

Dimičeva 12,
1000 Lublana, Słowenia

Tel: +386 (0)1 280 44 72, +386 (0)1-280 45 37

Fax: +386 (0)1 280 44 84

e-mail: info.ta@zag.si

<http://www.zag.si>

Członek
www.eota.eu

Europejska Ocena Techniczna

ETA-10/0293

z dnia 2.2.2023 r.

Wersja angielska przygotowana przez ZAG

Część ogólna

**Jednostka ds. Oceny Technicznej
wydająca Europejską Ocena Techniczną**

ZAG Lublana

Nazwa handlowa wyrobu budowlanego

FM 753 crack A4

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

**33: Kotwa z rozprężeniem kontrolowanym
momentem dokręcającym wykonana ze stali
nierdzewnej w rozmiarach M8, M10, M12 i M16
do użytku w betonie**

Producent

**FRIULSIDER S.p.A.
via Trieste 1
33048 San Giovanni al Natisone (UD)
Włochy
www.friulsider.com**

Zakład produkcyjny

**FRIULSIDER S.p.A.
via Trieste 1
33048 San Giovanni al Natisone (UD)
Włochy**

**Niniejsza Europejska Ocena Techniczna
zawiera**

13 stron, w tym 3 załączniki, które stanowią
integralną część dokumentu

**Niniejsza Europejska Ocena Techniczna
została wydana zgodnie z
Rozporządzeniem (UE) nr 305/2011, w
oparciu o**

EAD 330232-01-0601,
wydanie grudzień 2019 r.

Niniejsza Ocena zastępuje

ETA-10/0293 wydana w dniu 17.7.2015 r.

Tłumaczenia niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej na inne języki muszą w pełni odpowiadać oryginalnemu dokumentowi i powinny być oznaczone jako takie.

Rozpowszechnianie niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej, w tym przekazywanie jej drogą elektroniczną, powinno odbywać się w całości (z wyjątkiem poufnych Załączników, o których mowa powyżej). Jednakże, częściowa reprodukcja może być dokonana za pisemną zgodą wydającej Jednostki Oceny Technicznej. Każda częściowa reprodukcja musi być oznaczona jako taka.

Poszczególne części

1 Opis techniczny wyrobu

FM-753 crack A4 w zakresie rozmiarów M8, M10, M12 i M16 jest kotwą wykonaną ze stali nierdzewnej, umieszczaną w wywierconym otworze i kotwioną rozprężeniem kontrolowanym momentem dokręcającym.

Zamontowaną kotwę przedstawiono na rysunkach w Załączniku A (1/2).

2 Specyfikacja zamierzonego(-ych) zastosowania(-ań) zgodnie z obowiązującym Europejskim Dokumentem Oceny (zwanym dalej "EDO")

Parametry użytkowe podane w rozdziale 3 są ważne tylko wtedy, gdy kotwa jest używana zgodnie ze specyfikacjami i warunkami podanymi w załączniku B.

Postanowienia zawarte w niniejszej Europejskiej Ocenie Technicznej opierają się na założeniu, że okres użytkowania kotwy wynosi 50 lat. Wskazania dotyczące okresu użytkowania nie mogą być interpretowane jako gwarancja udzielona przez producenta, lecz powinny być traktowane jako wskazówka przy wyborze odpowiednich produktów, spełniających oczekiwania z punktu widzenia ekonomicznie uzasadnionego okresu eksploatacji wykonanych robót.

3 Parametry wyrobu i odniesienia do metod użytych do jego oceny

3.1 Odporność mechaniczna i stabilność (BWR 1)

Podstawowe charakterystyki dotyczące odporności mechanicznej i stabilności są wymienione w Załącznikach C (1/6) i C (2/6) dla obciążeń statycznych i quasi-statycznych oraz w Załącznikach C (3/6) i C (4/6) dla odporności sejsmicznej.

3.2 Bezpieczeństwo w przypadku pożaru (BWR 2)

Podstawowe charakterystyki dotyczące bezpieczeństwa w przypadku pożaru są wymienione w załączniku C (5/6) i C (6/6).

3.8 Ogólne aspekty dotyczące przydatności do użycia

Trwałość i użyteczność są zapewnione tylko wtedy, gdy przestrzegane są specyfikacje przeznaczenia wyrobu zgodnie z załącznikiem B (1/2).

4 Zastosowany system oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych (zwany dalej AVCP), z odniesieniem do jego podstawy prawnej

Zgodnie z decyzją Komisji Europejskiej 96/582/WE¹ zastosowanie ma system oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych (patrz załącznik V do Rozporządzenia (UE) nr 305/2011) 1 .

5 Szczegóły techniczne niezbędne do wdrożenia systemu AVCP, zgodnie z odpowiednim EDO

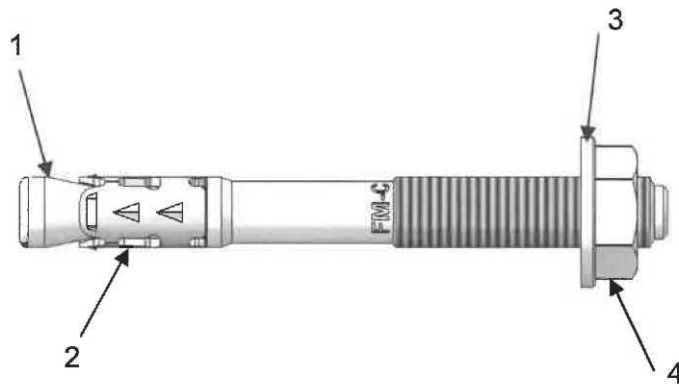
Szczegóły techniczne niezbędne do wdrożenia systemu AVCP zostały określone w rozdziale 3 dokumentu EAD 330232-01-0601.

Wydane w Lublanie w dniu 2. 2. 2023 r.

Podpisano:

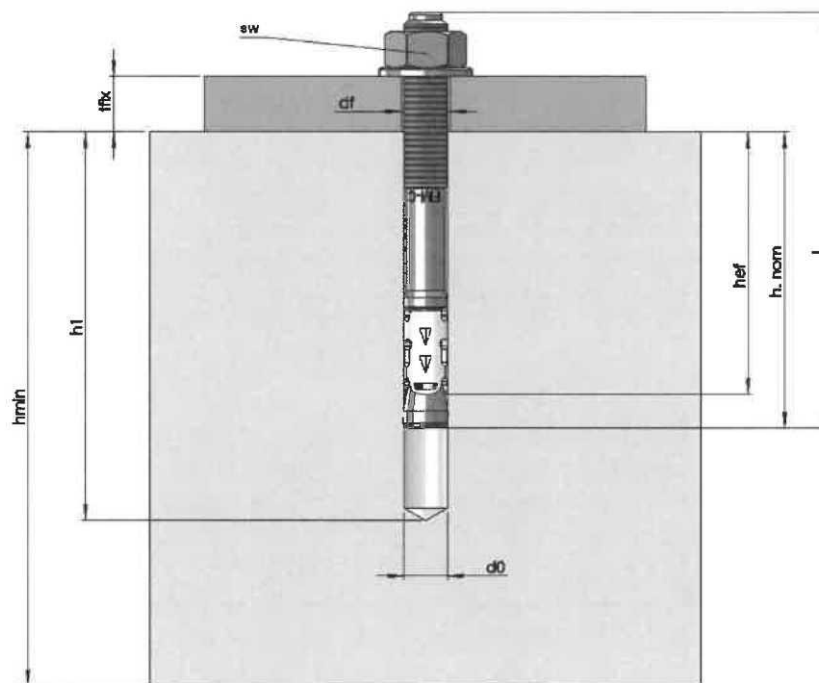
Franc Capuder, M.Sc, inżynier ds. badań naukowych,
Kierownik działu TAB

¹ Dziennik Urzędowy Wspólnot Europejskich L 254 z 8.10.1996 r.



- 1 Śruba kotwy (korpus)
- 2 Tuleja rozporowa
- 3 Podkładka
- 4 Nakrętka sześciokątna

Rysunek A1: Kotwa FM 753 crack A4



Rysunek A2: Zamontowana kotwa FM 753 crack A4

FM 753 crack A4	Załącznik A (1/2)
Opis produktu Wyrób i warunki montażu	

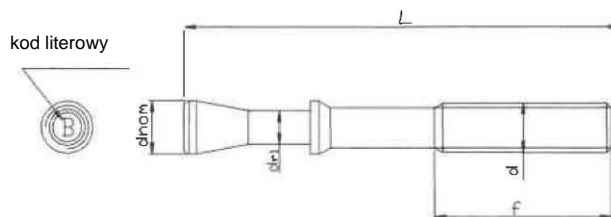


Tabela A1: Wymiary i oznaczenia

	dxL	Oznakowanie	Kod literowy ID	L (mm)	d _{nom} (mm)	d _{r1} (mm)	f (mm)
M8	M8x68	FM-C 8/4 A4	A	68	8	5,8	30
	M8x75	FM-C 8/10 A4	B	75			30
	M8x90	FM-C 8/25 A4	C	90			40
	M8x115	FM-C 8/50 A4	D	115			60
	M8x135	FM-C 8/70 A4	E	135			80
	M8x165	FM-C 8/100 A4	G	165			80
M10	M10x90	FM-C 10/10 A4	A	90	10	7,4	40
	M10x105	FM-C 10/25 A4	B	105			55
	M10x115	FM-C 10/35 A4	C	115			55
	M10x135	FM-C 10/55 A4	D	135			85
	M10x155	FM-C 10/75 A4	E	155			85
	M10x185	FM-C 10/105 A4	F	185			85
M12	M12x110	FM-C 12/10 A4	A	110	12	8,8	65
	M12x120	FM-C 12/20 A4	B	120			65
	M12x130	FM-C 12/30 A4	P	130			65
	M12x145	FM-C 12/45 A4	C	145			85
	M12x170	FM-C 12/70 A4	D	170			85
	M12x200	FM-C 12/100 A4	E	200			85
M16	M16x130	FM-C 16/10 A4	A	130	16	11,8	65
	M16x150	FM-C 16/30 A4	B	150			85
	M16x185	FM-C 16/60 A4	C	185			85
	M16x220	FM-C 16/100 A4	D	220			85

Tabela A2: Materiały

Część	Komponent	Materiał	Powłoka
1	Korpus kotwy (śruba)	Stal nierdzewna zgodnie z EN 10088-3	
2	Tuleja rozporowa	Stal nierdzewna zgodnie z EN 10088-2	*
3	Podkładka	DIN 125/1 A4 (normalna), DIN 9021 A4 (duża) Stal nierdzewna AISI 316 podobna wg EN 10088-2	
4	Nakrętka sześciokątna	DIN 934 A4-80 Stal nierdzewna AISI 316 podobna wg ISO 3506-2	*

* Powłoka funkcjonalna

FM 753 crack A4	Załącznik A (2/2)
Opis produktu Wymiary, oznaczenia i materiały	

Specyfikacje użycia zgodnego z przeznaczeniem

Kotwy podlegają:

- Obciążeniom statycznym, quasi-statycznym, sejsmicznym i ogniowym.

Materiały podłoża:

- Beton zarysowany i niezarysowany.
- Beton zwykły zbrojony i niezbrojony o klasie wytrzymałości co najmniej C20/25 i maksymalnie C50/60 zgodnie z normą EN 206:2013+A2:2021.

Warunki użytkowania (warunki środowiskowe):

- Kotwa może być używana w betonie w suchych warunkach wewnątrz budynków oraz w betonie w zewnętrznych warunkach atmosferycznych (w tym w środowisku przemysłowym i morskim) lub poddana ekspozycji w stałe wilgotnych warunkach wewnętrznych, jeśli te nie są szczególnie agresywne.

Uwaga: Warunki szczególnie agresywne obejmują np. stałe, naprzemiennie zanurzenie w wodzie morskiej lub strefę rozprysków wody morskiej, atmosferę chlorków w krytych basenach pływackich lub atmosferę silnie zanieczyszczoną chemicznie (np. instalacje odsiarczania lub tunele drogowe, w których stosowane są materiały do odładzania).

Projektowanie:

- Zakotwienia powinny być zaprojektowane pod nadzorem inżyniera doświadczonego w kotwieniu i pracach betonowych.
- Zakotwienia pod obciążeniem statycznym i quasi-statycznym powinny być zaprojektowane zgodnie z normą EN 1992-4:2018.
- Dla zastosowań sejsmicznych, zakotwienia powinny być zaprojektowane zgodnie z normą EN 1992-4:2018, załącznik C.
- Dla zastosowań wymagających odporności ogniowej zakotwienia powinny być projektowane zgodnie z metodą podaną w normie EN 1992-4:2018, załącznik D.
- Obliczenia sprawdzające i rysunki powinny być sporządzone z uwzględnieniem obciążeń, które mają być przenoszone. Położenie kotwy jest pokazane na rysunkach projektowych (np. położenie kotwy względem zbrojenia lub wsporników itp.).

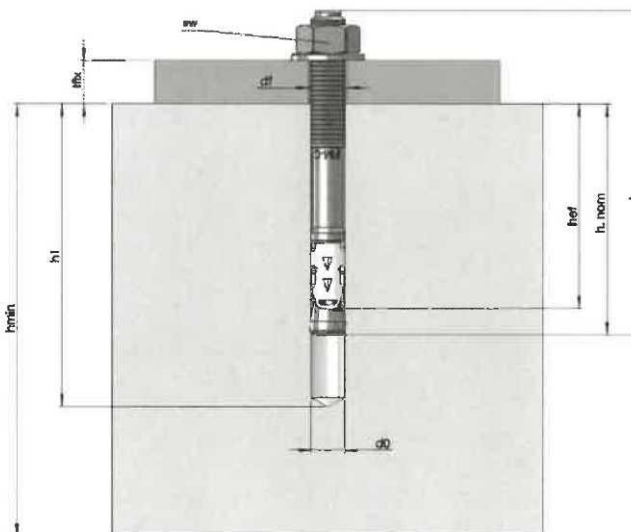
Montaż:

- Montaż kotew powinien być wykonany przez odpowiednio wykwalifikowany personel i pod nadzorem osoby odpowiedzialnej za sprawy techniczne w miejscu montażu.
- Należy używać tylko kotwy w stanie dostarczonej przez producenta nie dokonując wymiany komponentów kotwy.
- Montaż kotwy należy wykonać zgodnie ze specyfikacjami i rysunkami producenta oraz przy użyciu odpowiednich narzędzi.
- Przed zamontowaniem kotwy należy sprawdzić, czy klasa wytrzymałości betonu, w którym kotwa ma zostać zamontowana, mieści się w podanym przedziale i nie jest niższa niż betonu, na który będą działać obciążenia charakterystyczne.
- Należy sprawdzić, czy beton jest dobrze zagęszczony, np. nie ma znacznych pustek.
- Efektywna głębokość zakotwienia, odległości od krawędzi i rozstaw nie powinny być mniejsze niż podane wartości bez tolerancji ujemnej.
- Wiercenie otworów za pomocą młota udarowego.
- Należy oczyścić otwór z pyłu wiertniczego.
- Położenie wywierconych otworów bez uszkodzania zbrojenia.
- Stosowanie podanego momentu dokręcania przy użyciu skalibrowanego klucza dynamometrycznego.
- W przypadku niewykorzystanego otworu, nowy otwór należy wywiercić w odległości nie mniejszej niż podwójna głębokość niewykorzystanego otworu lub w mniejszej odległości, pod warunkiem, że niewykorzystany otwór będzie wypełniony zaprawą o wysokiej wytrzymałości i nie występują obciążenia ścinające lub skośne rozciągające w kierunku niewykorzystanego otworu.

FM 753 crack A4	Załącznik B (1/2)
Użycie zgodne z przeznaczeniem Specyfikacje	

Tabela B1: Dane montażu

	dxL	ID	d _o (mm)	d _f (mm)	h _{cf,STD} (mm)	h _{cf,RED} (mm)	t _{Fix, min} h _{ef,STD} (mm)	t _{Fix, max} h _{ef,RED} (mm)	h ₁ h _{ef,STD} (mm)	h ₁ h _{ef,RED} (mm)	h _{nom} h _{ef,STD} (mm)	h _{nom} h _{cf,RED} (mm)	h _{min} h _{cf,STD} (mm)	h _{min} h _{cf,RED} (mm)	T _{inst} (Nm)	SW (mm)
M8	M8 x 68	A	8	9	48	34	4	18	70	56	54	40	100	80	20	13
	M8 x 75	B					10	24								
	M8 x 90	C					25	39								
	M8 x 115	D					50	64								
	M8 x 135	E					70	84								
	M8 x 165	G					100	114								
M10	M10 x90	A	10	12	60	40	10	30	80	60	67	47	120	100	40	17
	M10 x105	B					25	45								
	M10x115	C					35	55								
	M10 x135	D					55	75								
	M10 x155	E					75	95								
	M10 x185	F					105	125								
M12	M12 x110	A	12	14	72	52	10	30	100	80	81	61	150	120	60	19
	M12x120	B					20	40								
	M12 x130	P					30	50								
	M12 x145	C					45	65								
	M12x170	D					70	90								
	M12x200	E					100	120								
M16	M16 x130	A	16	18	86	66	10	30	115	95	97	77	170	150	120	24
	M16 x150	B					30	50								
	M16 x185	C					60	80								
	M16x220	D					100	120								



FM 753 crack A4	Załącznik B (2/2)
Użycie zgodne z przeznaczeniem Dane montażu	

Tabela C1: Wartości charakterystyczne dla obciążeń rozciągających w przypadku obciążeń statycznych i quasi-statycznych dla metody projektowania A zgodnie z EN 1992-4:2018

Zasadnicze charakterystyki			Wartości parametrów							
			M8		M10		M12		M16	
			red	std	red	std	red	std	red	std
Parametry montażu										
d_0	Średnica nominalna wiertła	[mm]	8		10		12		16	
h_{nom}	Głębokość zakotwienia	[mm]	40	54	47	67	61	81	77	97
h_{ef}	Efektywna głębokość zakotwienia	[mm]	34	48	40	60	52	72	66	86
h_{min}	Minimalna grubość elementu betonowego	[mm]	80	100	100	120	120	150	150	170
T_{inst}	Moment dokręcania	[Nm]	20		40		60		120	
S_{min}	Minimalny rozstaw	[mm]	60	50	80	55	60	60	100	70
dla $c \geq$	Odległość od krawędzi	[mm]	60	50	70	70	80	80	130	100
C_{min}	Minimalna odległość od krawędzi	[mm]	60	50	50	50	60	60	80	70
dla $s \geq$	Rozstaw	[mm]	60	50	110	110	120	120	160	130
Uszkodzenie stali przez rozciąganie										
$N_{Rk,s}$	Charakterystyczna wytrzymałość stali na rozciąganie	[kN]	17,2		28,0		39,5		71,1	
γ_{MsN}	Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	[-]	1,56							
Uszkodzenie przez wyrwanie										
$N_{Rk,p}$	Charakterystyczna wytrzymałość na wyrwanie w betonie niezarysowanym	[kN]	7	10	9	16	16	22	25	¹⁾
$N_{Rk,p}$	Charakterystyczna wytrzymałość na wyrwanie w betonie zarysowanym	[kN]	4,5	6,5	7	10	¹⁾	13	16	26
γ_{inst}	Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	[-]	1,0							
γ_{Mp}	Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	[-]	1,5							
$S_{cr,N}$	Charakterystyczny rozstaw	[mm]	$3 \times h_{ef}$							
$C_{cr,N}$	Charakterystyczna odległość od krawędzi	[mm]	$1,5 \times h_{ef}$							
$\psi_{C30/37}$	Współczynnik	[-]	1,14	1,22	1,22	1,20	1,11	1,12	1,20	1,19
$\psi_{C40/50}$	zwiększający dla $N_{Rk,p}$ w betonie niezarysowanym	[-]	1,26	1,41	1,41	1,37	1,21	1,22	1,37	1,34
$\psi_{C50/60}$	betonie niezarysowanym	H	1,36	1,58	1,58	1,52	1,29	1,31	1,52	1,48
Uszkodzenie stożka betonowego										
k_{cr}	Współczynnik dla betonu zarysowanego EN 1992-4:2018 § 7.2.1.4	[-]	7,7							
k_{ucr}	Współczynnik dla betonu niezarysowanego EN 1992-4:2018 § 7.2.1.4	[-]	11							
γ_{Mc}	Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	[-]	1,5							
Rozłupanie										
$S_{cr,sp}$	Charakterystyczny rozstaw	[mm]	102	150	120	180	156	216	198	258
$C_{cr,sp}$	Charakterystyczna odległość od krawędzi	[mm]	51	75	60	90	78	108	99	129
γ_{Msp}	Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	[-]	1,5							
Przemieszczenie pod wpływem rozciągania										
Beton niezarysowany C20/25										
N	Robocze obciążenie rozciągające	[kN]	3,3	4,8	4,3	7,6	7,6	10,5	11,9	18,7
δ_{No}	Krótkotrwałe przemieszczenie	[mm]	0,013	0,097	0,023	0,170	0,041	0,311	0,533	0,059
$\delta_{N\infty}$	Długotrwałe przemieszczenie	[mm]	1,550	2,188	1,148	2,460	2,558	1,978	2,116	2,150
Beton zarysowany C20/25										
N	Robocze obciążenie rozciągające	[kN]	2,1	3,1	3,3	4,8	6,1	6,2	8,6	12,4
δ_{No}	Krótkotrwałe przemieszczenie	[mm]	0,350	0,885	0,256	0,694	0,439	0,394	0,467	0,733
$\delta_{N\infty}$	Długotrwałe przemieszczenie	[mm]	1,550	2,188	1,148	2,460	2,558	1,978	2,116	2,150

¹⁾ Wyrwanie nie jest decydujące

FM 753 crack A4	Załącznik C (1/6)
Parametry charakterystyczne Charakterystyczna wytrzymałość na rozciąganie	

Tabela C2: Charakterystyczne wartości obciążeń ścinających w przypadku obciążeń statycznych i quasi-statycznych dla metody projektowania A zgodnie z EN 1992-4:2018

Zasadnicze charakterystyki			Wartości parametrów							
			M8		M10		M12		M16	
			red	std	red	std	red	std	red	std
Uszkodzenie stali bez działania siły na ramieniu										
$V_{Rk,s}$	Charakterystyczna wytrzymałość	[kN]	15,5		24,4		31,5		62,4	
γ_{Ms}	Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	[Nm]	1,3							
k_7	Współczynnik uwzględniający plastyczność	[-]	1,0							
Uszkodzenie stali z działaniem siły na ramieniu										
$M_{Rk,s}^0$	Charakterystyczna wytrzymałość	[Nm]	24		49		85		216	
γ_{Ms}	Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	[mm]	1,3							
Wyłamanie betonu										
k_8	współczynnik k	[-]	1,0				2,0			
γ_{Mc}	Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	[-]	1,5							
Uszkodzenie krawędzi betonu										
l_{ef}	Efektywna długość kotwy pod obciążeniem ścinającym	[mm]	34	48	40	60	52	72	66	86
d_{nom}	Średnica zewnętrzna kotwy	[mm]	8		10		12		16	
γ_{Mc}	Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	[-]	1,5							
Przemieszczenie pod wpływem ścinania										
V	Robocze obciążenie ścinające	[kN]	8,5		13,4		17,3		34,3	
δ_{V0}	Krótkotrwałe przemieszczenie	[mm]	1,014		2,459		1,492		3,557	
$\delta_{V\infty}$	Długotrwałe przemieszczenie	[mm]	1,521		3,689		2,238		5,336	

FM 753 crack A4	Załącznik C (2/6)
Parametry charakterystyczne Charakterystyczna wytrzymałość na ścinanie	

Tabela C3: Charakterystyczne wartości odporności sejsmicznej dla projektowania zgodnie z EN 1992-4:2018, załącznik C: Kategoria C1

Zasadnicze charakterystyki			Rozmiar kotwy							
			M8		M10		M12		M16	
			red	std	red	std	red	std	red	std
Rozciąganie - uszkodzenie stali										
$N_{Rk,s,seis,C1}$	Charakterystyczna wytrzymałość C1	[kN]	/	17,2	/	28,0	/	39,5	/	71,1
$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	[-]	1,5 ²⁾							
Rozciąganie - uszkodzenie przez wyciągnięcie										
$N_{Rk,p,seis,C1}$	Charakterystyczna wytrzymałość C1	[kN]	/	5,0	/	10,0	/	13,0	/	26,0
$\gamma_{Mp,N}^{1)}$	Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	[-]	1,5 ²⁾							
Uszkodzenie stożka i rozłupanie betonu ³⁾										
h_{ef}	Efektywna głębokość zakotwienia	[mm]	/	48	/	60	/	72	/	86
$\gamma_{Mc,N}^{1)}$	Częściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_{Msp,seis}^{1)}$	[-]	1,5 ²⁾							
Ścinanie - uszkodzenie stali bez działania siły na ramieniu										
$V_{Rk,s,seis,C1}$	Charakterystyczna wytrzymałość C1	[kN]	/	10,4	/	15,9	/	18,3	/	44,9
$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	[-]	1,3							
Wyłamanie betonu i uszkodzenie krawędzi betonu ³⁾										
h_{ef}	Efektywna głębokość zakotwienia	[mm]	/	48	/	60	/	72	/	86
$\gamma_{Mc,V}^{1)}$	Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	[-]	1,5 ²⁾							

¹⁾ W przypadku braku innych przepisów krajowych

²⁾ Uwzględniono współczynnik bezpieczeństwa montażu $\gamma_{inst} = 1,0$

³⁾ W przypadku stożka betonu, rozłupania, wyłamania i uszkodzenia krawędzi, patrz EN 1992-4:2018

FM 753 crack A4	Załącznik C (3/6)
Parametry charakterystyczne Charakterystyczna wytrzymałość w warunkach sejsmicznych Kategoria C1	

Tabela C3: Charakterystyczne wartości odporności sejsmicznej dla projektu zgodnie z EN 1992-4:2018, załącznik C: Kategoria C2

Zasadnicze charakterystyki			Rozmiar kotwy							
			M8		M10		M12		M16	
			red	std	red	std	red	std	red	std
Rozciąganie - uszkodzenie stali										
$N_{Rk,s,seis,C2}^{2)}$	Charakterystyczna wytrzymałość C2	[kN]	/	17,2	/	28,0	/	39,5	/	71,1
$\gamma_{Ms,N}^{3)}$	Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	[-]	1,56							
Rozciąganie - uszkodzenie przez wyciąganie										
$N_{Rk,p,seis,C2}$	Charakterystyczna wytrzymałość C2	[kN]	/	1,75	/	2,3	/	8,7	/	21,8
$\gamma_{Mp,N}^{3)}$	Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	[-]	1,5							
$\delta_{N,sei(DLS)}^{1)2)}$	Przemieszczenie przy DLS	[mm]	/	5,70	/	2,92	/	4,85	/	6,28
$\delta_{N,sei(ULS)}^{1)2)}$	Przemieszczenie przy ULS	[mm]	/	18,47	/	15,80	/	15,66	/	21,04
Ścinanie - uszkodzenie stali bez działania siły na ramieniu										
$N_{Rk,s,seis,C2}$	Charakterystyczna wytrzymałość C2	[kN]	/	7,1	/	15,9	/	18,3	/	44,9
$\gamma_{Ms,V}^{3)}$	Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	[-]	1,3							
$\delta_{V,sei(DLS)}^{1)2)}$	Przemieszczenie przy DLS	[mm]	/	2,63	/	2,37	/	5,15	/	5,99
$\delta_{V,sei(ULS)}^{1)2)}$	Przemieszczenie przy ULS	[mm]	/	7,80	/	4,08	/	9,69	/	10,71

¹⁾ Podane przemieszczenia są wartościami średnimi

²⁾ Mogą być wymagane mniejsze przemieszczenia w projektowaniu w przypadku mocowań wrażliwych na przemieszczenia lub "sztywnych" podpór. Charakterystyczna wytrzymałość związana z takimi mniejszymi przemieszczeniami może być wyznaczona przez interpolację liniową lub proporcjonalną redukcję.

³⁾ Zalecane częściowe współczynniki bezpieczeństwa pod działaniem sił sejsmicznych ($\gamma_{M,seis}$) są takie same jak dla obciążenia statycznego.

FM 753 crack A4	Załącznik C (4/6)
Parametry charakterystyczne Charakterystyczna wytrzymałość w warunkach sejsmicznych Kategoria C2	

Tabela C3: Charakterystyczna wytrzymałość na obciążenia rozciągające pod działaniem ognia dla projektowania zgodnie z EN 1992-4:2018, załącznik D

Zasadnicze charakterystyki				Rozmiar kotwy							
				M8		M10		M12		M16	
				red	std	red	std	red	std	red	std
Uszkodzenie stali											
$N_{Rk,s,fi}$	Charakterystyczna wytrzymałość	R30	[kN]	0,53		1,08		1,82		3,28	
		R60	[kN]	0,42		0,86		1,52		2,74	
		R90	[kN]	0,32		0,69		1,22		2,19	
		R120	[kN]	0,26		0,60		0,97		1,75	
Uszkodzenie przez wyciągnięcie											
$N_{Rk,p,fi}$	Charakterystyczna wytrzymałość	R30	[kN]	1,13	1,50	1,75	2,50	$f^{1)}$	3,25	4,00	6,50
		R60	[kN]	1,13	1,50	1,75	2,50	$f^{1)}$	3,25	4,00	6,50
		R90	[kN]	1,13	1,50	1,75	2,50	$f^{1)}$	3,25	4,00	6,50
		R120	[kN]	0,90	1,20	1,40	2,00	$f^{1)}$	2,60	3,20	5,20
Uszkodzenie stożka i rozłupanie betonu ²⁾											
$N^0_{Rk,c,fi}$	Charakterystyczna wytrzymałość	R30	[kN]	1,16	2,75	1,74	4,80	3,36	7,57	6,09	11,81
		R60	[kN]	1,16	2,75	1,74	4,80	3,36	7,57	6,09	11,81
		R90	[kN]	1,16	2,75	1,74	4,80	3,36	7,57	6,09	11,81
		R120	[kN]	0,92	2,20	1,39	3,84	2,69	6,06	4,87	9,45
$S_{cr,N,fi}$	Rozstaw	[mm]	$4 \times h_{ef}$								
S_{min}		[mm]	60	50	80	50	60	60	100	70	
$C_{cr,N,fi}$	Odległość od krawędzi	[mm]	$2 \times h_{ef}$								
C_{min}		[mm]	Narażenie ogniowe z jednej strony: $C_{min} = 2 \times h_{ef}$ Narażenie ogniowe z więcej niż jednej strony: $C_{min} \geq 300 \text{ mm}$ i $\geq 2 \times h_{ef}$								

¹⁾ Wyciągnięcie nie jest decydujące

²⁾ Z reguły uszkodzenie przez rozłupanie można pominąć, gdy założenia obejmują beton zarysowany i zbrojenie

Projektowanie w warunkach narażenia na działanie ognia odbywa się zgodnie z metodą projektowania podaną w normie EN 1992-4:2018, załącznik D.

W przypadku narażenia na ogień zwykle zakłada się beton zarysowany. Równania obliczeniowe podano w normie EN 1992-4:2018, załącznik D.

W przypadku braku innych przepisów krajowych zaleca się stosowanie częściowego współczynnika bezpieczeństwa dla wytrzymałości na działanie ognia $\gamma_{M,fi} = 1,0$.

FM 753 crack A4	Załącznik C (5/6)
Parametry charakterystyczne Charakterystyczna wytrzymałość na ścinanie przy działaniu ognia	

Tabela C4: Charakterystyczna wytrzymałość na obciążenia ścinające pod działaniem ognia dla projektowania zgodnie z normą EN 1992-4:2018, załącznik D

Zasadnicze charakterystyki				Rozmiar kotwy							
				M8		M10		M12		M16	
				red	std	red	std	red	std	red	std
Uszkodzenie stali bez działania siły na ramieniu											
$V_{Rk,s,fi}$	Charakterystyczna wytrzymałość	R30	[kN]	0,73		1,45		2,53		4,71	
		R60	[kN]	0,59		1,16		2,11		3,93	
		R90	[kN]	0,44		0,93		1,69		3,14	
		R120	[kN]	0,37		0,81		1,35		2,51	
Uszkodzenie stali z działaniem siły na ramieniu											
$M^0_{Rk,s,fi}$	Charakterystyczna wytrzymałość	R30	[Nm]	0,73		1,87		3,93		9,97	
		R60	[Nm]	0,59		1,49		3,28		8,31	
		R90	[Nm]	0,44		1,19		2,62		6,65	
		R120	[Nm]	0,37		1,04		2,10		5,32	
Wyłamanie betonu											
$V^0_{Rk,c,fi}$	Charakterystyczna wytrzymałość	współczynnik k	k_g	1,0				2,0			
		R30	[kN]	1,16	2,75	1,74	9,60	6,72	15,14	12,18	23,62
		R60	[kN]	1,16	2,75	1,74	9,60	6,72	15,14	12,18	23,62
		R90	[kN]	1,16	2,75	1,74	9,60	6,72	15,14	12,18	23,62
		R120	[kN]	0,92	2,20	1,39	7,68	5,38	12,12	9,74	18,90
Uszkodzenie krawędzi betonu											
Wartość początkową $V^0_{Rk,c,fi}$ charakterystycznej wytrzymałości w betonie C20/25 do C50/60 w warunkach działania ognia można wyznaczyć w następujący sposób:											
$V^0_{Rk,c,fi} = 0,25 \times V^0_{Rk,c} (\leq R90) \quad V^0_{Rk,c,fi} = 0,20 \times V^0_{Rk,c} (R120)$											
gdzie $V^0_{Rk,c}$ jest wartością początkową charakterystycznej wytrzymałości w betonie zarysowanym C20/25 w warunkach normalnej temperatury.											

Projektowanie w warunkach działania ognia przeprowadza się zgodnie z metodą obliczeniową podaną w normie EN 1992-4:2018, załącznik D. W warunkach działania ognia zwykle zakłada się beton zarysowany. Równania obliczeniowe podano w normie EN 1992-4:2018, Załącznik D. Obejmują obliczenia dla działania ognia z jednej strony. W przypadku działania ognia z więcej niż jednej strony, odległość od krawędzi należy zwiększyć do $c_{min} \geq 300mm$ i $\geq 2 \times h_{ef}$

W przypadku braku innych przepisów krajowych, zaleca się zastosowanie częściowego współczynnika bezpieczeństwa dla wytrzymałości na działanie ognia $\gamma_{M,fi} = 1,0$.

FM 753 crack A4	Załącznik C (6/6)
Parametry charakterystyczne Charakterystyczna wytrzymałość na ścinanie przy działaniu ognia	