

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-20/0897
z dnia 22 maja 2023

Cześć ogólna

Jednostka Oceny Technicznej wystawiająca Europejską Ocena Techniczną

Deutsches Institut für Bautechnik

Nazwa handlowa wyrobu budowlanego

Kotwa trzpieniowa fischer FAZ II Plus dynamic

Rodzina produktów, do której należy wyrób budowlany

Montowane dodatkowo środki mocujące do stosowania w betonie pod istotnym zmęczeniowo obciążeniem cyklicznym

Producent

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

Zakład produkcyjny

fischerwerke

Niniejsza Ocena Techniczna zawiera

22 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 330250-00-0601, wydanie 06/2021

Wersja ta zastępuje

ETA-20/0897 z dnia 20 grudnia 2022

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 Ocena 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 trzpieniowa fischer FAZ II Plus dynamic to kotwa ze stali ocynkowanej galwanicznie (FAZ II Plus Dynamic) lub ze stali nierdzewnej (FAZ II Plus dynamic R), wsadzana w wywiercony otwór i mocowana z kontrolowanym momentem dokręcenia.

Łącznik zbudowany jest z kotwy trzpieniowej FAZ II Plus z trzpieniem stożkowym, klipsa rozpierającego, podkładki i nakrętki sześciokątnej oraz zestawu Dynamic z możliwością do wypełnienia panewką stożkową, podkładką kulistą i nakrętką zabezpieczającą.

Opis produktu znajduje się w załączniku A.

2 Określenie zamierzonego zastosowania zgodnie z odpowiednim Europejskim Dokumentem Oceny

Uzyskanie parametrów podanych w rozdziale 3 można zakładać wyłącznie wtedy, gdy łącznik jest stosowany zgodnie z wytycznymi i warunkami brzegowymi określonymi w załączniku B

Metody badań i oceny stanowiące podstawę niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej prowadzą do przyjęcia przewidywalnej długości użytkowania kotła wynoszącej, co najmniej 50 lat. Dane dotyczące okresu użytkowania nie są równoznaczne z gwarancją Producenta, lecz 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 (obciążenie statyczne, quasi statyczne oraz obciążenie sejsmiczne)	Parametr
Nośność charakterystyczna pod obciążeniem wyrwywającym (obciążenia statyczne i quasi statyczne)	Patrz załączniki C 1, C 5, C 6
Nośność charakterystyczna pod obciążeniem ścinającym (obciążenia statyczne i quasi statyczne)	Patrz załącznik C 2
Przemieszczenia dla obciążenia krótko- i długotrwałego	Patrz załącznik C 9
Nośność charakterystyczna i przemieszczenia dla kategorii wytrzymałości sejsmicznych C1 i C2	Patrz załączniki C 7 do C 9

Istotna właściwość (obciążenie istotne zmęczeniowo, funkcja zlinearyzowana - metoda oceny C)	Parametr
Charakterystyczna nośność na zmęczenie pod cyklicznym obciążeniem wyrwywającym	
Charakterystyczna nośność na zmęczenie stali $\Delta N_{RK,c,0,n}$ ($n = 1$ do $n = \infty$)	Patrz załączniki C 10 i C 11
Charakterystyczna nośność na zmęczenie dla zniszczenia betonu, wyrwania, rozłupania i miejscowego wyłamania betonu $\Delta N_{RK,c,0,n}$ $\Delta N_{RK,sp,0,n}$ $\Delta N_{RK,cb,0,n}$ ($n = 1$ do $n = \infty$)	
Charakterystyczna nośność na zmęczenie dla wyrwania $\Delta N_{RK,p,0,n}$ ($n = 1$ do $n = \infty$)	

Istotna właściwość (obciążenie istotne zmęczeniowo, funkcja zlinearyzowana - metoda oceny C)	Parametr
Charakterystyczna nośność na zmęczenie pod cyklicznym obciążeniem wyrywającym	
Charakterystyczna nośność na zmęczenie stali $\Delta N_{RK,c,0,n}$ ($n = 1$ do $n = \infty$)	Patrz załączniki C 10 i C 11
Charakterystyczna nośność na zmęczenie dla odłupania krawędzi betonu $\Delta V_{RK,c,0,n}$ ($n = 1$ do $n = \infty$)	
Charakterystyczna nośność na zmęczenie dla wyłamania betonu $\Delta V_{RK,cp,0,n}$ ($n = 1$ do $n = \infty$)	
Charakterystyczna nośność na zmęczenie pod równoczesnym cyklicznym obciążeniem wyrywającym i ścinającym	
Charakterystyczna nośność na zmęczenie stali α_s ($n = 1$ do $n = \infty$)	Patrz załączniki C 10 i C 11
Współczynnik przemieszczenia obciążenia dla cyklicznego obciążenia wyrywającego i ścinającego	
Współczynnik przemieszczenia obciążenia Ψ_{FN}, Ψ_{FV}	Patrz załączniki C 10 i C 11

3.2 Ochrona przeciwpożarowa (wymaganie podstawowe BWR 2)

Istotna właściwość	Parametr
Reakcja na ogień	Klasa A1
Odporność na działanie ognia	Patrz Załączniki C 3 i 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 nr 330250-00-0601 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.

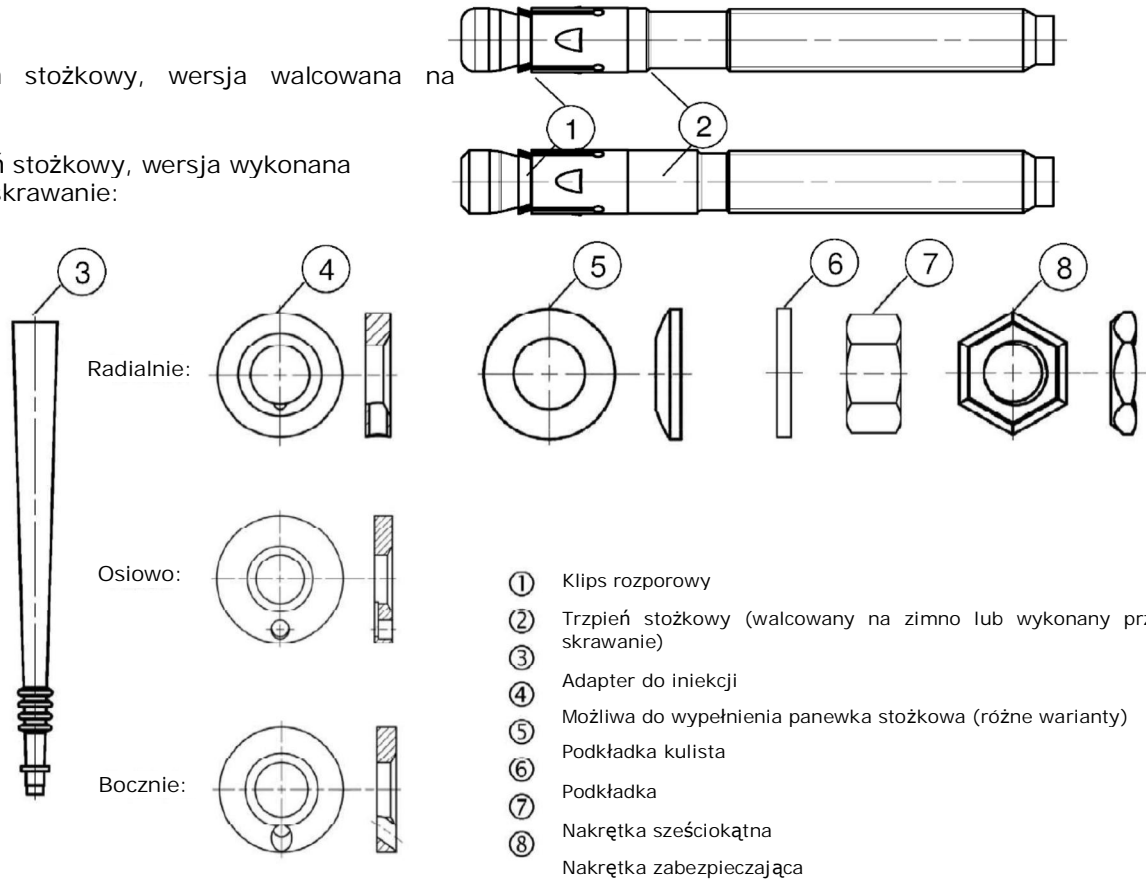
Wystawiono w Berlinie w dniu 22 maja 2023 roku przez Niemiecki Instytut Techniki Budowlanej.

Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock
Kierowniczka referatu

Uwierzytelnit/-a
Stiller

Trzpień stożkowy, wersja walcowana na zimno:

Trzpień stożkowy, wersja wykonana przez skrawanie:



(Rysunki nie odpowiadają wielkości rzeczywistej)

Kotwa trzpieniowa fischer FAZ II Plus dynamic

Opis produktu
Stan po zamontowaniu

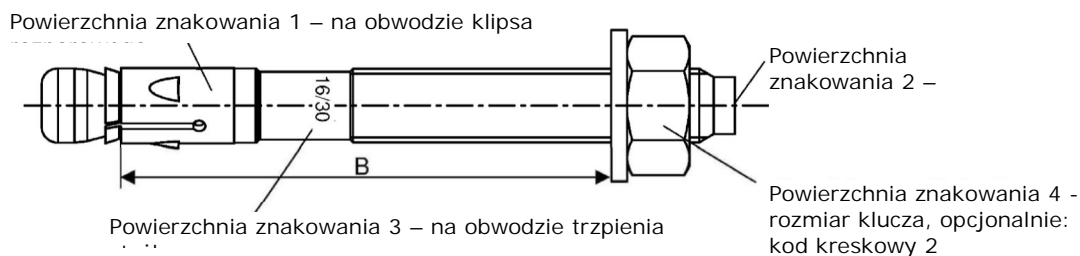
Załącznik A 1

Z45384.23

Tłumaczenie z j. niemieckiego wykonane przez 3alink sp. z o.o. Sp. k.
na zlecenie fischer Polska Sp. z o.o.

3alink 8.06.01-34/23
Sp. z o.o. Sp.k.
30-133 Kraków, ul. Lea 213
NIP 945-19-23-734, Regon 357219147

Oznaczenie produktu i skróty literowe:



Przykładowe oznaczenie  FAZ II + 16/30 R

Oznaczenie fabryczne | Typ kotwy
na powierzchni znakowania 1 lub 3

Rozmiar gwintu/ max grubość elementu mocowanego (t_{fix})
Oznaczenie R na powierzchni znakowania 1 lub 3

FAZ II Plus dynamic: Stal węglowa, ocynkowana galwanicznie
FAZ II Plus dynamic R: Stal nierdzewna

Tabela A2.1: Kod literowy na powierzchni znakowania 2:

Oznaczenie	(a)	(b)	(c)	(d)	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(H)	(I)	(K)	
Max $t_{fix,ges}$ [mm]	5	10	15	20	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	
B ≥ [mm]	M16	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135
	M20					105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
	M24					130	135	140	145	150	155	160	165	170	175
Oznaczenie	(L)	(M)	(N)	(O)	(P)	(R)	(S)	(T)	(U)	(V)	(W)	(X)	(Y)	(Z)	
Max $t_{fix,ges}$ [mm]	60	70	80	90	100	120	140	160	180	200	250	300	350	400	
B ≥ [mm]	M16	145	155	165	175	185	205	225	245	265	285	335	385	435	485
	M20	160	170	180	190	200	220	240	260	280	300	350	400	450	500
	M24	185	195	205	215	225	245	265	285	305	325	375	425	475	525

Obliczenie istniejącej h_{ef} zamontowanych kotew:

istniejąca $h_{ef} = B_{(zgodnie\ z\ tabelą\ A2.1)} - istniejąca\ t_{fix,ges}$

$t_{fix,ges}$ patrz załącznik B2

(Rysunki nie odpowiadają wielkości rzeczywistej)

Kotwa trzpieniowa fischer FAZ II Plus dynamic

Opis produktu
Oznaczenie produktu i skróty literowe

Załącznik A 2

Tabela A3.1: Materiały FAZ II Plus dynamic

Element	Oznaczenie	Materiał	
		FAZ II Plus dynamic	FAZ II Plus dynamic R
	Gatunek stali	Stal	Stal nierdzewna R
		O cynk $\geq 5 \mu\text{m}$, ISO 4042:2018	wg EN 10088:2014 klasa odporności na korozję CRC III wg EN 1993-1- 4:2006+A1:2015
1	Klips rozporowy	Taśma walcowana na zimno, EN 10139:2016 lub stal nierdzewna EN 10088:2014	Stal nierdzewna EN 10088:2014
2	Trzpień stożkowy	Stal spęczniana na zimno lub stal automatowa	
3	Adapter do iniekcji	Tworzywo sztuczne	
4	Możliwa do wypełnienia panewka stożkowa	Stal spęczniana na zimno lub stal automatowa	Stal nierdzewna EN 10088:2014
5	Podkładka kulista		
6	Podkładka	Taśma walcowana na zimno, EN 10139:2016	
7	Nakrętka sześciokątna	Stal, klasa wytrzymałości min. 8, EN ISO 898-2:2012	Stal nierdzewna EN 10088: 2014; ISO 3506-2:2020; klasa wytrzymałości - min. 70
8	Nakrętka zabezpieczająca	Taśma walcowana na zimno, EN 10139:2016	Stal nierdzewna EN 10088:2014
	Kartusz z zaprawą do iniekcji	Zaprawa, utwardzacz, wypełniacze (wytrzymałość na ściskanie ≥ 50 N/mm ²)	



Kotwa trzpieniowa fischer FAZ II Plus dynamic

Opis produktu
Materiały

Załącznik A 3

Specyfikacja zamierzonego zastosowania

Obciążenie zakotwienia:

Rozmiar	FAZ II Plus dynamic, FAZ II Plus dynamic R		
	M16	M20	M24
Wiercenie udarowe standardowym wiertłem udarowym 		✓	
Wiercenie udarowe wiertłem z systemem usuwania pyłu 			
Obciążenia statyczne i quasi statyczne w betonie zarysowanym i niezarysowanym		✓	
Obciążenie sejsmiczne dla kategorii wytrzymałości C1 i C2 - nie w kombinacji z obciążeniem zmęczeniowym		✓	
Obciążenie ogniowe - nie w kombinacji z obciążeniem zmęczeniowym		✓	
Obciążenie zmęczeniowe w betonie zarysowanym i niezarysowanym - nie w kombinacji z obciążeniem sejsmicznym lub ogniowym		✓	

Podłoże kotwienia:

- Zagęszczony zwykły beton zbrojony lub niezbrojony bez włókien (zarysowany i niezarysowany) według EN 206:2013+A2:2021
- Klasy wytrzymałości C20/25 do C50/60 wg EN 206:2013+A2:2021

Warunki zastosowania (warunki środowiskowe):

- Elementy konstrukcyjne w warunkach suchych pomieszczeń wewnętrznych (FAZ II Plus dynamic, FAZ II Plus dynamic R)
- Dla wszystkich innych warunków wg EN 1993-1-4:2006+A1:2015 zgodnie z klasą odporności na korozję CRC III: dla FAZ II Plus dynamic R

Wymiarowanie:

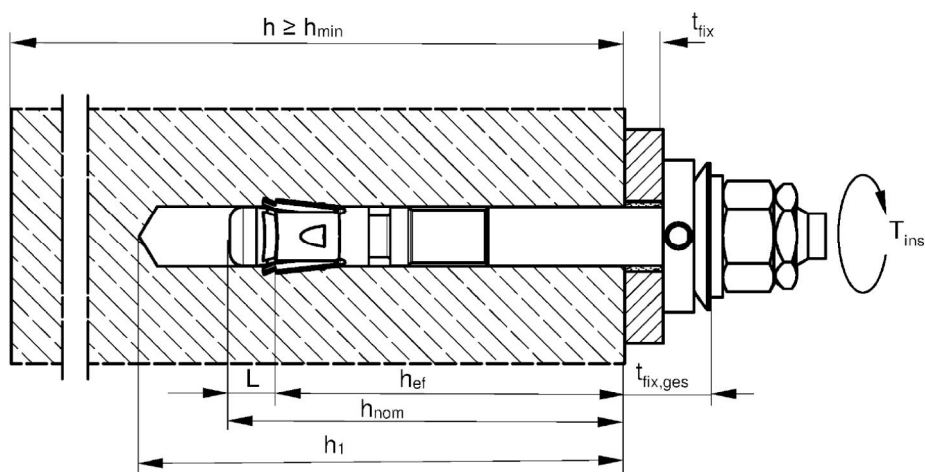
- Wymiarowanie zakotwień odbywa się na odpowiedzialność inżyniera posiadającego odpowiednie doświadczenie w zakresie kotwienia w budownictwie
- Przy uwzględnieniu obciążeń działających na zakotwienie należy sporządzić możliwe do sprawdzenia obliczenia i rysunki konstrukcyjne. Na rysunkach konstrukcyjnych należy podać położenie kotew (np. położenie kotwy względem zbrojenia lub podpór itd.)
- Wymiarowanie zakotwienia odbywa się wg EN 1992-4:2018 oraz Raportu Technicznego EOTA TR 061:2020-08 "Metody wymiarowania zakotwień w betonie pod cyklicznym obciążeniem zmęczeniowym"
- Montaż odległościowy wg EN 1992-4:2018, 6.2.2.3 nie jest objęty niniejszą Europejską Oceną Techniczną
- Wymiarowanie pod cyklicznym obciążeniem zmęczeniowym nie może odbywać się w połączeniu z obciążeniem ogniowym lub sejsmicznym

Kotwa trzpieniowa fischer FAZ II Plus dynamic	Załącznik B 1
Zamierzone zastosowanie Specyfikacja	

Tabela B2.1: Parametry montażowe

Rozmiar		FAZ II Plus dynamic, FAZ II Plus dynamic R		
		M16	M20	M24
Nominalna średnica wiertła	$d_o =$	16	20	24
Maksymalna średnica ostrza przy wiertle udarowym lub wiertle z systemem usuwania pyłu	$d_{cut,max}$	16,50	20,55	24,55
Efektywna głębokość zakotwienia	$h_{ef} \geq$	65 - 160	100 - 180	125
Długość od h_{ef} do końca trzpienia	L	17,5	20,0	23,5
Długość całkowita kotwy w betonie	$h_{nom} \geq$	$h_{ef} + L$		
Głębokość wywierconego otworu w najgłębszym miejscu	$h_1^{1)} \geq$	$h_{nom} + 5$	$h_{nom} + 10$	
Średnica otworu przelotowego w elemencie mocowanym	$d_r \leq$	18	22	26
Montażowy moment dokręcenia	$T_{inst} =$	110	200	270
Minimalna grubość elementu mocowanego	$t_{fix,min} \geq$	15	20	24
Grubość elementu mocowanego i specjalnych podkładek	$t_{fix,ges} =$	$t_{fix} + 11$	$t_{fix} + 13$	$t_{fix} + 17$

1) Dla zastosowań bez czyszczenia wywierconego otworu: $h_{1,nc} = h_1 + 15$ mm



- h_{ef} = Efektywna głębokość zakotwienia
- t_{fix} = Grubość elementu mocowanego
- $t_{fix,ges}$ = Grubość elementu mocowanego i podkładek specjalnych
- h_1 = Głębokość wywierconego otworu w najgłębszym miejscu
- $h_{1,nc}$ = Głębokość wywierconego otworu w najgłębszym miejscu bez czyszczenia wywierconego otworu
- h = Grubość podłoża
- h_{min} = Minimalna grubość elementu mocowanego
- h_{nom} = Długość całkowita kotwy w betonie
- T_{inst} = Montażowy moment dokręcenia
- L = Długość od h_{ef} do końca trzpienia

(Rysunki nie odpowiadają wielkości rzeczywistej)

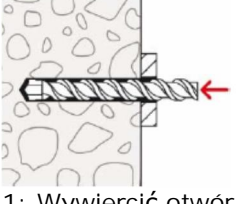
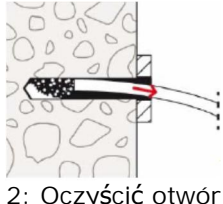

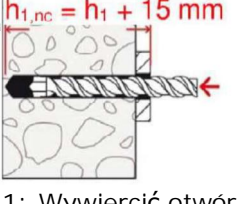
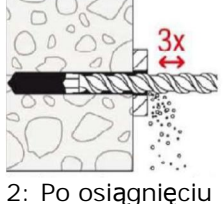



Kotwa trzpieniowa fischer FAZ II Plus dynamic	Załącznik B 2
Zamierzone zastosowanie Parametry montażowe	

Instrukcja montaŹu:

- MontaŹ przez odpowiednio przeszkolony personel zgodnie z rysunkami technicznymi i pod nadzorem kierownika budowy
- MontaŹ tylko w takiej formie, w jakiej łącznik został dostarczony przez producenta, bez wymiany poszczególnych elementów
- Wiertło udarowe lub wiertło z systemem usuwania pyłu zgodnie z załącznikiem B2
- Wywiercić otwór prostopadle +/- 5° do powierzchni podłoża kotwienia nie uszkadzając zbrojenia
- W przypadku błędnie wywierconego otworu: umieścić nowy otwór w odległości odpowiadającej dwukrotności głębokości błędnie wywierconego otworu, lub mniejszej, jeśli błędnie wywiercony otwór zostaje wypełniony wysokowytrzymałą zaprawą oraz jeśli przy obciążeniu ścinająco-wyrywającym nie leży on w kierunku działającego obciążenia

Instrukcja montaŹu: Wiercenie i czyszczenie wywierconego otworu

Możliwości wiercenia i czyszczenia

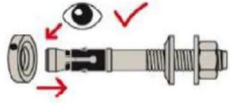
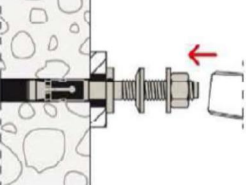

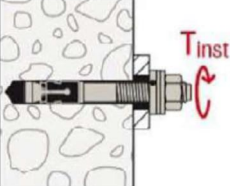
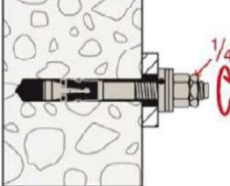
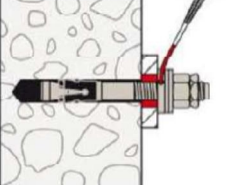
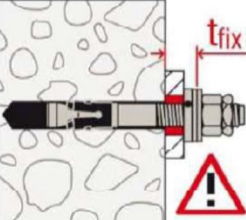
Wiertło udarowe (np. fischer Quattric II) z czyszczeniem wywierconego otworu		 <p>1: Wywiercić otwór</p>	 <p>2: Oczyszczyć otwór</p>	Kontynuować od kroku 5
Wiertło udarowe (np. fischer Quattric II) bez czyszczenia wywierconego otworu		$h_{1,nc} = h_1 + 15 \text{ mm}$  <p>1: Wywiercić otwór</p>	 <p>2: Po osiągnięciu $h_{1,nc}$: 3 x wysunąć i wsunąć wiertło</p>	Czyszczenie nie jest konieczne; kontynuować od kroku 5
Wiertło z systemem usuwania pyłu (np. fischer FHD)		 <p>1 : Wywiercić otwór za pomocą wiertła z systemem usuwania pyłu i odkurzacza (np. fischer FVC)</p>	 <p>Czyszczenie nie jest konieczne</p>	Kontynuować od kroku 5

Kotwa trzpieniowa fischer FAZ II Plus dynamic

Zamierzone zastosowanie
Instrukcja montaŹu

Załącznik B 3

Instrukcja montażu: Osadzanie kotwy

	<p>5: Sprawdzić pozycję podkładki wypełniającej</p>
	<p>6: Osadzić kotwę, np. za pomocą fischer FA-ST II:</p> 
	<p>7: Użyć momentu T_{inst}</p>
	<p>8: Dociągnąć ręcznie nakrętkę zabezpieczającą, następnie dokręcić dalej kluczem o jedną czwartą obrotu</p>
 <p>.ges</p> 	<p>9: Szczelina między kotwą i elementem mocowanym (szczelina pierścieniowa) musi zostać wypełniona za pomocą podkładki wypełniającej zaprawą (wytrzymałość na ściskanie $\geq 50 \text{ N/mm}^2$; np. zaprawa iniekcyjna fischer FIS HB, FIS V Plus, FIS EM Plus lub FIS SB)</p> <p>10: Montaż zakończony</p>

Kotwa trzpieniowa fischer FAZ II Plus dynamic

Zamierzone zastosowanie
Instrukcja montażu

Załącznik B 4

Tabela C1.1: Wartości charakterystyczne nośności na wyrywanie pod obciążeniem statycznym i quasi statycznym

Rozmiar		FAZ II Plus dynamic, FAZ II Plus dynamic R		
		M16	M20	M24
Zniszczenie stali				
Nośność charakterystyczna	FAZ II Plus dynamic	78,7	108,4	180,0
	FAZ II Plus dynamic R	83,0	127,6	187,0
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	FAZ II Plus dynamic	1,40	1,40	1,50
	FAZ II Plus dynamic R		1,45	
Wyrywanie				
Efektywna głębokość zakotwienia dla obliczenia	h_{ef} [mm]	65 - 160	100 - 180	125
Nośność charakterystyczna w betonie zarysowanym C20/25	$N_{Rk,p}$ (C20/25) [kN]	27,0	34,4	48,1
Nośność charakterystyczna w betonie niezarysowanym C20/25		38,6	49,2	68,8
Współczynnik zwiększający dla ψ_c dla betonu zarysowanego lub niezarysowanego	$N_{Rk,p} = \psi_c \cdot N_{Rk,p}$ (C20/25)	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	
Odlupanie betonu i zniszczenie przez rozłupanie				
Współcz. dla betonu niezarysowanego	$k_{ucr,N}$ [-]		11,0 ²⁾	
Współcz. dla betonu zarysowanego	$k_{cr,N}$ [-]		7,7 ²⁾	
Charakterystyczny odstęp osiowy	$s_{cr,N}$ [mm]		$3 \cdot h_{ef}$	
Charakterystyczny odstęp od krawędzi	$c_{cr,N}$ [mm]		$1,5 \cdot h_{ef}$	
Charakterystyczny odstęp osiowy przeciwko rozłupaniu	$s_{cr,sp}$ [mm]		$2 \cdot c_{cr,sp}$	
Charakterystyczny odstęp od krawędzi przeciwko rozłupaniu h	$c_{cr,sp}$ [mm]	≥ 140	⁴⁾	
		≥ 160		
		≥ 200	$2 \cdot h_{ef}$	$2,2 \cdot h_{ef}$
Nośność charakterystyczna na rozłupanie	$N^0_{Rk,sp}$ [kN]		$\min \{N^0_{Rk,c}; N_{Rk,p}\}$ ³⁾	

1) W przypadku braku innych regulacji krajowych

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

3) $N^0_{Rk,c}$ wg EN 1992-4:2018

4) Parametr nie ustalony

Kotwa trzpieniowa fischer FAZ II Plus dynamic

Parametr
Wartości charakterystyczne nośności na wyrywanie pod obciążeniem statycznym i quasi statycznym

Załącznik C 1

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

Rozmiar				FAZ II Plus dynamic, FAZ II Plus dynamic R		
				M16	M20	M24
Zniszczenie stali bez zginania						
Nośność charakterystyczna	FAZ II Plus dynamic wypełniona	$V_{RK,s}^0$ [kN]	[-]	69,8	85,6	128,3
	FAZ II Plus Dynamic wypełniona R			73,6	117,9	158,1
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 dla obliczenia		h_{ef}	[mm]	85 - 160	100 - 180	125
Charakterystyczny moment zginający	FAZ II Plus dynamic	$M_{RK,s}^0$	[Nm]	266	422	864
	FAZ II Plus dynamic R			256	519	898
Współczynnik dla odłupania betonu po stronie przeciwnej do przyłożenia obciążenia		k_8	[-]	3,2		
Efektywna głębokość zakotwienia dla obliczenia		h_{ef}	[mm]	65 - < 85	_2)	
Charakterystyczny moment zginający	FAZ II Plus dynamic	$M_{RK,s}^0$	[Nm]	251		
	FAZ II Plus dynamic R			256		
Współczynnik dla odłupania betonu po stronie przeciwnej do przyłożenia obciążenia		k_8	[-]	3,2		
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa		$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,25		
Współczynnik ciągliwości		k_7	[-]	1,0		
Odłupanie krawędzi betonu						
Efektywna głębokość zakotwienia dla obliczenia		$l_f =$	[mm]	h_{ef}		
Średnica kotwy		d_{nom}	[mm]	16	20	24

1) W przypadku braku innych regulacji krajowych

2) Parametr nie ustalony

Kotwa trzpieniowa fischer FAZ II Plus dynamic

Parametr
Wartości charakterystyczne nośności na ścinanie pod obciążeniem statycznym i quasi statycznym

Załącznik C 2

Tabela C3.1: Wartości charakterystyczne nośności na wyrywanie pod obciążeniem ogniowym - nie w kombinacji z obciążeniem zmęczeniowym

Rozmiar		FAZ II Plus dynamic, FAZ II Plus dynamic R				
		M16		M20	M24	
	$h_{ef} \geq$ [m]	65 - <85	85-160	100 - 180	125	
Nośność charakterystyczna Zniszczenie stali	FAZ II Plus dynamic	$N_{Rk,s,fi}$ R30	9,4	14,7	21,1	
		R60	7,7	12,0	17,3	
		R90	6,0	9,4	13,5	
		R120	5,2	8,1	11,6	
	FAZ II Plus dynamic R	$N_{Rk,s,fi}$ R30	21,8	34,3	49,4	
		R60	13,2	20,7	29,3	
		R90	10,5	18,3	26,4	
		R120 [kN]	8,6	17,3	25,0	
Nośność charakterystyczna Zniszczenie betonu	$N_{Rk,c,fi}$ R30 - R90	$7,7 \cdot h_{ef}^{1,5} \cdot (20)^{0,5} \cdot h_{ef} / 200 / 1000$				
		$7,7 \cdot h_{ef}^{1,5} \cdot (20)^{0,5} \cdot h_{ef} / 200 / 1000 \cdot 0,8$				
Nośność charakterystyczna Wyrwanie	$N_{Rk,p,fi}$	R30	4,5	6,8	8,6	12,0
		R60				
		R90	3,6	5,4	6,9	9,6
		R120				

Tabela C3.2: Wartości charakterystyczne nośności na ścinanie pod obciążeniem ogniowym - nie w kombinacji z obciążeniem zmęczeniowym

FAZ II Plus dynamic		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]
M16	$h_{ef} \geq$ 65 [mm]	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

FAZ II Plus dynamic		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]
M16	$h_{ef} \geq$ 65 [mm]	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

Zniszczenie po stronie przeciwnej do kierunku przyłożenia obciążenia wg EN 1992-4:2018

Kotwa trzpieniowa fischer FAZ II Plus dynamic

Parametr
Wartości charakterystyczne w warunkach pożaru

Załącznik C 3

Tabela C4.1: Wartości charakterystyczne nośności na ścinanie pod obciążeniem ogniowym - nie w kombinacji z obciążeniem zmęczeniowym

FAZ II Plus dynamic R		R30		R60	
		$V_{RK,s,fi,30}$ [kN]	$M_{RK,s,fi,30}^0$ [Nm]	$V_{RK,s,fi,60}$ [kN]	$M_{RK,s,fi,60}^0$ [Nm]
M16	$h_{ef} \geq$ <u>65</u> [mm]	21,8	46,2	13,2	27,9
M20		34,3	90,9	20,7	54,9
M24		49,4	157,2	29,3	93,1

FAZ II Plus dynamic R		R90		R120	
		$V_{RK,s,fi,90}$ [kN]	$M_{RK,s,fi,90}^0$ [Nm]	$V_{RK,s,fi,120}$ [kN]	$M_{RK,s,fi,120}^0$ [Nm]
M16	$h_{ef} \geq$ <u>65</u> [mm]	10,5	22,1	8,6	18,3
M20		18,3	48,6	17,3	45,9
M24		26,4	84,0	25,0	79,4

Zniszczenie po stronie przeciwnej do kierunku przyłożenia obciążenia wg EN 1992-4: 2018

Tabela C4.2: Minimalne odstęp osiowe i minimalne odstęp od krawędzi dla kotew pod obciążeniem ogniowym dla nośności na wrywanie i ścinanie

Rozmiar	FAZ II Plus dynamic, FAZ II Plus dynamic R		
	M16	M20	M24
Odstęp osiowy S_{min}	Załącznik C5		
Odstęp od krawędzi C_{min} [mm]	$C_{min} = 2 \cdot h_{ef}$ przy wielostronnym działaniu ognia $C_{min} \geq 300$ mm		

Kotwa trzpieniowa fischer FAZ II Plus dynamic

Parametr
Wartości charakterystyczne pod obciążeniem ogniowym

Załącznik C 4

Tabela C5.1: Minimalna grubość podłoża, minimalne odstępy osiowe i od krawędzi

Rozmiar	FAZ II Plus dynamic, FAZ II Plus dynamic R		
	M16	M20	M24
Minimalny odstęp od krawędzi			
Beton niezarysowany c_{min}	65	95	135
Beton zarysowany		85	100
Przynależny odstęp osiowy s [mm]	zgodnie z załącznikiem C 6		
Minimalna grubość podłoża h_{min}	140	160	200
Grubość podłoża $h \geq$	$\max \{h_{min}; 1,5 \cdot h_{ef}; h_1^{1)} + 30\}$		
Minimalny odstęp osiowy			
Beton niezarysowany s_{min}	65	95	100
Beton zarysowany	zgodnie z załącznikiem C 6		
Przynależny odstęp od krawędzi c [mm]	zgodnie z załącznikiem C 6		
Minimalna grubość podłoża h_{min}	140	160	200
Grubość podłoża $h \geq$	$\max \{h_{min}; 1,5 \cdot h_{ef}; h_1^{1)} + 30\}$		
Minimalna powierzchnia rozłupania			
Beton niezarysowany $A_{sp,req}$ [$\cdot 1000$ mm ²]	67	100	117,5
Beton zarysowany	50	77	87,5

¹⁾ Wzgl. $h_{1,nc}$ w przypadku rezygnacji z czyszczenia wywierconego otworu

Tabela C5.2: Minimalne odstępy osiowe i od krawędzi - obliczone wartości dla betonu zarysowanego przy krawędzi (c_2 oraz $c_3 \geq 1,5 c_1$) w wyczyszczonym wywierconym otworze

Kotwa / Rozmiar	FAZ II Plus dynamic, FAZ II Plus dynamic R		
	M16	M20	M24
Efektywna głębokość zakotwienia $h_{ef} \geq$ [mm]	65	85	100
Minimalna grubość podłoża $h \geq$ [mm]	140	180	160
Minimalny odstęp osiowy			
s_{min} [mm]	65	95	100
dla $c \geq$ [mm]	100	75	130
Minimalny odstęp od krawędzi			
c_{min} [mm]	65	85	100
dla $s \geq$ [mm]	165	85	230

Kotwa trzpieniowa fischer FAZ II Plus dynamic

Parametr
Minimalna grubość podłoża, minimalne odstępy osiowe i od krawędzi

Załącznik C 5

Wyznaczanie $A_{sp,ef}$ dla każdej krawędzi

Zniszczenie przez rozłupanie przy minimalnych odstępach osiowych i od krawędzi w zależności od h_{ef}

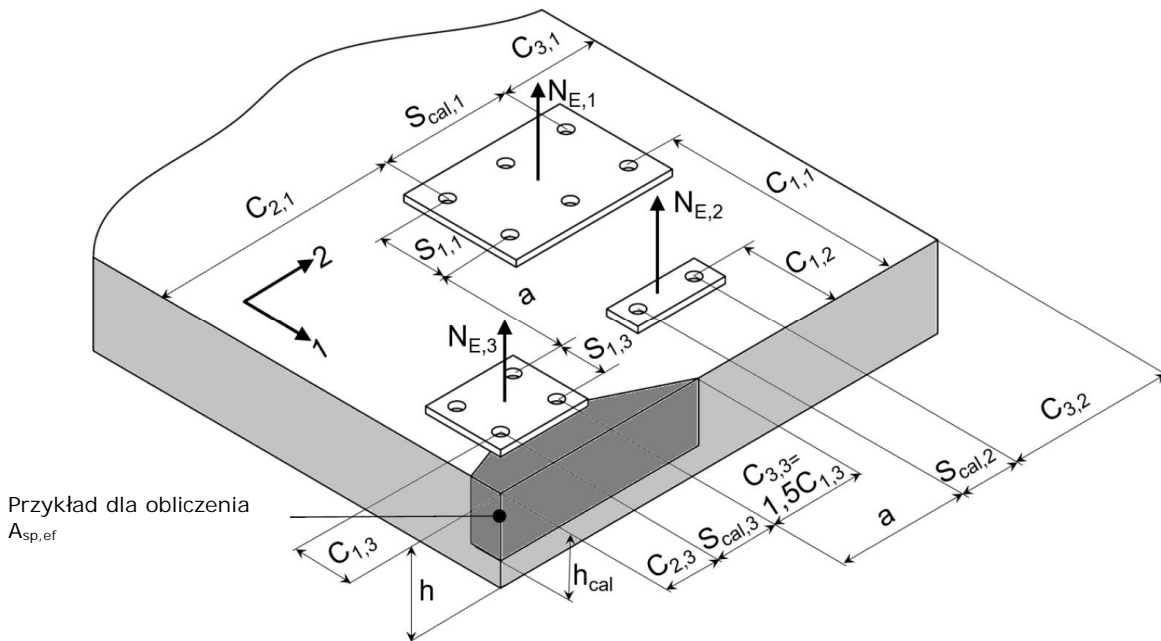
Definicja znaczników:

cal = obliczone

np.: $s_{x,y}$

x = kierunek obciążenia

y = liczba płyt kotwowych



Przykład dla różnych płyt kotwowych:

W celu uwzględnienia wszystkich krawędzi należy zamienić kierunek 1 i 2.

Wzór ogólny dla każdej krawędzi: $A_{sp,ef} = (C_2 + S_{cal} + C_3) \cdot h_{cal} \geq (n/2) \cdot A_{sp,req}$

gdzie

odstęp od krawędzi C_1 : $C_{min} \leq C_1$

odstęp od krawędzi C_2 : $C_{min} \leq C_2 \leq 1,5 \cdot C_1$

odstęp od krawędzi C_3 : $C_{min} \leq C_3 \leq 1,5 \cdot C_1$

Wartość obliczeniowa odstępu osiowego, odstęp między kotwami leżącymi najbardziej na zewnątrz S_{cal} :

$S_{min} \leq S_{cal} \leq 3,0 \cdot C_1$

Odstęp między grupami kotew dla a : dla $a \geq 3,0 \cdot c_1$ nie jest mierzalne oddziaływanie między grupami kotew. Liczba kotew n na płycie kotwowej, jeśli leżą one blisko krawędzi i równoległe do niej.

Efektywna grubość podłoża h_{cal} : $h_{min} \leq h$; $h_{cal} \leq h$; $h_{cal} \leq (h_{ef} + 1,5 \cdot C_1)$

C_1 , C_2 , C_3 , h oraz S_{cal} muszą być tak dobrane, aby wymaganie było spełnione.

Do obliczenia minimalnego odstępu osiowego i minimalnego odstępu od krawędzi kotew w kombinacji z różnymi głębokościami montażu i grubościami podłoża należy spełnić następujące równanie:

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

$A_{sp,req}$ = wymagana powierzchnia rozłupania (według załącznika C 5)

$A_{sp,ef}$ = efektywna powierzchnia rozłupania

(Rysunki nie odpowiadają wielkości rzeczywistej)

Kotwa trzpieniowa fischer FAZ II Plus dynamic	Załącznik C 6
Parametr Minimalna grubość podłoża, minimalne odstępy osiowe i od krawędzi	

Tabela C7.1: Wartości charakterystyczne nośności na wrywanie i ścinanie pod obciążeniem sejsmicznym C1 - nie w kombinacji z obciążeniem zmęczeniowym

Rozmiar	FAZ II Plus dynamic, FAZ II Plus dynamic R			
	M16	M20	M24	
Efektywna głębokość zakotwienia h_{ef} [mm]	85 - 160	100 - 180	125	
Z wypełnieniem szczeliny pierścieniowej α_{gap} [-]	1,0			
Zniszczenie stali $N_{Rk,s,C1} = N_{Rk,s}$; $\gamma_{Ms,C1} = \gamma_{Ms}$ (patrz załącznik C1)				
Wyrwanie				
Nośność charakterystyczna w betonie zarysowanym C1 $N_{Rk,p,C1}$ [kN]	27,0	34,4	48,1	
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa γ_{inst} [-]	1,0			
Odtupianie betonu i zniszczenie przez rozłupanie $N_{Rk,c,C1} = N_{Rk,c}^0$; $N_{Rk,sp,C1} = N_{Rk,sp}^0$ (patrz załącznik C1)				
Zniszczenie stali bez zginania				
Nośność charakterystyczna C1	FAZ II Plus dynamic			
	h_{ef} [mm]	85 - 160	100 - 180	125
	Z wypełnieniem $V_{Rk,s,C1}$ [kN]	59,3	85,6	102,6
	FAZ II Plus dynamic R			
	h_{ef} [mm]	85 - 160	100 - 180	125
	Z wypełnieniem $V_{Rk,s,C1}$ [kN]	62,6	94,3	126,5
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_{Ms,C1}^{1)}$ [-]	1,25			

1) W przypadku braku innych regulacji krajowych

Kotwa trzpieniowa fischer FAZ II Plus dynamic	Załącznik C 7
Parametr Wartości charakterystyczne nośności na wrywanie i ścinanie pod obciążeniem sejsmicznym C1	

Tabela C8.1: Wartości charakterystyczne nośności na wrywanie i ścinanie pod obciążeniem sejsmicznym C2 - nie w kombinacji z obciążeniem zmęczeniowym

Rozmiar		FAZ II Plus dynamic, FAZ II Plus dynamic R			
		M16	M20	M24	
Z wypełnieniem szczeliny pierścieniowej	α_{gap} [-]	1,0			
Zniszczenie stali $N_{RK,s,C2} = N_{RK,s}$; $\gamma_{Ms,C2} = \gamma_{Ms}$ (patrz załącznik C1)					
Wyrwanie					
Nośność charakterystyczna C2	h_{ef} [mm]	85 - 160	100 - 180	125	
	$N_{RK,p,C2}$ [kN]	21,5	30,7	39,6	
	h_{ef} [mm]	65 - < 85	- ²⁾		
	$N_{RK,p,C2}$ [kN]	16,4			
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{inst} [-]	1,0			
Odlupanie betonu i zniszczenie przez rozłupanie $N_{RK,c,C2} = N^0_{RK,c}$; $N_{RK,sp,C2} = N^0_{RK,sp}$ (patrz załącznik C1)					
Zniszczenie stali bez zginania					
FAZ II Plus dynamic					
Nośność charakterystyczna C2	h_{ef} [mm]	85 - 160	100 - 180	125	
	Z wypełnieniem $V_{RK,s,C2}$ [kN]	52,4	68,5	102,6	
	h_{ef} [mm]	65 - < 85	- ²⁾		
	Z wypełnieniem $V_{RK,s,C2}$ [kN]	52,4			
	FAZ II Plus dynamic R				
	h_{ef} [mm]	85 - 160	100 - 180	125	
	Z wypełnieniem $V_{RK,s,C2}$ [kN]	55,2	104,9	126,5	
	h_{ef} [mm]	65 - < 85	- ²⁾		
Z wypełnieniem $V_{RK,s,C2}$ [kN]	55,2				
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms,C2}$ ¹⁾ [-]	1,25			

1) W przypadku braku innych regulacji krajowych

2) Parametr nie ustalony

Kotwa trzpieniowa fischer FAZ II Plus dynamic

Parametr
Wartości charakterystyczne nośności na wrywanie i ścinanie w warunkach obciążenia sejsmicznego C2

Załącznik C 8

Tabela C9.1: Przemieszczenia pod statycznym i quasi statycznym obciążeniem wyrywającym

Rozmiar	FAZ II Plus dynamic, FAZ II Plus dynamic R		
	M16	M20	M24
Przemieszczenia - współczynnik dla obciążenia wyrywającego ¹⁾			
δ_{N0} - współczynnik w betonie zarysowanym	0,08	0,07	0,05
$\delta_{N\infty}$ - współczynnik [mm/kN]	0,09		0,07
δ_{N0} - współczynnik w betonie niezarysowanym	0,06	0,05	0,04
$\delta_{N\infty}$ - współczynnik	0,10	0,06	0,05

Tabela C9.2: Przemieszczenia pod statycznym i quasi statycznym obciążeniem ścinającym

Rozmiar	FAZ II Plus dynamic, FAZ II Plus dynamic R		
	M16	M20	M24
Przemieszczenia - współczynnik dla obciążenia ścinającego ²⁾			
FAZ II Plus dynamic			
δ_{V0} - współczynnik	0,10	0,09	0,07
$\delta_{V\infty}$ - współczynnik w betonie zarysowanym lub niezarysowanym [mm/kN]	0,14	0,15	0,11
FAZ II Plus dynamic R			
δ_{V0} - współczynnik	0,10	0,11	0,07
$\delta_{V\infty}$ - współczynnik	0,15	0,17	0,11

¹⁾ Obliczenie efektywnego przemieszczenia:

$$\delta_{N0} = \delta_{N0} - \text{współczynnik} \cdot N$$

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

N = Oddziałujące obciążenie wyrywające

²⁾ Obliczenie efektywnego przemieszczenia:

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

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

V = Oddziałujące obciążenie ścinające

Tabela C9.3: Przemieszczenia pod obciążeniem wyrywającym C2 dla wszystkich głębokości zakotwienia

Rozmiar	FAZ II Plus dynamic, FAZ II Plus dynamic R		
	M16	M20	M24
DLS $\delta_{N,C2(DLS)}$ [mm]	4,4	5,6	4,8
ULS $\delta_{N,C2(ULS)}$	12,3	14,4	15,2

¹⁾ Parametr nie ustalony

Tabela C9.4: Przemieszczenia pod obciążeniem ścinającym C2 dla wszystkich głębokości zakotwienia

Rozmiar	FAZ II Plus dynamic, FAZ II Plus dynamic R		
	M16	M20	M24
DLS z zaprawą $\delta_{V,C2(DLS)}$ [mm]	1,2	2,0	4,2
ULS z zaprawą $\delta_{V,C2(ULS)}$	3,1	4,4	7,4

¹⁾ Parametr nie ustalony

Kotwa trzpieniowa fischer FAZ II Plus dynamic

Parametr
Przemieszczenia pod obciążeniem wyrywającym i ścinającym

Załącznik C 9

Tabela C10.1: Parametry pod istotnym zmęczeniowo obciążeniem wrywającym i ścinającym dla metody wymiarowania I zgodnie z TR 061 - nie w kombinacji z obciążeniem sejsmicznym lub ogniowym

Wymagane potwierdzenia				
	Liczba zmian obciążenia (n)			
	$n \leq 10^4$	$10^4 < n \leq 5 \cdot 10^6$	$5 \cdot 10^6 < n \leq 10^8$	$n > 10^8$
Nośność na wyrywanie¹⁾				
$\Delta N_{Rk,s,0,n}$ FAZ II Plus dynamic [kN]	$N_{Rk,s}^{fat} \cdot 0,227$	$N_{Rk,s}^{fat} \cdot 10^{(-0,299-0,085 \cdot \log(n))}$	$N_{Rk,s}^{fat} \cdot 10^{(-0,544-0,048 \cdot \log(n))}$	$N_{Rk,s}^{fat} \cdot 0,11$
$\Delta N_{Rk,s,0,n}$ FAZ II Plus dynamic R	$N_{Rk,s}^{fat} \cdot 0,335$	$N_{Rk,s}^{fat} \cdot 10^{(0,427-0,226 \cdot \log(n))}$	$N_{Rk,s}^{fat} \cdot 10^{(-0,405-0,101 \cdot \log(n))}$	$N_{Rk,s}^{fat} \cdot 0,05$
$N_{Rk,s}^{fat} = N_{Rk,s}$ wg załącznika C1				
Charakterystyczna nośność na zmęczenie dla odłupania betonu, rozłupania i wyrwania				
$\Delta N_{Rk,c,sp/p,0,n}$ FAZ II Plus dynamic; FAZ II Plus dynamic R [kN]	$N_{Rk,c,sp/p}^{fat} \cdot 0,68$	$N_{Rk,c,sp/p}^{fat} \cdot 10^{(0,055-0,055 \cdot \log(n))}$ $\geq N_{Rk,c,sp/p}^{fat} \cdot 0,5$	$N_{Rk,c,sp/p}^{fat} \cdot 0,5$	$N_{Rk,c,sp/p}^{fat} \cdot 0,5$
$N_{Rk,s}^{fat} = N_{Rk,s}$ wg załącznika C1				
Nośność na ścinanie				
$\Delta V_{Rk,s,0,n}$ FAZ II Plus dynamic [kN]	$V_{Rk,s}^{fat} \cdot 0,26$	$V_{Rk,s}^{fat} \cdot 10^{(-0,15-0,108 \cdot \log(n))}$	$V_{Rk,s}^{fat} \cdot 10^{(-0,48-0,059 \cdot \log(n))}$	$V_{Rk,s}^{fat} \cdot 0,10$
	$V_{Rk,s}^{fat} = 62,8$ kN dla M16; $V_{Rk,s}^{fat} = 82,9$ kN dla M20; $V_{Rk,s}^{fat} = 128,3$ kN dla M24			
$\Delta V_{Rk,s,0,n}$ FAZ II Plus dynamic R	$V_{Rk,s}^{fat} \cdot 0,26$	$V_{Rk,s}^{fat} \cdot 10^{(-0,242-0,084 \cdot \log(n))}$	$V_{Rk,s}^{fat} \cdot 10^{(-0,536-0,040 \cdot \log(n))}$	$V_{Rk,s}^{fat} \cdot 0,13$
	$V_{Rk,s}^{fat} = 62,8$ kN dla M16; $V_{Rk,s}^{fat} = 98,0$ kN dla M20; $V_{Rk,s}^{fat} = 141,2$ kN dla M24			
Charakterystyczna nośność na zmęczenie dla odłupania krawędzi betonu i odłupania betonu po stronie przeciwnej do kierunku działania obciążenia				
$\Delta V_{Rk,c,cp,0,n}$ FAZ II Plus dynamic; FAZ II Plus dynamic R [kN]	$V_{Rk,c,cp}^{fat} \cdot 0,58$	$V_{Rk,c,cp}^{fat} \cdot 10^{(0,08-0,08 \cdot \log(n))}$ $\geq V_{Rk,c,cp}^{fat} \cdot 0,5$	$V_{Rk,c,cp}^{fat} \cdot 0,5$	$V_{Rk,c,cp}^{fat} \cdot 0,5$
$V_{Rk,c,cp}^{fat} = V_{Rk,c,cp}$ wg EN 1992-4 z k_8 wg załącznika C2				
Wykładniki, współczynniki przemieszczenia obciążenia				
Wykładnik dla obciążenia kombinowanego				
$\alpha_s = \alpha_{sn}$ [-]	0,7			
Współczynnik przemieszczenia obciążenia				
$\Psi_{FN} = \Psi_{FV}$ [-]	0,5			
Wykładnik dla obciążenia kombinowanego w odniesieniu do innych rodzajów zniszczenia niż zniszczenie stali				
α_c [-]	1,5			

¹⁾ Szczelina pierścieniowa nie musi zostać wypełniona, jeśli występuje jedynie obciążenie centryczne

Kotwa trzpieniowa fischer FAZ II Plus dynamic	Załącznik C 10
Parametr Parametry pod istotnym zmęczeniowo obciążeniem wrywającym i ścinającym dla metody wymiarowania I zgodnie z TR 061	

Tabela C11.1: Parametry pod istotnym zmęczeniowo obciążeniem wrywającym i ścinającym dla metody wymiarowania II zgodnie z TR 061 - nie w kombinacji z obciążeniem sejsmicznym lub ogniowym

Rozmiar		FAZ II Plus dynamic, FAZ II Plus dynamic R				
		M 16	M20	M24		
Obciążenie wrywające						
Efektywna głębokość zakotwienia	h_{ef}	[mm]	65 - 160	100 - 180	125	
Zniszczenie stali						
Charakterystyczna nośność na zmęczenie stali	FAZ II Plus dynamic	$\Delta N_{Rk,s,0,\infty}$	[kN]	8,7	11,9	19,8
	FAZ II Plus dynamic R			4,2	6,4	9,4
Odlupanie betonu						
Charakterystyczna nośność na zmęczenie betonu	$\Delta N_{Rk,c,0,\infty}$		$0,5 \cdot N_{Rk,c}$			
	$\Delta N_{Rk,p,0,\infty}$		$0,5 \cdot N_{Rk,p}$			
	$\Delta N_{Rk,sp,0,\infty}$		$0,5 \cdot N_{Rk,sp}$			
Obciążenie ścinające						
Nośność na ścinanie, zniszczenie stali bez zginania						
Charakterystyczna nośność na zmęczenie stali	FAZ II Plus dynamic	$\Delta V_{Rk,s,0,\infty}$	[kN]	6,3	8,3	12,8
	FAZ II Plus dynamic R			8,2	12,7	18,4
Odlupanie betonu po stronie przeciwnej do kierunku obciążenia						
Charakterystyczna nośność na zmęczenie betonu	$\Delta V_{Rk,cp,0,\infty}$		[kN]			$0,5 \cdot V_{Rk,cp}$
Odlupanie krawędzi betonu						
Charakterystyczna nośność na zmęczenie betonu	$\Delta V_{Rk,c,0,\infty}$		[kN]			$0,5 \cdot V_{Rk,c}$
Wartość h_{ef} (= l_r) pod obciążeniem ścinającym	h_{ef}		[mm]			65 - 160
Efektywna średnica zewnętrzna kotwy	d_{nom}		[mm]			16
Wykładniki, współczynniki przemieszczenia obciążenia						
Wykładnik dla obciążenia kombinowanego						
$\alpha_s = \alpha_{sn}$	[-]		0,7			
Współczynnik przemieszczenia obciążenia						
$\psi_{FN} = \psi_{FV}$	[-]		0,5			
Wykładnik dla obciążenia kombinowanego w odniesieniu do innych rodzajów zniszczenia niż zniszczenie stali						
α_c	[-]		1,5			

Kotwa trzpieniowa fischer FAZ II Plus dynamic

Parametr
Parametry pod istotnym zmęczeniowo obciążeniem wrywającym i ścinającym dla metody wymiarowania II zgodnie z TR 061

Załącznik C 11