

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-05/0069
z dnia 3 lipca 2017**

Niniejsza wersja jest tłumaczeniem z języka niemieckiego – oryginalna wersja w języku niemieckim

Część ogólna

Jednostka Oceny Technicznej wystawiająca Europejską Ocena Techniczną

Niemiecki Instytut Techniki Budowlanej

Nazwa handlowa wyrobu budowlanego

Kotwa sworzniowa fischer FAZ II

Rodzina produktów, do której należy wyrób budowlany

Kotwa rozporowa z kontrolowanym momentem dokręcenia do zastosowania w betonie

Producent

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

Zakład produkcyjny

fischerwerke

Niniejsza Ocena Techniczna zawiera

18 stron, w tym 3 załączniki

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

Europejskiego Dokumentu Oceny (EAD) 330232-00-0601.

Wersja ta zastępuje

ETA-05/0069 z dnia 5 sierpnia 2016

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

Niniejsza Ocena Techniczna może być powielana/odtworzana, także w formie elektronicznej, wyłącznie w całości i w formie nieskróconej. Częściowe jej powielenie/odtworzenie może nastąpić wyłącznie za pisemną zgodą 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 FAZ II firmy fischer to kotwa ze stali pokrytej elektrolityczną powłoką cynkową (FAZ II) lub ze stali nierdzewnej (FAZ II A4) lub ze stali o wysokiej odporności na korozję (FAZ II C), kotwa jest osadzana w wywierconym otworze i mocowana przez kontrolowane rozpieranie.

Opis produktu przedstawiono w załączniku A.

2 Określenie zamierzonego celu 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 2
Nośności charakterystyczne dla kategorii wytrzymałości sejsmicznej C1 i C2	Patrz załącznik 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
Odporność ogniowa	Patrz załącznik C 3

3.3 Bezpieczeństwo użytkowania (wymaganie podstawowe BWR 4)

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

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

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

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 3 lipca 2017 przez Niemiecki Instytut Techniki Budowlanej.

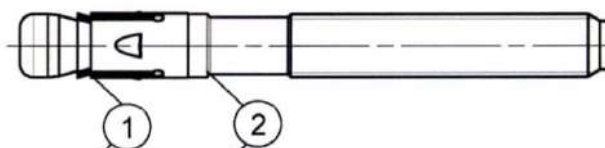
BD Dipl.-Ing. Andreas Kummerow

Uwierzytelniono

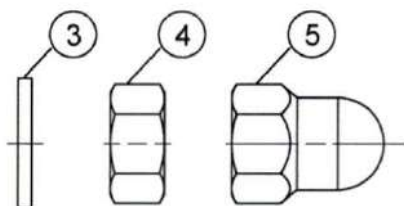
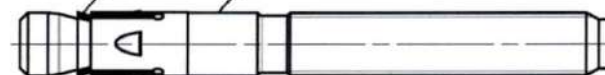
Kierownik Działu

Pieczeńć okrągłą
Podpis nieczytelny

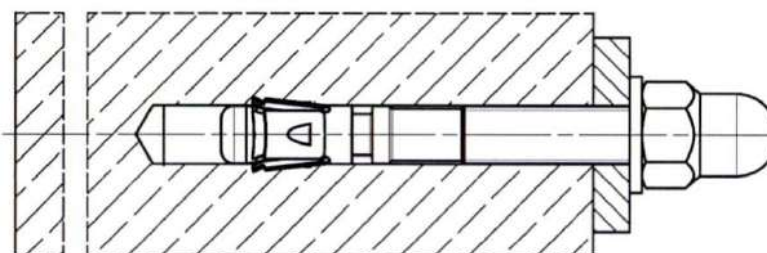
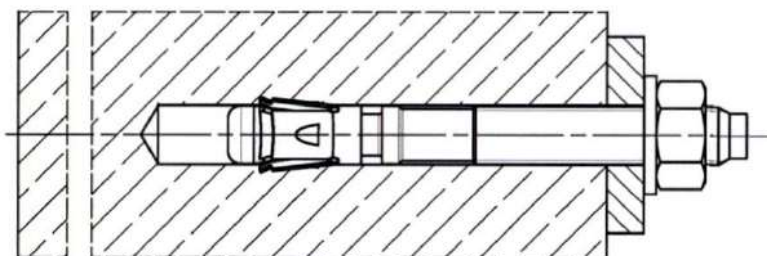
Trzpień stożkowy, wersja walcowana na zimno:



Trzpień stożkowy, wersja wykonana przez skrawanie:



- ① Klips rozporowy
- ② Trzpień stożkowy (walcowany na zimno lub wykonany przez skrawanie)
- ③ Podkładka
- ④ Nakrętka sześciokątna
- ⑤ Nakrętka kołpakowa fischer FAZ II



(Rysunki nie odpowiadają wielkości rzeczywistej)

Kotwa sworzniowa fischer FAZ II, FAZ II A4, FAZ II C

Opis produktu
Stan po zamontowaniu

Załącznik A 1

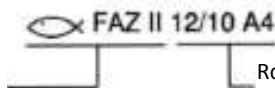
Oznaczenie produktu i skróty literowe:

Powierzchnia znakowania 3 – na obwodzie klipsa rozporowego



Powierzchnia znakowania 2 – na obwodzie trzpienia stożkowego

Przykładowe oznaczenie produktu:



Oznaczenie fabryczne / Typ kotwy
na powierzchni znakowania 2 lub 3

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

FAZ II: Stal węglowa, ocynkowana galwanicznie
FAZ II A4: Stal nierdzewna
FAZ II C: Stal o wysokiej odporności na korozję

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

Cechowanie	(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]	M6	-			45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
	M8	40	45	-		50	55	60	65	70	75	80	85	90
	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
M24	-				130	135	140	145	150	155	160	165	170	175
Cechowanie	(L)	(M)	(N)	(O)	(P)	(R)	(S)	(T)	(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]	M6	100	110	120	130	140	160	180	200	220	240	290	340	390
	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
M24	185	195	205	215	225	245	265	285	305	325	375	425	475	

Obliczenie głębokości zakotwienia h_{ef} zamontowanych kotew: istniejąca $h_{ef} = B$ (zgodnie z tabelą A2.1) - istniejąca t_{fix}

Do grubości mocowanego elementu t_{fix} należy zaliczyć grubość mocowanej płyty kotwowej t oraz np. grubość warstw wyrównawczych $t_{zaprawy}$ czy też innych warstw nienośnych

(Rysunki nie odpowiadają wielkości rzeczywistej)

Kotwa sworzniowa fischer FAZ II, FAZ II A4, FAZ II C

Opis produktu
Oznaczenie produktu i cechowanie literowe

Załącznik A 2

Wymiary kotew

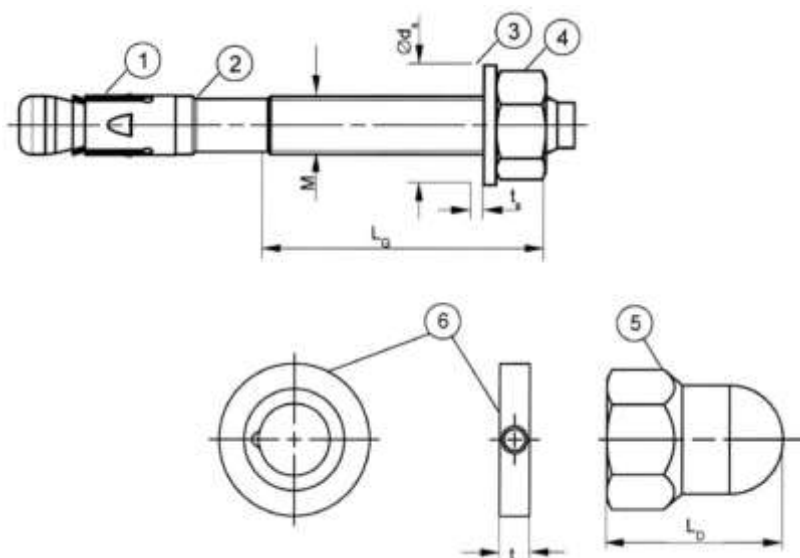


Tabela A3.1: Wymiary kotew [mm]

Element	Oznaczenie		FAZ II, FAZ II A4, FAZ II C						
			M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24
1	Klips rozporowy	Grubość blachy	0,8	1,3	1,4	1,6	2,4		3,0
2	Trzpień stożkowy	Rozmiar gwintu M	6	8	10	12	16	20	24
		L _G	≥	10	19	26	31	40	50
3	Podkładka	t _s	1,4		1,8	2,3	2,7		3,7
		∅ d _s	11	15	19	23	29	36	43
4 & 5	Nakrętka sześciokątna / Nakrętka kołpakowa fischer FAZ II	Rozmiar klucza	10	13	17	19	24	30	36
5		L _D	≥	-		22	27	33	-
6	Podkładka fischer FFD, służąca do wypełniania szczeliny pierścieniowej	t	=	6			7	8	10

(Rysunki nie odpowiadają wielkości rzeczywistej)

Kotwa sworzniowa fischer FAZ II, FAZ II A4, FAZ II C

Opis produktu
Wymiary kotew

Załącznik A 3

Informacje dotyczące celu zastosowania

Obciążenie zakotwienia:

Rozmiar	FAZ II, FAZ II A4, FAZ II C						
	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24
Obciążenia statyczne lub quasi-statyczne	✓						
Beton zarysowany lub niezarysowany							
Odporność ogniowa							
Obciążenie sejsmiczne dla kategorii	$\frac{C1}{C2^{1)}$	-			✓		
		-			✓		-

¹⁾ FAZ II C: Obowiązuje wyłącznie dla wersji po obróbce plastycznej na zimno (zgodnie z załącznikiem A1)

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 (FAZ II, FAZ II A4, FAZ II C).
- Elementy konstrukcyjne w obszarze zewnętrznym (włącznie ze środowiskiem przemysłowym i morskim) lub w warunkach wilgotnych wewnątrz pomieszczeń, jeżeli nie występują szczególnie agresywne warunki (FAZ II A4, FAZ II C).
- Elementy konstrukcyjne w obszarze zewnętrznym lub w warunkach wilgotnych wewnątrz pomieszczeń, jeżeli występują szczególnie agresywne warunki (FAZ IIC). 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 odladzające 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 następuje zgodnie z FprEN 1992-4: 2016 oraz Raportu Technicznego EOTA TR 055
- Zastosowania z efektywną głębokością zakotwienia $h_{ef} < 40$ mm oraz $h_{min} \geq 80$ mm i < 100 mm są ograniczone do elementów konstrukcyjnych nieokreślonych statycznie (np. lekkie sufity podwieszane w suchych pomieszczeniach wewnętrznych) i objętych ETA.

Kotwa sworzniowa fischer FAZ II, FAZ II A4, FAZ II C

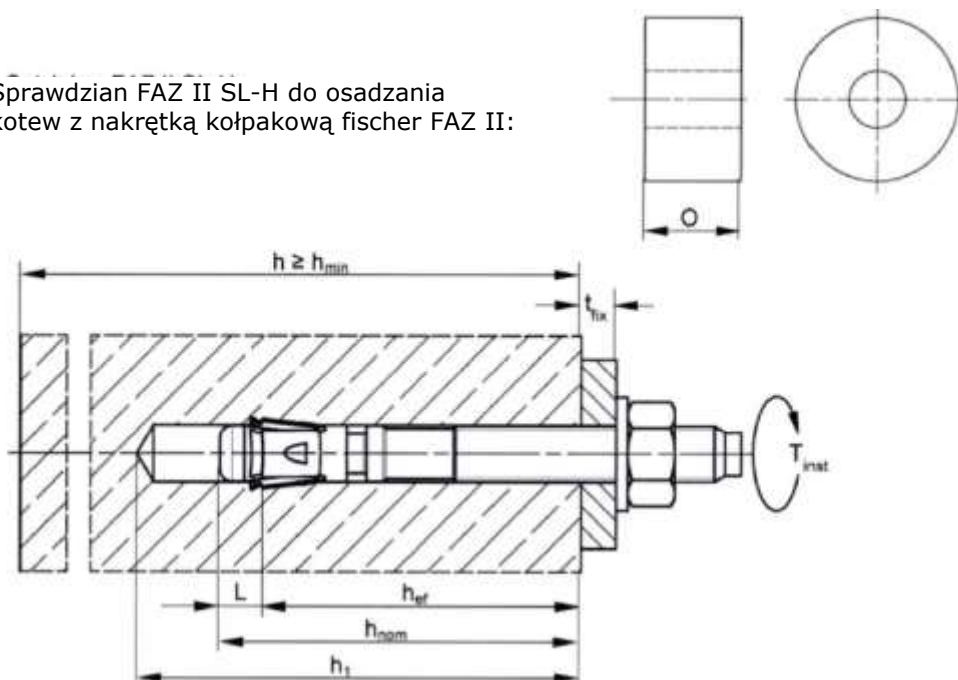
Zastosowanie
Specyfikacja

Załącznik B 1

Tabela B2.1: Parametry montażowe

Rozmiar	FAZ II, FAZ II A4, FAZ II C						
	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24
Średnica nominalna wiertła $d_0 =$	6	8	10	12	16	20	24
Max średnica ostrza wiertła przy wierceniu wiertłem udarowym lub wiertłem z systemem usuwania pyłu $d_{cut,max}$ [mm]	6,40	8,45	10,45	12,5	16,5	20,55	24,55
Max średnica ostrza wiertła przy wierceniu wiertłem diamentowym	-	8,15		12,25	16,45	20,50	24,40
Całkowita długość kotwy w betonie $h_{nom} \geq (L)$ [mm]	46,5 (6,5)	44,5 (0,5)	52,0 (12)	63,5 (13,5)	82,5 (17,5)	120 (20)	148,5 (23,5)
Głębokość otworu wywierconego w najgłębszym miejscu $h_1 \geq$	$h_{nom} + 5$					$h_{nom} + 10$	
Średnica otworu przelotowego w elemencie mocowanym $d_f \leq$ [mm]	7	9	12	14	18	22	26
Montażowy moment dokręcania $T_{inst} =$ [Nm]	8	20	45	60	110	200	270
Występ po przejściu na wylot trzpienia stożkowego (dla zastosowania nakrętki kołpakowej fischer zgodnie z załącznikiem B6) $O =$ [mm]	-		12	16	20	-	

Sprawdzian FAZ II SL-H do osadzania kotew z nakrętką kołpakową fischer FAZ II:



- 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 FAZ II, FAZ II A4, FAZ II C	Załącznik B 2
Zastosowanie Parametry montażowe	

Tabela B3.1: Minimalne grubości podłoża, minimalne odstępów osiowe i od krawędzi

Rozmiar	FAZ II, FAZ II A4, FAZ II C						
	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24
Minimalny odstęp od krawędzi							
Beton niezarysowany c_{min} [mm]	45	40	45	55	65	95	135
Beton zarysowany						85	100
Minimalny odstęp osiowy s_{min}	zgodnie z załącznikiem B4						
Minimalna grubość podłoża h_{min}	80		100	140	160	200	
Grubość podłoża $h \geq$	$\max \{h_{min}; h_1^{1)}+30\}$			$\max \{h_{min}; h_1^{1)}+2 \cdot d_0\}$			
Minimalny odstęp osiowy							
Beton niezarysowany s_{min} [mm]	35	40	40	50	65	95	100
Beton zarysowany		35					
Minimalny odstęp od krawędzi c_{min}	zgodnie z załącznikiem B4						
Minimalna grubość podłoża h_{min}	80		100	140	160	200	
Grubość podłoża $h \geq$	$\max \{h_{min}; h_1^{1)}+30\}$			$\max \{h_{min}; h_1^{1)}+2 \cdot d_0\}$			
Minimalna powierzchnia odłupania							
Beton niezarysowany $A_{sp,req}$ [1000 mm ²]	5,1	18	37	54	67	100	117,5
Beton zarysowany	1,5	12	27	40	50	77	87,5

¹⁾ h_1 zgodnie z załącznikiem B2

Odłupanie krawędzi betonu dla minimalnych odstępów osiowych i od krawędzi w zależności od efektywnej głębokości zakotwienia h_{ef}

W celu wyliczenia minimalnych odstępów osiowych kotew i odstępów od krawędzi betonu, z uwzględnieniem kombinacji z różnymi głębokościami osadzenia kotwy i grubości podłoża betonowego, musi zostać spełnione następujące równanie:

$$A_{sp,rea} < A_{sp,ef}$$

gdzie

$A_{sp,req}$ = wymagana powierzchnia odłupania

$A_{sp,ef}$ = efektywna powierzchnia odłupania (według załącznika B4)

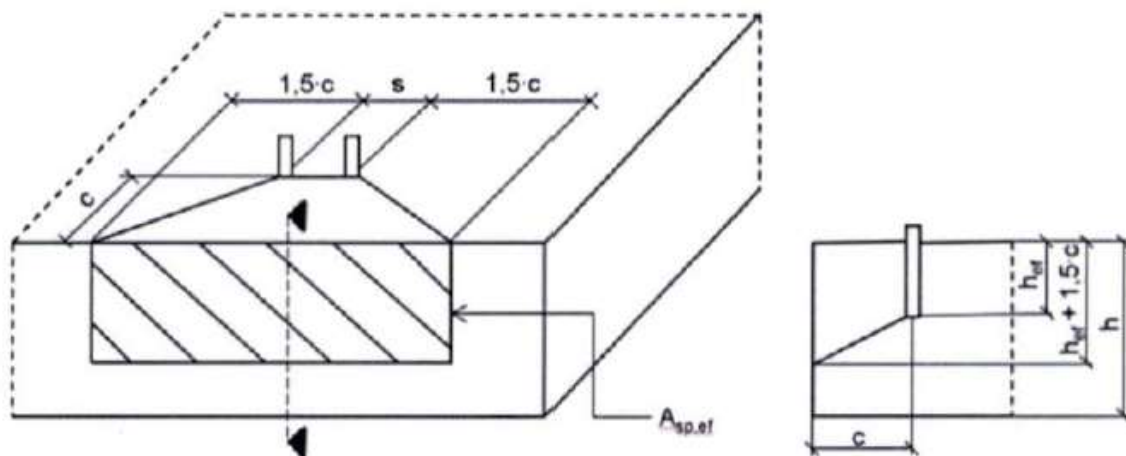
Kotwa sworzniowa fischer FAZ II, FAZ II A4, FAZ II C

Zastosowanie

Minimalne grubości podłoża, minimalne odstępów osiowe i odstępów od krawędzi

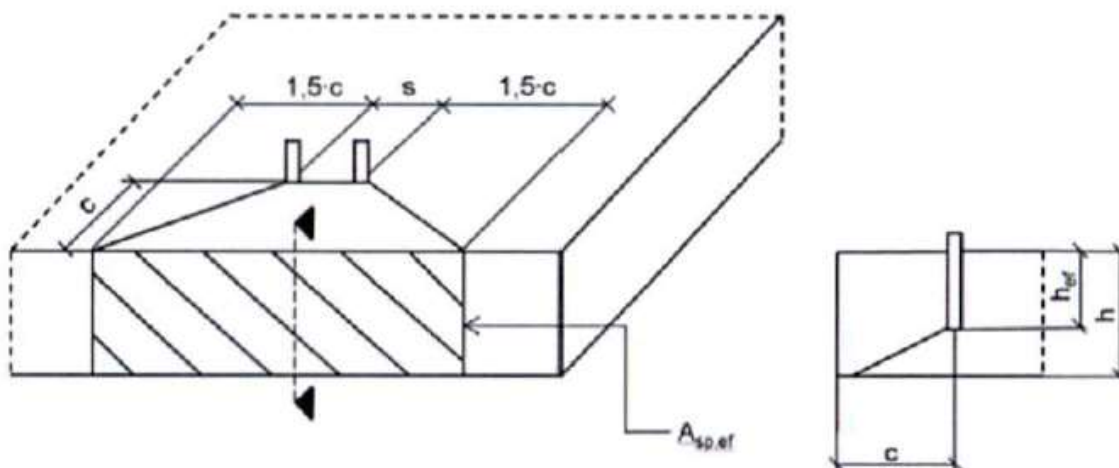
Załącznik B 3

Tabela B4.1: Efektywna powierzchnia odłupania $A_{sp,ef}$ przy grubości podłoża $h > h_{ef} + 1,5 \cdot c$ oraz $h \geq h_{min}$



Kotwa pojedyncza i grupy kotew	$s > 3 \cdot c$	$A_{sp,ef} = (6 \cdot c) \cdot (h_{ef} + 1,5 \cdot c)$	$[\text{mm}^2]$	$z \cdot c \geq c_{min}$
Grupy kotew z	$s \leq 3 \cdot c$	$A_{sp,ef} = (3 \cdot c + s) \cdot (h_{ef} + 1,5 \cdot c)$	$[\text{mm}^2]$	$z \cdot c \geq c_{min}$ i $s \geq s_{min}$

Tabela B4.2: Efektywna powierzchnia odłupania $A_{sp,ef}$ przy grubości podłoża $h \leq h_{ef} + 1,5 \cdot c$ i $h \geq h_{min}$



Kotwa pojedyncza i grupy kotew	$s > 3 \cdot c$	$A_{sp,ef} = 6 \cdot c \cdot \text{istniejąca } h$	$[\text{mm}^2]$	$z \cdot c \geq c_{min}$
Grupy kotew z	$s \leq 3 \cdot c$	$A_{sp,ef} = (3 \cdot c + s) \cdot \text{istniejąca } h$	$[\text{mm}^2]$	$z \cdot c \geq c_{min}$ i $s \geq s_{min}$

Odstępy od krawędzi i odstępy osiowe należy zaokrąglić do 5 mm

(Rysunki nie odpowiadają wielkości rzeczywistej)

Kotwa sworzniowa fischer FAZ II, FAZ II A4, FAZ II C

Zastosowanie

Minimalne grubości podłoża, minimalne odstępy osiowe i odstępy od krawędzi


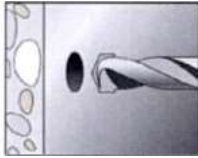





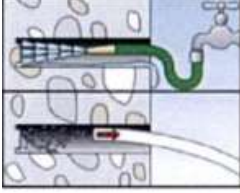
Załącznik B 4

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. Wyjątek: nakrętka kołpakowa fischer FAZ II
- 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 B5
- 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
- W strefach sejsmicznych nie są dozwolone montaż z odstępem i zamocowanie kotwy przez warstwy nienośne
- W przypadku zastosowania w strefie sejsmicznej, element mocujący musi być umieszczony poza obszarami krytycznymi (np. przegubami plastycznymi) struktury betonowej

Instrukcja montażu: wiercenie i czyszczenie wywierconego otworu

Możliwości wiercenia i czyszczenia

Wiercenie wiertłem udarowym		 1: Wywiercić otwór	 2: Oczyścić otwór
Wiercenie wiertłem z systemem usuwania pyłu		 1: Wywiercić otwór przy użyciu wiertła z systemem odsysania pyłu przez zintegrowany odkurzacz	-
Wiercenie wiertłem diamentowym, tylko w przypadku obciążeń bez warunków strefy sejsmicznej oraz \geq otwór $\varnothing 8$		 1: Wywiercić otwór	 2: Oczyścić otwór

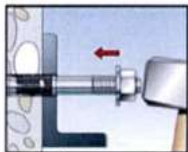
Kotwa sworzniowa fischer FAZ II, FAZ II A4, FAZ II C

Zastosowanie
Instrukcja montażu

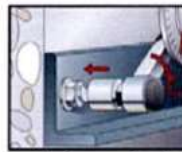
Załącznik B 5

Instrukcja montażu: Osadzanie kotwy

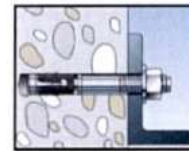
NAKRĘTKA KOŁPAKOWA:



3: Osadzić kotwę



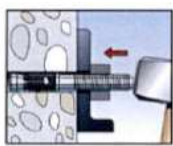
4: Rozeprzeć kotwę przy zastosowaniu momentu dokręcania T_{inst}



5: Zakończony montaż

NAKRĘTKA KOŁPAKOWA fischer FAZ II:

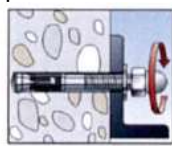
Możliwość 1: Montaż przelotowy przy użyciu sprawdzianu SL-H:



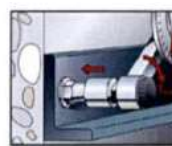
3: Osadzić kotwę przy użyciu sprawdzianu



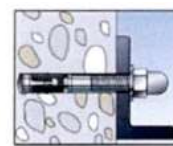
4: Sprawdzić występ



5: Nakręcić nakrętkę kołpakową kotwy fischer FAZ II

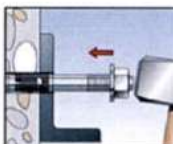


6: Rozeprzeć kotwę przy zastosowaniu momentu dokręcania T_{inst}

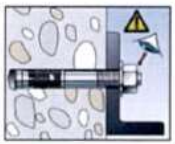


7: Zakończony montaż

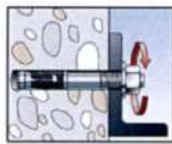
Możliwość 2: Montaż przelotowy z nakrętką sześciokątną:



3: Osadzić kotwę



4: Sprawdzić położenie: jeden skok gwintu wystający ponad nakrętkę



4.1: Zdjąć nakrętkę

Opcjonalnie PODKŁADKA fischer FFD np. w przypadku zastosowań w warunkach trzęsienia ziemi C2 lub w celu minimalizacji luzu w otworze pierścieniowym:

<p>Opcjonalnie</p>	<p>Szczelina pierścieniowa między trzpieniem i elementem mocowanym może być wypełniona zaprawą (wytrzymałość na ścisnienie $\geq 50 \text{ N/mm}^2$ np. FIS SB) według kroku 7 (w celu minimalizacji luzu otworowego). Podkładkę fischer FFD do wypełniania szczeliny pierścieniowej należałoby zastosować dodatkowo oprócz podkładki standardowej. Grubość podkładki fischer FFD musi zostać uwzględniona przy t_{fix}. Pogłębienie w podkładce fischer FFD skierowane jest w kierunku elementu mocowanego</p>	
--------------------	---	--

Kotwa sworzniowa fischer FAZ II, FAZ II A4, FAZ II C

Zastosowanie
Instrukcja montażu

Załącznik B 6

Tabela C1.1: Wartości charakterystyczne **nośności na wrywanie** pod obciążeniem statycznym lub quasi-statycznym

Rozmiar	FAZ II, FAZ II A4, FAZ II C												
	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24						
Zniszczenie stali													
Nośność charakterystyczna	FAZ II	N _{Rk,s} [kN]		7,6	16,6	28,3	43,2	67,0	123,3	176,7			
	FAZ II A4/C			11,4	17,0	29,0	44,3	70,6	124,9	183,6			
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa		γ _{Ms} ¹⁾ [-]	1.5										
Wrywanie													
Efektywna głębokość zakotwienia do wymiarowania		h _{ef} [mm]	40	35- <45	45	4060	5070	6585	100	125			
Nośność charakterystyczna w betonie zarysowanym C20/25		N _{Rk,p} [kN]	1,5	5,5	8	13	20	- 2)					
Nośność charakterystyczna w betonie niezarysowanym C20/25			10,5	14		20	22						
Współczynniki zwiększające dla N _{Rk,p} dla betonu zarysowanego i niezarysowanego		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										
Zniszczenie betonu i rozłupanie													
Współcz. dla betonu niezarysowanego		k ₁ =k _{ucr,N} [-]	11,0 ³⁾										
Współcz. dla betonu zarysowanego		k ₁ =k _{cr,N} [-]	7,7 ³⁾										
Charakterystyczny odstęp osiowy		s _{cr,N} [mm]	3 · h _{ef}										
Charakterystyczny odstęp od krawędzi		c _{cr,N} [mm]	1,5 · h _{ef}										
Odstęp osiowy		s _{cr,sp} [mm]	2 · c _{cr,sp}										
Odstęp od krawędzi przy h = 80		c _{cr,sp} [mm]	40	2,4 · h _{ef}		2 · h _{ef}	-	-					
Odstęp od krawędzi przy h = 100				2,4 · h _{ef}		2 · h _{ef}							
Odstęp od krawędzi przy h = 120				2 · h _{ef}		1,9 · h _{ef}	2,1 · h _{ef}						
Odstęp od krawędzi przy h = 140				2 · h _{ef}		1,9 · h _{ef}	1,5 · h _{ef}				2 · h _{ef}	-	
Odstęp od krawędzi przy h = 160				2 · h _{ef}		1,9 · h _{ef}	1,5 · h _{ef}				2 · h _{ef}	2,4 · h _{ef}	-
Odstęp od krawędzi przy h = 200				2 · h _{ef}		1,9 · h _{ef}	1,5 · h _{ef}				2 · h _{ef}	2,4 · h _{ef}	2,2 · h _{ef}

1) W przypadku braku innych regulacji krajowych

2) Zniszczenie przez wrywanie nie jest miarodajne

3) W odniesieniu do wytrzymałości na ściskanie betonu określonej na próbkach walcowych

Kotwa sworzniowa fischer FAZ II, FAZ II A4, FAZ II C

Właściwości użytkowe:
Nośność charakterystyczna na wrywanie

Załącznik C 1

Tabela C2.1: Wartości charakterystyczne **nośności na ścinanie** pod obciążeniem statycznym i quasi-statycznym

Rozmiar	FAZ II, FAZ II A4, FAZ II C												
	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24						
Zniszczenie stali bez zginania													
Nośność charakterystyczna	FAZ II	$V_{Rk,s}$ [kN]											
	FAZ II A4/C	5,9	13,6	21,4	30,6	55,0	81,4	110,1					
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{1)}$ [-]						1,25						
Współczynnik ciągliwości	k_7						1,0						
Zniszczenie stali ze zginaniem oraz odłupanie betonu po stronie przeciwnej do przyłożenia obciążenia													
Efektywna głębokość zakotwienia do wymiarowania	h_{ef} [mm]						40	45	60	70	85	100	125
Charakterystyczny moment zginający	FAZ II	$M_{Rk,s}^0$ [Nm]											
	FAZ II A4/C	11,4	26	52	92	233	513	865					
Współczynnik dla odłupania betonu po stronie przeciwnej do przyłożenia obciążenia	k_8 [-]						2,6	2,8	3,2	3,0	2,6	2,4	
Efektywna głębokość zakotwienia dla obliczenia	h_{ef} [mm]						-	35 - <45	40 - <60	50 - <70	65 - <85		
Charakterystyczny moment zginający	FAZ II	$M_{Rk,s}^0$ [Nm]											
	FAZ II A4/C	20	44	92	184								
Współczynnik dla odłupania betonu po stronie przeciwnej do przyłożenia obciążenia	k_8 [-]						2,5	2,6	3,1	3,2			
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{1)}$ [-]						1,25						
Współczynnik ciągliwości	k_7						1,0						
Pęknięcie krawędzi betonu													
Efektywna głębokość zakotwienia do wymiarowania	$l_f =$ [mm]						h_{ef}						
Średnica kotwy	d_{nom}						6	8	10	12	16	20	24

¹⁾ W przypadku braku innych regulacji krajowych

Kotwa sworzniowa fischer FAZ II, FAZ II A4, FAZ II C

Właściwości użytkowe:
Nośność charakterystyczna na ścinanie

Załącznik C 2

Tabela C3.1: Wartości charakterystyczne **nośności na wyrywanie w warunkach pożaru**

Rozmiar			FAZ II, FAZ II A4, FAZ II C						
			M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24
$h_{ef} \geq$ [mm]			40	35/45	40/60	50/70	65/85	100	125
Nośność charakterystyczna Zniszczenie stali	$N_{Rk,s,fi}$	R30 [kN]	0,6 ¹⁾ /0,9 ²⁾	1,4	2,8	5,0	9,4	14,7	21,1
		R60	0,4 ¹⁾ /0,9 ²⁾	1,2	2,3	4,1	7,7	12,0	17,3
		R90	0,3 ¹⁾ /0,9 ²⁾	0,9	1,9	3,2	6,0	9,4	13,5
		R120	0,2 ¹⁾ /0,7 ²⁾	0,8	1,6	2,8	5,2	8,1	11,6
Nośność charakterystyczna Odspojenie 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 kotwy	$N_{Rk,p,fi}$	R30	0,4	0,9/2,0	2,2/3,3	3,0/5,0	4,5/6,8	8,6	12,0
		R60		0,8/2,0					
		R90		0,5/2,0					
		R120	0,3	0,3/1,6	1,7/2,6	2,4/4,0	3,6/5,4	6,9	9,6

Tabela C3.2: Wartości charakterystyczne **nośności na ścinanie w warunkach pożaru**

Rozmiar FAZ II, FAZ II A4, FAZ II C		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]
M6	40	0,6 ¹⁾ /0,9 ²⁾	0,5 ¹⁾ /0,2 ²⁾	0,4 ¹⁾ /0,9 ²⁾	0,3 ¹⁾ /0,1 ²⁾
M8	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
M24	125	26,3	67,3	20,5	55,0

Rozmiar FAZ II, FAZ II A4, FAZ II C		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]
M6	40	0,3 ¹⁾ /0,9 ²⁾	0,2 ¹⁾ /0,1 ²⁾	0,2 ¹⁾ /0,7 ²⁾	0,2 ¹⁾ /0,1 ²⁾
M8	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
M24	125	14,8	42,6	11,9	37,0

Odłupanie betonu po stronie przeciwnej do przyłożenia obciążenia zgodnie z EN 1992-4

Tabela C3.3: Minimalne odstępów osiowe i minimalne odstępów od krawędzi dla kotew w warunkach pożaru dla **nośności na wyrywanie i ścinanie**

Rozmiar		FAZ II, FAZ II A4, FAZ II C						
		M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24
Odstęp osiowy S_{min}		Załącznik B3						
Odstęp od krawędzi C_{min} [mm]		$C_{min} = 2 \cdot h_{ef}$ przy wielostronnym działaniu ognia $C_{min} \geq 300$ mm						

¹⁾ FAZ II ocynk. galwaniczne.

²⁾ FAZ II A4/C

Kotwa sworzniowa fischer FAZ II, FAZ II A4, FAZ II C

Załącznik C 3

Właściwości użytkowe:

Nośności charakterystyczne w warunkach pożaru

Tabela C4.1: Wartości charakterystyczne **nośności na wrywanie i ścinanie w strefie sejsmicznej C1**

Rozmiar	FAZ II, FAZ II A4, FAZ II C						
	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24
Długość kotwy L_{max}		167	186	221	285	394	477
Efektywna głębokość zakotwienia h_{ef} [mm]	-	45	40 – 60	50 – 70	65 – 85	100	125
Zniszczenie stali							
Charakterystyczna nośność na wrywanie C1 $N_{Rk,s,C1}$ [kN]	-	16,0	27,0	41,0	66,0	111,0	150,0
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_{Ms,C1}^{1)}$ [-]		1,5					
Wrywanie							
Charakterystyczna nośność na wrywanie w betonie zarysowanym C 1 $N_{Rk,p,C1}$ [kN]	-	4,6	8,0	16,0	28,2	36,0	50,3
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa γ_{inst} [-]		1,0					
Zniszczenie stali bez zginania							
Charakterystyczna nośność na ścinanie C1 $V_{Rk,s,C1}$ [kN]	-	11	17	27	47	56	69
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_{Ms,C1}^{1)}$ [-]		1,25					

¹⁾ W przypadku braku innych regulacji krajowych
 $N_{Rks,eq} = N_{Rk,C1}$ dla wszystkich rodzajów zniszczenia

Tabela C4.2: Wartości charakterystyczne **nośności na wrywanie i ścinanie w strefie sejsmicznej C 2**

Rozmiar	FAZ II, FAZ II A4, FAZ II C ¹⁾						
	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24
Długość kotwy L_{max} [mm]	-		186	221	285	394	-
Zniszczenie stali							
Nośność charakterystyczna na wrywanie C2 $N_{Rk,s,C2}$ [kN]	-		27	41	66	111	-
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_{Ms,C2}^{2)}$ [-]			1,5				
Wrywanie							
Nośność charakterystyczna na wrywanie w betonie zarysowanym C2	h_{ef} [mm]		60	70	85	100	-
	$N_{Rk,p,C2}$ [kN]	-	5,1	7,4	21,5	30,7	
	h_{ef} [mm]		40-59	50-69	65-84		-
	$N_{Rk,p,C2}$ [kN]		2,7	4,4	16,4		
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa γ_{inst} [-]		1,0					
Zniszczenie stali bez zginania							
Nośność charakterystyczna na ścinanie C2	h_{ef} [mm]		60	70	85	100	-
	$V_{Rk,s,C2}$ [kN]	-	10,0	17,4	27,5	39,9	
	h_{ef} [mm]		40-59	50-69	65-84		-
	$V_{Rk,s,C2}$ [kN]		7,0	12,7	22,0		
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_{Ms,C2}^{2)}$ [-]		1,25					

¹⁾ FAZ II C: Obowiązuje wyłącznie dla wersji po obróbce plastycznej na zimno (zgodnie z załącznikiem A1)

²⁾ W przypadku braku innych regulacji krajowych
 $N_{Rks,eq} = N_{Rk,C1}$ dla wszystkich rodzajów zniszczenia

Kotwa sworzniowa fischer FAZ II, FAZ II A4, FAZ II C

Właściwości użytkowe:

Wartości charakterystyczne nośności na wrywanie i ścinanie w strefie sejsmicznej

Załącznik C 4

Tabela C5.1: Przemieszczenia pod statycznym i quasi statycznym **obciążeniem wrywającym**

Rozmiar	FAZ II, FAZ II A4, FAZ II C						
	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24
Przemieszczenia - współczynnik dla obciążenia wrywającego¹⁾							
Współczynnik δ_{N0}	0,13	0,22	0,12	0,09	0,08	0,07	0,05
[mm/kN]	1,00	0,78	0,40	0,19	0,09		0,07
Współczynnik $\delta_{N\infty}$	0,16	0,07	0,05	0,06		0,05	0,04
	0,24	0,29	0,21	0,14	0,10	0,06	0,05

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

Rozmiar	FAZ II						
	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24
Przemieszczenia - współczynnik dla obciążenia ścinającego²⁾							
Współczynnik δ_{V0}	0,6	0,35	0,37	0,27	0,10	0,09	0,07
[mm/kN]	0,9	0,52	0,55	0,40	0,14	0,15	0,11
FAZ I A4, FAZ II C							
Współczynnik $\delta_{V\infty}$	0,6	0,23	0,19	0,18	0,10	0,11	0,07
[mm/kN]	0,9	0,27	0,22	0,16	0,11	0,05	0,09

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 wrywającego)

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)

Tabela C5.3: Przemieszczenia pod **obciążeniem wrywającym C2** dla wszystkich głębokości zakotwienia

Rozmiar	FAZ II, FAZ II A4, FAZ II C						
	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24
Przemieszczenia DLS $\delta_{N,C2(DLS)}$ [mm]	-		2,7	4,4		5,6	-
Przemieszczenia ULS $\delta_{N,C2(ULS)}$	-		11,5	13,0	12,3	14,4	-

Tabela C5.4: Przemieszczenia pod **obciążeniem ścinającym C2** dla wszystkich głębokości zakotwienia

Rozmiar	FAZ II, FAZ II A4, FAZ II C						
	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24
Przemieszczenia DLS $\delta_{V,C2(DLS)}$ [mm]	-		4,1	4,7	5,5	4,8	-
Przemieszczenia ULS $\delta_{V,C2(ULS)}$	-		6,2	7,8	10,1	11,2	-

Kotwa sworzniowa fischer FAZ II, FAZ II A4, FAZ II C

Właściwości użytkowe:
Przemieszczenia pod obciążeniem wrywającym i ścinającym

Załącznik C 5