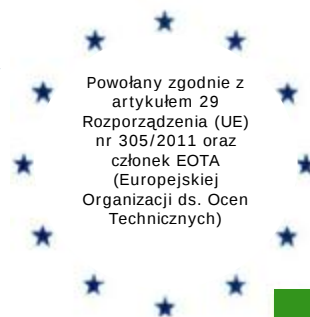


Urząd wydający aprobaty techniczne dla produktów systemów budowlanych

Urząd kontroli techniki budowlanej

Instytucja prawa publicznego finansowana wspólnie przez federację i kraje związkowe



Europejska
Ocena Techniczna

ETA-22/0674
z dnia 26 lipca 2023

Cześć ogólna

Jednostka Oceny Technicznej wystawiająca Europejską Ocena Techniczną

Deutsches Institut für Bautechnik

Nazwa handlowa wyrobu budowlanego

Kotwa z podcięciem fischer FSU

Rodzina produktów, do której należy wyrób budowlany

Kotwa mechaniczna do mocowania w betonie

Producent

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

Zakład produkcyjny

fischerwerke

Niniejsza Europejska Ocena Techniczna zawiera

18 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

EAD 330232-01-0601-v02, wydanie 06/2023

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

Niniejsza Ocena Techniczna może być powielana/odtworzana, także w formie elektronicznej, wyłącznie w całości i w formie nieskróconej. Częściowe jej powielenie/odtworzenie może nastąpić wyłącznie za pisemną zgodą wystawiającej ją Jednostki Oceny Technicznej. Każde częściowe powielenie/odtworzenie musi zostać jako takie oznaczone.

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

Część szczegółowa

1. Opis techniczny produktu

Kotwa z podcięciem fischer FSU to kotwa ze stali ocynkowanej galwanicznie, która osadzana jest w wywierconym cylindrycznym otworze i kotwiona w drodze wykonywanego przez samonacięcie podcięcia z kontrolowanym odkształceniem.

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 używana 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, lecz są one jedynie informacją pomocną przy wyborze odpowiedniego produktu pod kątem zakładanego, uzasadnionego ekonomicznie okresu użyteczności budowli.

3. Właściwości użytkowe wyrobu i dane dotyczące metod ich oceny

3.1. Wytrzymałość mechaniczna i stateczność (wymaganie podstawowe BWR 1)

Istotna właściwość	Parametr
Nośności charakterystyczne pod obciążeniem wrywającym (obciążenia statyczne i quasi statyczne) Metoda A	Patrz załącznik C 1 i C 3
Nośności charakterystyczne pod obciążeniem ścinającym (obciążenia statyczne i quasi-statyczne)	Patrz załącznik C 2
Przemieszczenia	Patrz załącznik C 6
Nośności charakterystyczne i przemieszczenia dla kategorii wytrzymałości sejsmicznej C1 i C2	Patrz załącznik C 5 i C 6

3.2. Ochrona przeciwpożarowa (wymaganie podstawowe BWR 2)

Istotna właściwość	Parametr
Reakcja na ogień	Klasa A1
Odporność na działanie ognia	Patrz załącznik C 4

3.3. Aspekty trwałości

Istotna właściwość	Parametr
Trwałość	Patrz załącznik B 1

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

Zgodnie z Europejskim Dokumentem Oceny EAD 330232-01-0601-v02 obowiązuje następująca podstawa prawna: [96/582/WE].

Należy zastosować następujący system: 1

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

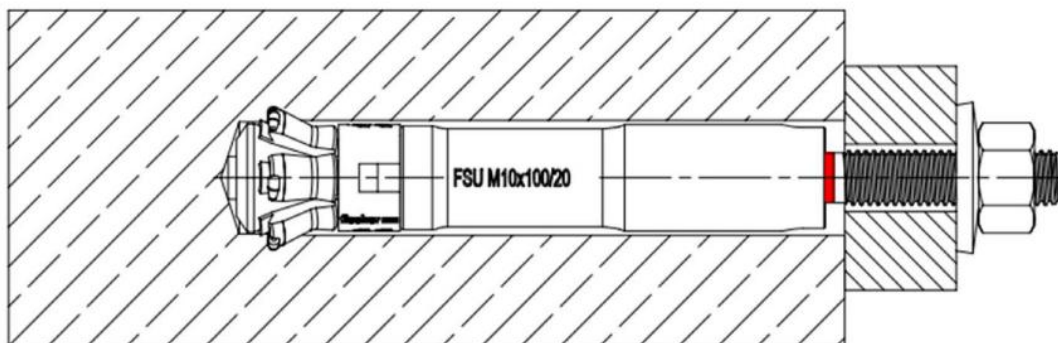
Szczegóły techniczne, które są konieczne do realizacji systemu oceny i badania trwałości parametrów, stanowią część składową planu kontroli złożonego w Niemieckim Instytucie Techniki Budowlanej.

Wystawiono w Berlinie w dniu 26 lipca 2023 przez Niemiecki Instytut Techniki Budowlanej

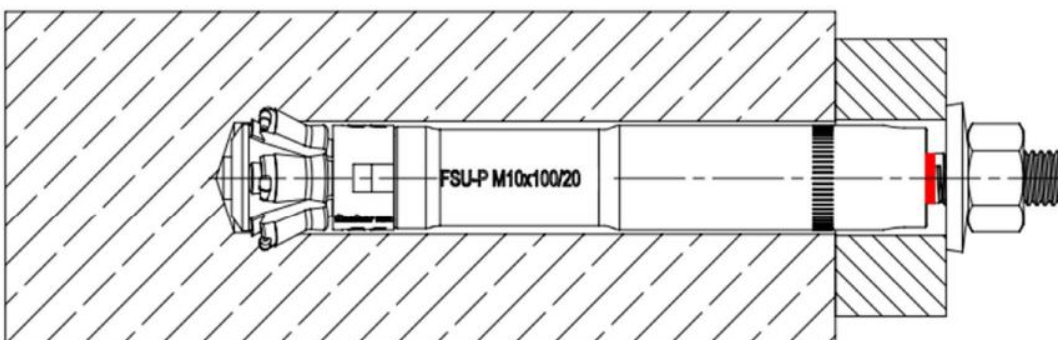
Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock
Kierowniczka referatu

Uwierzytelnia/-a
Ziegler

Kotwa do montażu wstępnego FSU



Kotwa do montażu przelotowego FSU-P



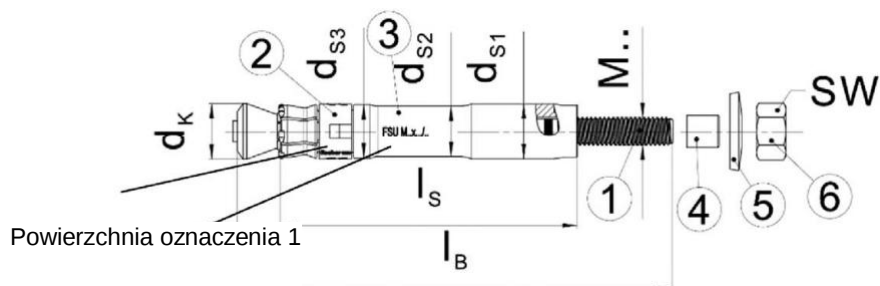
(Rysunki nie odpowiadają wielkości rzeczywistej)

Kotwa z podcięciem fischer FSU

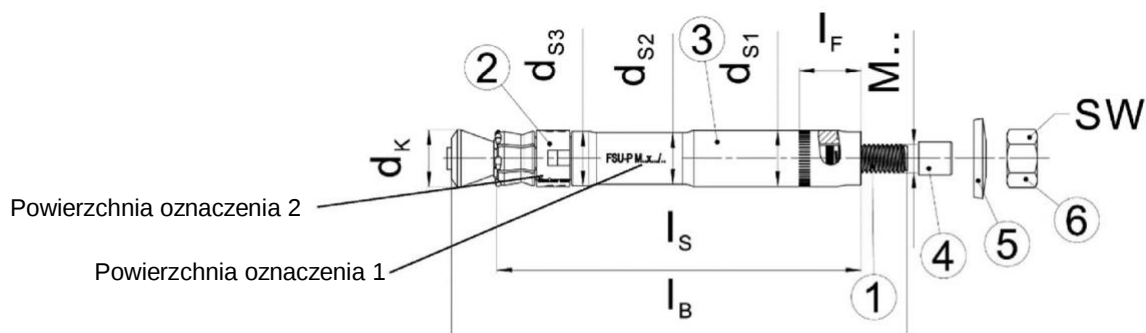
Opis produktu
Stan po zamontowaniu

Załącznik A1

Kotwa do montażu wstępnego FSU



Kotwa do montażu przelotowego FSU-P



Przykładowe oznaczenie produktu: FSU-P M10x100/20 opcjonalnie: Identyfikator firmy

Typ kotwy

Rozmiar gwintu x Efektywna głębokość zakotwienia (h_{ef}) / Max grubość elementu mocowanego (t_{fix})

Tabela A2.1: Wymiary [mm]

Typ kotwy	t_{fix}	d_K	d_{S1}	d_{S2}	d_{S3}	M	l_S	l_B	l_F	SW
FSU M 10x100/20	≤ 20	19,3	19	17,5	18,5	10	100	148	-	17
FSU M12x125/30	≤ 30	21,5	21	19,3	20,5	12	125	188	-	19
FSU M12x125/50	≤ 50	21,5	21	19,3	20,5	12	125	208	-	19
FSU-P M10x100/20	$\geq 10 \leq 20$	19,3	19	17,5	18,5	10	120	148	20	17
FSU-P M12x125/30	$\geq 12 \leq 30$	21,5	21	19,3	20,5	12	155	188	30	19
FSU-P M12x125/50	$\geq 12 \leq 50$	21,5	21	19,3	20,5	12	175	208	50	19

Tabela A2.2: Materiały FSU

Element	Nazwa	Materiał
		FSU, FSU-P
1	Trzpień stożkowy	Stal, ocynk $\geq 5 \mu m$ wg EN ISO 4042:2018
2	Tulejka tworzywowa	Tworzywo sztuczne
3	Tulejka	Stal, ocynk $\geq 5 \mu m$ wg EN ISO 4042:2018
4	Ośłona ochronna	Tworzywo sztuczne
5	Podkładka	Stal, ocynk $\geq 5 \mu m$ wg EN ISO 4042:2018
6	Nakrętka sześciokątna	Stal, ocynk $\geq 5 \mu m$ wg EN ISO 4042:2018

(Rysunki nie odpowiadają wielkości rzeczywistej)

Kotwa z podcięciem fischer FSU

Opis produktu

Oznaczenie produktu, wymiary i materiały

Załącznik A 2

Wiertło kołnierzowe FSU-SD

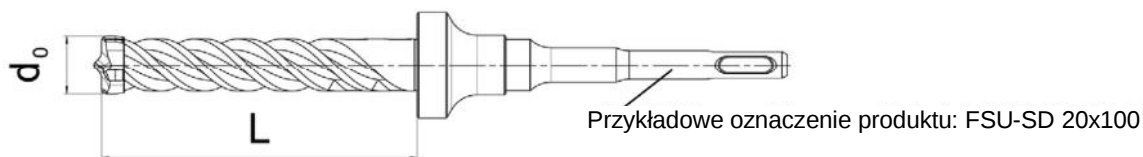


Tabela A3.1: Konieczne wiertła kołnierzowe dla kotwy FSU

Typ kotwy	Typ wiertła kołnierzowego	d ₀ [mm]	L [mm]
FSU M10x100/20	FSU-SD 20x100	20	107
FSU M 12x125/30	FSU-SD 22x125	22	132
FSU M 12x125/50			
FSU-P M 10x100/20	FSU-SD 20x120	20	127
FSU-P M 12x125/30	FSU-SD 22x155	22	162
FSU-P M 12x125/50	FSU-SD 22x175	22	182

Maszynowe narzędzia do osadzania FSU-ST



Tabela A3.2: Konieczne narzędzia do osadzania dla FSU

Typ kotwy	Typ narzędzia do osadzania
FSU M 10x100/20	FSU-ST M10
FSU M 12x125/30	FSU-ST M12
FSU M 12x125/50	
FSU-P M 10x100/20	FSU-ST M10
FSU-P M 12x125/30	FSU-ST M12
FSU-P M 12x125/50	

Tabela A3.3: Zalecenia dotyczące wiertarek udarowych do FSU-ST

Właściwość techniczna	Zalecenie
Oprawka do wiertła [-]	SDS plus
Udar - liczba obrotów na minutę [obr./min]	600- 1800
Udar - energia uderu [J]	2-5

(Rysunki nie odpowiadają wielkości rzeczywistej)

Kotwa z podcięciem fischer FSU

Opis produktu
Narzędzia do osadzania

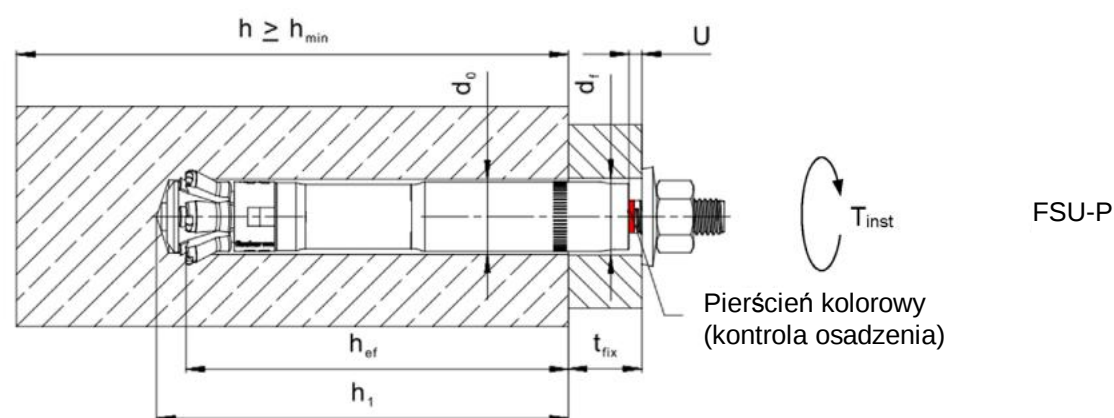
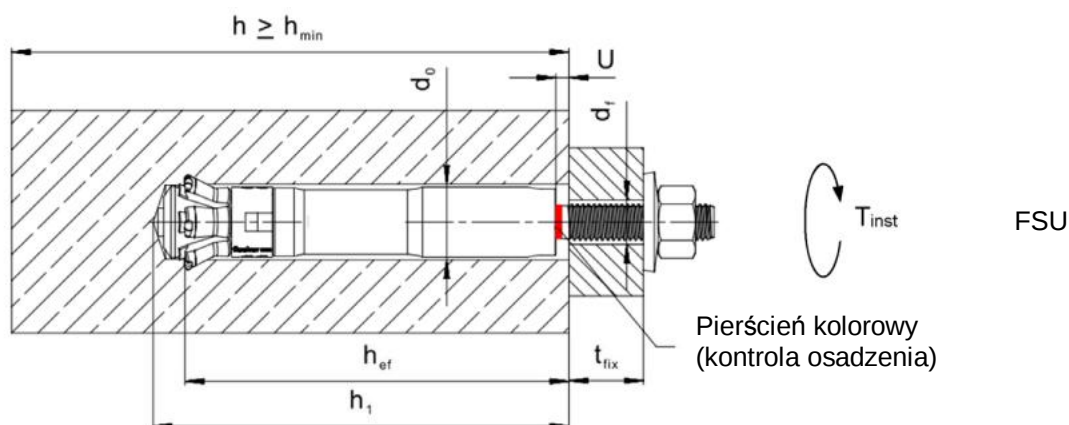
Załącznik A 3

Specyfikacja zamierzonego zastosowania						
Obciążenie zakotwienia:						
Rozmiar	M10x100 /20	FSU M12x125 /30	M12x125 /50	M10x100 /20	FSU-P M12x125 /30	M12x125 /50
Obciążenia statyczne i quasi statyczne	✓					
Beton zarysowany i niezarysowany						
Oddziaływanie sejsmiczne C1 dla kategorii wytrzymałości C2						
W warunkach pożaru						
Podłoże kotwienia: - Zagęszczony zwykły beton zbrojony lub niezbrojony, bez włókien (zarysowany lub niezarysowany) wg EN 206-1:2013+A2:2021 - Klasy wytrzymałości C20/25 do C50/60 wg EN 206:2013+A2:2021 Warunki zastosowania (warunki brzegowe): - Elementy konstrukcyjne w warunkach suchych pomieszczeń wewnętrznych 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 odbywa się wg EN 1992-4:2018 oraz Raportu Technicznego EOTA TR 055:2018 - W przypadku wymagań dotyczących ochrony przeciwpożarowej należy zapewnić, aby uniknąć miejscowych odprysków betonu.						
Kotwa z podcięciem fischer FSU					Załącznik B1	
Zamierzone zastosowanie Specyfikacje						

Parametry montażowe

Tabela B2.1: Parametry montażowe

Rozmiar	FSU			FSU-P		
	M10x100 /20	M12x125 /30	M12x125 /50	M10x100 /20	M12x125 /30	M12x125 /50
Nominalna średnica wiertła d_0	20	22	22	20	22	22
Maksymalna średnica ostrza $d_{cut} \leq$	20,5	22,5	22,5	20,5	22,5	22,5
Głębokość wywierconego otworu w najgłębszym miejscu $h_1 \geq$	107	132	132	127- t_{fix}	162- t_{fix}	182- t_{fix}
Efektywna głębokość zakotwienia $h_{ef} \geq$	100	125	125	100	125	125
Średnica otworu przelotowego w elemencie mocowanym $d_f \leq$	12	14	14	21	23	23
Grubość elementu mocowanego t_{fix}	≤ 20	≤ 30	≤ 50	$\geq 10 \leq 20$	$\geq 12 \leq 30$	$\geq 12 \leq 50$
Zagłębienie po osadzeniu U	2-5	3-6	3-6	2-5	3-6	3-6
Montażowy moment dokręcenia T_{inst} [Nm]	40	80	80	40	80	80



(Rysunki nie odpowiadają wielkości rzeczywistej)

Kotwa z podcięciem fischer FSU

Zamierzone zastosowanie
Parametry montażowe

Załącznik B 2

Instrukcja montażu

- Montaż przez odpowiednio przeszkolony personel zgodnie z rysunkami technicznymi pod nadzorem kierownika budowy.
- Montaż wyłącznie w stanie dostarczonym przez producenta, bez wymiany poszczególnych elementów.
- Montaż według wytycznych producenta i rysunków konstrukcyjnych za pomocą podanych narzędzi (maszynowe narzędzie do osadzania FSU-ST, wiertło kołnierzowe FSU-SD).
- Wywiercić otwór prostopadle do powierzchni betonu (tolerancja +/- 5°).
- Usunąć pył z wywierconego otworu.
- Osadzić kotwę zapewniając całkowite rozparcie w taki sposób, aby po osadzeniu na trzpieniu nad górną krawędzią tulejki rozporającej widoczne było kolorowe oznaczenie pierścieniowe. W tym celu konieczne jest użycie przewidzianego osadzaka FSU-ST w taki sposób, aby na koniec procesu osadzania pierścień znakujący na osadzaku leżał w jednej płaszczyźnie z powierzchnią betonu (montaż wstępny) lub z powierzchnią elementu mocowanego (montaż przelotowy).
- Osadzić kotwę zapewniając całkowitą nośność na ścinanie w taki sposób, aby odległość (zagłębienie) U tulejki rozporającej względem powierzchni betonu (montaż wstępny) lub względem powierzchni elementu mocowanego (montaż przelotowy) spełniała wartości podane w załączniku B 2, tabela B2.1.
- Otwory i podcięcia umieścić w takich pozycjach, aby nie uszkodzić zbrojenia.
- W przypadku błędnie wywierconego otworu: Nowy otwór umieścić w odległości odpowiadającej co najmniej dwukrotnej głębokości błędnie wywierconego otworu, lub w mniejszej odległości, jeśli błędnie wywiercony otwór zostanie wypełniony zaprawą o wysokiej wytrzymałości oraz jeśli w przypadku obciążenia ścinającego nie leży on w kierunku działającego obciążenia.
- Przyłożyć podane w załączniku B 2, tabela B2.1 montażowe momenty dokręcenia przy użyciu skalibrowanego klucza dynamometrycznego.

Kotwa z podcięciem fischer FSU

Zamierzone zastosowanie
Instrukcja montażu

Załącznik B3

Instrukcja montażu dla kotwy do montażu wstępnego FSU		
1)	2)	1) Wywiercić otwór za pomocą przynależnego wiertła kołnierзовego FSU-SD (patrz tabela A3.1). 2) Wyczyścić otwór.
3)	4)	3) Wprowadzić kotwę ręcznie w wywiercony otwór. Nie używać przy tym żadnych narzędzi uderowych. 4) Użyć przynależnego osadzaka FSU-ST (patrz tabela A3.2) oraz przestrzegać zaleceń dotyczących wiertarki uderowej (patrz tabela A3.3).
5)	6)	5) Wsadzić osadzak FSU-ST w przewidziany do tego celu rowek na kotwie. Przeprowadzić proces osadzania w trybie obrotowo-uderowym wiertarki uderowej. Proces osadzania jest zakończony, gdy pierścień znakujący osadzaka zrówna się z powierzchnią betonu. 6) Po usunięciu osadzaka, na trzpieniu nad górną krawędzią tulejki kotwy musi być widoczne oznaczenie pierścieniowe. Odległość (zagłębienie) U między górną krawędzią tulejki i powierzchnią betonu musi zawierać się w podanym zakresie według tabeli B2.1.
7)	8)	7) Umieścić element mocowany w odpowiedniej pozycji. 8) Usunąć osłonę ochronną. Umieścić podkładkę i nakrętkę sześciokątną na trzpieniu stożkowym. Zwrócić uwagę na prawidłowe ukierunkowanie podkładki sprężystej, tak aby średnica zewnętrzna podkładki w stanie nienapężonym przylegała tylko do elementu mocowanego. Przyłożyć montażowy moment dokręcenia.
	9) Prawidłowo zainstalowana kotwa.	
Kotwa z podcięciem fischer FSU Zamierzone zastosowanie Instrukcja montażu		Załącznik B 4

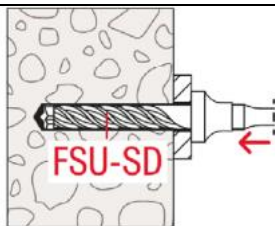
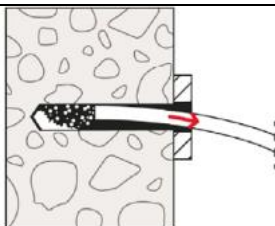
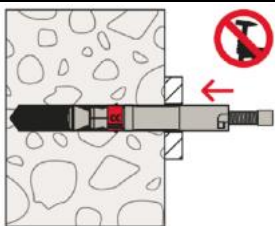
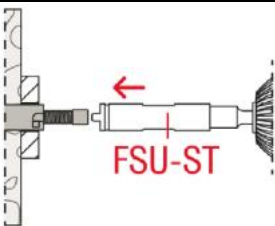
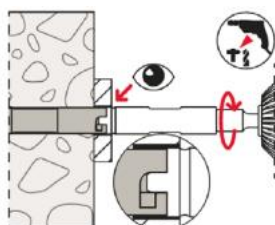
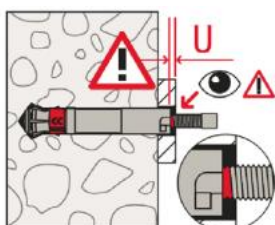
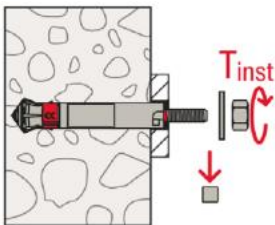
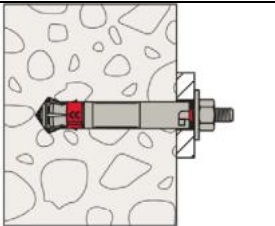
Instrukcja montażu dla kotwy do montażu przelotowego FSU-P		
1)		1) Wywiercić otwór za pomocą przynależnego wiertła kołnierowego FSU-SD (patrz tabela A3.1) z zachowaniem podanej wartości grubości elementu mocowanego (patrz tabela B2.1).
2)		2) Wyczyścić otwór.
3)		3) Wprowadzić kotwę ręcznie w wywiercony otwór. Nie używać przy tym żadnych narzędzi uderowych.
4)		4) Użyć przynależnego osadzaka FSU-ST (patrz tabela A3.2) oraz przestrzegać zaleceń dotyczących wiertarki uderowej (patrz tabela A3.3).
5)		5) Wsadzić osadzak FSU-ST w przewidziany do tego celu rowek na kotwie. Przeprowadzić proces osadzania w trybie obrotowo-udarowym wiertarki uderowej. Proces osadzania jest zakończony, gdy pierścień znakujący osadzaka zrówna się z powierzchnią elementu mocowanego.
6)		6) Po usunięciu osadzaka, na trzpieniu nad górną krawędzią tulejki kotwy musi być widoczne oznaczenie pierścieniowe. Odległość (zagłębienie) U między górną krawędzią tulejki i powierzchnią betonu musi zawierać się w podanym zakresie według tabeli B2.1.
7)		7) Usunąć osłonę ochronną. Umieścić podkładkę i nakrętkę sześciokątną na trzpieniu stożkowym. Zwrócić uwagę na prawidłowe ukierunkowanie podkładki sprężystej, tak aby średnica zewnętrzna podkładki w stanie nienaprężonym przylegała tylko do elementu mocowanego. Przyłożyć montażowy moment dokręcenia.
8)		8) Prawidłowo zainstalowana kotwa.
Kotwa z podcięciem fischer FSU		Załącznik B 5
Zamierzone zastosowanie Instrukcja montażu		

Tabela C1.1: Wartości charakterystyczne nośności na wrywanie pod obciążeniem statycznym i quasi statycznym				
Rozmiar			FSU, FSU-P	
			M10x100	M12x125
Zniszczenie stali				
Nośność charakterystyczna	$N_{Rk,s}$	[kN]	44,2	65,9
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla zniszczenia stali	γ_{Ms}	[-]	1,5	
Wrywanie				
Nośność charakterystyczna w C20/25	Beton zarysowany	$N_{Rk,p}$	[kN]	30,0
	Beton niezarysowany			40,0
Współczynnik zwiększający dla $N_{Rk,p}$ $N_{Rk,p} = \Psi_c * N_{Rk,p}$ (C20/25)	Ψ_c [-]	C25/30	1,12	
		C30/37	1,22	
		C35/45	1,32	
		C40/50	1,41	
		C45/55	1,50	
		C50/60	1,58	
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{inst}	[-]	1,0	
Odłupanie betonu i zniszczenie przez rozłupanie				
Efektywna głębokość zakotwienia	h_{ef}	[mm]	100	125
Współczynnik dla betonu zarysowanego	$k_{cr,N}$	r i	8,9	
Współczynnik dla betonu niezarysowanego	$K_{ucr,N}$	[-J]	12,7	
Charakterystyczny odstęp osiowy	$S_{cr,N}$	[mm]	$3 \times h_{ef}$	
Charakterystyczny odstęp od krawędzi	$C_{cr,N}$		$1,5 \times h_{ef}$	
Charakt. odstęp osiowy przeciw rozłupaniu	$S_{cr,sp}$		$3 \times h_{ef}$	
Charakt. odstęp od krawędzi przeciw rozłupaniu	$C_{cr,sp}$		$1,5 \times h_{ef}$	
Nośność charakterystyczna na rozłupanie	$N^0_{Rk,sp}$		[kN]	$\min \{N^0_{Rk,c}; N_{Rk,p}\}^{1)}$
¹⁾ $N^0_{Rk,c}$ wg EN 1992-4:2018				
Kotwa z podcięciem fischer FSU				Załącznik C1
Parametr Wartości charakterystyczne nośności na wrywanie pod obciążeniem statycznym i quasi statycznym				

Tabela C2.1: Wartości charakterystyczne nośności na ścinanie pod obciążeniem statycznym i quasi statycznym FSU						
Rozmiar			FSU			
			M10x100	M12x125		
Zniszczenie stali bez zginania						
Nośność charakterystyczna	$V_{Rk,s}^0$	[kN]	26,8	38,2		
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla zniszczenia stali	γ_{Ms}	[-]	1,25			
Współczynnik ciągliwości	k_7		1,0			
Zniszczenie stali ze zginaniem						
Charakterystyczny moment zginający	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	59,8	104,8		
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla zniszczenia stali	γ_{Ms}	[-]	1,25			
Odlupanie betonu po stronie przeciwnej do kierunku obciążenia						
Współczynnik dla odlupania betonu po stronie przeciwnej do przyłożenia obciążenia	k_8	[-]	2,0			
Odlupanie krawędzi betonu						
Efektywna długość kotwy w betonie	l_f	[mm]	100	125		
Efektywna średnica kotwy	d_{nom}		19	21		
Tabela C2.2: Wartości charakterystyczne nośności na ścinanie pod obciążeniem statycznym i quasi statycznym FSU-P						
Rozmiar			FSU-P			
			M10x100	M12x125		
Zniszczenie stali bez zginania						
Nośność charakterystyczna	dla t_{fix}	[mm]	$10 \leq t_{fix} \leq 15$	$15 < t_{fix} < 20$	$12 < t_{fix} < 20$	$20 < t_{fix} < 50$
	$V_{Rk,s}^0$	[kN]	66,1	69,6	86,4	96,7
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla zniszczenia stali	γ_{Ms}	[-]	1,25			
Współczynnik ciągliwości	k_7		1,0			
Zniszczenie stali ze zginaniem						
Charakterystyczny moment zginający	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	59,8	104,8		
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla zniszczenia stali	γ_{Ms}	[-]	1,25			
Odlupanie betonu po stronie przeciwnej do kierunku obciążenia						
Współczynnik dla odlupania betonu po stronie przeciwnej do przyłożenia obciążenia	k_8		2,0			
Odlupanie krawędzi betonu						
Efektywna długość kotwy w betonie	l_f	[mm]	100	125		
Efektywna średnica kotwy	d_{nom}		19	21		
Kotwa z podcięciem fischer FSU				Załącznik C 2		
Parametr						
Wartości charakterystyczne nośności na ścinanie pod obciążeniem statycznym i quasi statycznym						

Tabela C3.1: Grubość minimalna podłoża FSU

Rozmiar		FSU		
		M10x100/20	M12x125/30	M12x125/50
Grubość minimalna podłoża	h_{min} [mm]	170	215	

Tabela C3.2: Grubość minimalna podłoża FSU-P

Rozmiar		FSU-P		
		M10x100/20	M12x125/30	M12x125/50
Grubość maksymalna elementu mocowanego	$t_{fix,max}$ [mm]	20	30	50
Grubość minimalna podłoża	h_{min}	$190 - t_{fix}^{1)}$	$245 - t_{fix}^{1)}$	$265 - t_{fix}^{1)}$

¹⁾ t_{fix} = rzeczywista grubość elementu mocowanego

Tabela C3.3: Minimalne odstępów osiowe i od krawędzi:

Rozmiar		FSU, FSU-P		
		M10x100/20	M12x125/30	M12x125/50
Minimalny odstęp osiowy	S_{min} [mm]	80	90	
Minimalny odstęp od krawędzi	C_{min}	80	90	

Kotwa z podcięciem fischer FSU

Parametr

Minimalna grubość podłoża, minimalny odstęp osiowy i minimalny odstęp od krawędzi

Załącznik C 3

Tabela C4.1: Wartości charakterystyczne nośności na wrywanie w warunkach pożaru				
Rozmiar			FSU, FSU-P	
			M10x100	M12x125
Nośność charakterystyczna na zniszczenie stali	N _{Rk,s,fi}	R30	3,7	4,5
		R60	2,2	3,2
		R90	1,7	2,8
		R120	1,5	2,6
Nośność charakterystyczna na odłupanie betonu	N _{Rk,c,fi}	R30-R90	19,9	34,8
		R120	15,9	27,7
Nośność charakterystyczna na wyrwanie	N _{Rk,p,fi}	R30-R90	7,5	10,0
		R120	6,0	8,0

Tabela C4.2: Wartości charakterystyczne nośności na ścinanie w warunkach pożaru				
Rozmiar			FSU, FSU-P	
			M10x100	M12x125
Nośność charakterystyczna na zniszczenie stali bez zginania	V _{Rk,s,fi}	R30	3,7	4,4
		R60	2,2	3,0
		R90	1,7	2,6
		R120	1,5	2,3
Charakterystyczny moment zginający dla zniszczenia stali ze zginaniem	M ⁰ _{Rk,s,fi}	R30	4,8	6,9
		R60	2,9	5,0
		R90	2,2	4,4
		R120	1,9	4,0

Odłupanie betonu po stronie przeciwnej do kierunku obciążenia wg EN 1992-4:2018

Tabela C4.3: Minimalne odstępów osiowe i od krawędzi w warunkach pożaru dla obciążenia wrywającego i ścinającego				
Rozmiar			FSU, FSU-P	
			Wszystkie wymiary	
Minimalny odstęp osiowy		S _{min,fi}	[mm]	4 · h _{ef}
Minimalny odstęp od krawędzi		C _{min,fi}		C _{min,fi} = 2 · h _{ef} , przy wielostronnym działaniu ognia c _{min,fi} ≥ 300 mm

Kotwa z podcięciem fischer FSU			Załącznik C 4
Parametr Wartości charakterystyczne w warunkach pożaru			

Tabela C5.1: Wartości charakterystyczne nośności na wrywanie i ścinanie w warunkach obciążenia sejsmicznego C1							
Rozmiar				FSU, FSU-P			
				M10x100	M12x125		
Współczynnik dla wypełnienia szczeliny pierścieniowej	Bez wypełnienia szczeliny pierścieniowej	α_{gap}	[-]	0,5			
Zniszczenie stali							
Nośność charakterystyczna na obciążenie wrywające C1		$N_{Rk,s,C1}$	[kN]	44,2		65,9	
Wrywanie							
Nośność charakterystyczna na obciążenie wrywające w betonie zarysowanym C1		$N_{Rk,p,C1}$	[kN]	30,0		40,0	
Zniszczenie stali bez zginania							
Nośność charakterystyczna na obciążenie ścinające C1	dla t_{fix}	[mm]	$10 \leq t_{fix} \leq 15$	$15 \leq t_{fix} \leq 20$	$12 \leq t_{fix} \leq 20$	$20 \leq t_{fix} \leq 50$	
	$V_{Rk,s,C1}$ FSU	[kN]	18,8		26,8		
	$V_{Rk,s,C1}$ FSU-P		46,3	48,7	60,5	67,7	
Tabela C5.2: Wartości charakterystyczne nośności na wrywanie i ścinanie w warunkach obciążenia sejsmicznego C2							
Rozmiar				FSU, FSU-P			
				M10x100	M12x125		
Współczynnik dla wypełnienia szczeliny pierścieniowej	Bez wypełnienia szczeliny pierścieniowej	α_{gap}	[-]	0,5			
Zniszczenie stali							
Nośność charakterystyczna obciążenie wrywające C2		$N_{Rk,s,C2}$	[kN]	44,2		65,9	
Wrywanie							
Nośność charakterystyczna na obciążenie wrywające w betonie zarysowanym C2		$N_{Rk,p,C2}$	[kN]	30,0		40,0	
Zniszczenie stali bez zginania							
Nośność charakterystyczna na obciążenie ścinające C2	dla t_{fix}	[mm]	$10 \leq t_{fix} \leq 15$	$15 \leq t_{fix} \leq 20$	$12 \leq t_{fix} \leq 20$	$20 \leq t_{fix} \leq 50$	
	$V_{Rk,s,C2}$ FSU	[kN]	20,1		24,5		
	$V_{Rk,s,C2}$ FSU-P		39,6	41,8	51,8	62,9	
Kotwa z podcięciem fischer FSU						Załącznik C 5	
Parametr Wartości charakterystyczne nośności na wrywanie i ścinanie w warunkach obciążenia sejsmicznego C1 i C2							

Tabela C6.1: Przemieszczenia pod statycznym i quasi statycznym obciążeniem wyrywającym						
Rozmiar			FSU, FSU-P			
			M10x100	M12x125		
Obciążenie wyrywające w betonie zarysowanym C20/25			N	[kN]	22,1	32,1
Przemieszczenia	δ_{N0}	[mm]			1,1	1,3
	$\delta_{N\infty}$				2,8	3,0
Obciążenie wyrywające w betonie niezarysowanym C20/25			N	[kN]	22,1	32,1
Przemieszczenia	δ_{N0}	[mm]			1,1	1,3
	$\delta_{N\infty}$				2,3	2,3
Tabela C6.2: Przemieszczenia pod statycznym i quasi statycznym obciążeniem ścinającym						
Rozmiar			FSU, FSU-P			
			M10x100	M12x125		
Obciążenie ścinające w betonie zarysowanym i niezarysowanym C20/25			V	[kN]	13,8	21,3
Przemieszczenia FSU	δ_{V0}	[mm]			5,4	6,7
	$\delta_{V\infty}$				8,0	10,0
Obciążenie ścinające w betonie zarysowanym i niezarysowanym C20/25			N	[kN]	36,3	52,2
Przemieszczenia FSU-P	δ_{V0}	[mm]			5,9	7,2
	$\delta_{V\infty}$				8,8	10,7
Tabela C6.3: Przemieszczenia pod obciążeniem wyrywającym w warunkach obciążenia sejsmicznego C2						
Rozmiar			FSU, FSU-P			
			M10x100	M12x125		
Przemieszczenia	DLS	$\delta_{N,C2}$	[mm]		4,6	4,6
	ULS				11,4	10,4
Tabela C6.4: Przemieszczenia pod obciążeniem ścinającym w warunkach obciążenia sejsmicznego C2						
Rozmiar			FSU, FSU-P			
			M10x100	M12x125		
Przemieszczenia FSU	DLS	$\delta_{V,C2}$	[mm]		5,2	5,0
	ULS				7,3	6,7
Przemieszczenia FSU-P	DLS	$\delta_{V,C2}$	[mm]		4,8	5,0
	ULS				10,7	18,5
Kotwa z podcięciem fischer FSU					Załącznik C 6	
Parametr Przemieszczenia pod obciążeniem wyrywającym i ścinającym						