



**Instytut Techniki i Badań
Budowlanych w Pradze**
Prosecká 811/76a
190 00 Praga
Republika Czeska
eota@tzus.cz



Członek



www.eota.eu

Europejska Ocena Techniczna

**ETA 20/0617
z 10/07/2020**

Jednostka Oceny Technicznej wydająca niniejszą Europejską Ocenę Techniczną:
Instytut Techniki i Badań Budowlanych w Pradze

Nazwa handlowa wyrobu budowlanego

WCF-XS, WCF-XS-C, WCF-XS-E

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

Kod obszaru wyrobu: 33
Kotwy iniekcyjne wklejane do stosowania
w betonie zarysowanym i niezarysowanym

Producent

KLIMAS sp. z o.o.
Ul. Wincentego Witosa 135/137 Kuźnica
Kiedrzyńska
42-233 Mykanów, POLSKA

Zakład produkcyjny

Zakład nr 3

**Niniejsza Europejska Ocena Techniczna
zawiera**

18 stron, w tym 15 Załączników, które stanowią
integralną część niniejszej Oceny.

**Niniejsza Europejska Ocena Techniczna
została wydana zgodnie z Rozporządzeniem
(UE) nr 305/2011, na podstawie**

EAD 330499-01-0601 Łączniki wklejane do
stosowania w betonie

Tłumaczenie niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej na inne języki musi w pełni odpowiadać oryginalnie wydanemu dokumentowi i powinno być wyraźnie oznaczone jako takie.

Udostępnianie niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej, włącznie z jej przesyłaniem za pomocą metod elektronicznych, jest dopuszczalne jedynie w całości (za wyjątkiem Załączników poufnych, o których mowa powyżej). Kopiowanie części dokumentu jest dopuszczalne, jednakże wyłącznie za pisemną zgodą wydającej go Jednostki Oceny Technicznej - Instytutu Techniki i Badań Budowlanych w Pradze. Jakiegokolwiek częściowe kopiowanie musi być wyraźnie oznaczone jako takie.

1. Opis techniczny wyrobu

WCF-XS, WCF-XS-C (krótszy czas utwardzania) i WCF-XS-E (dłuższy czas utwardzania) z elementami stalowymi stanowi kotwę wklejaną (iniekcyjną).

Elementy stalowe mogą być prętami gwintowanymi lub zbrojeniowymi wykonanymi ze stali ocynkowanej galwanicznie lub nierdzewnej.

Element stalowy jest umieszczany w wykonanym otworze wypełnionym zaprawą iniekcyjną. Element stalowy jest kotwiony z użyciem wiązania umieszczanego między częścią metalową, zaprawą iniekcyjną i betonem. Kotwa jest przeznaczona do stosowania przy głębokości osadzenia od 8 do 20 średnic.

Ilustrację i opis wyrobu zawiera Załącznik A.

2. Wyszczególnienie zamierzonego użycia zgodnie ze stosownym Europejskim Dokumentem Oceny

Właściwości użytkowe podane w Rozdziale 3 są ważne jedynie wtedy, gdy kotwa jest używana zgodnie ze specyfikacją i warunkami opisanymi w Załączniku B.

Warunki określone w niniejszej Europejskiej Ocenie Technicznej są oparte na założeniu, że okres użytkowania kotwy wynosi 50 lat. Wskazania dotyczące okresu użytkowania nie mogą być interpretowane jako gwarancja producenta, lecz należy je traktować jedynie jako pomoc w wyborze produktu w odniesieniu do zakładanego ekonomicznie rozsądnego okresu użytkowania obiektu.

3. Właściwości użytkowe produktu oraz informacje na temat metod użytych do jego oceny

3.1 Wytrzymałość mechaniczna i stateczność (Wymaganie podstawowe 1)

Podstawowa charakterystyka	Właściwości użytkowe
Obciążenia statyczne i quasi-statyczne	
Nośność przy zniszczeniu stali (nośność na rozciąganie)	Patrz Załącznik C1, C2
Nośność przy łącznym zniszczeniu przez wyrwanie łącznika i zniszczeniu stożka betonu	Patrz Załącznik C1, C2
Nośność przy zniszczeniu stożka betonu	Patrz Załącznik C1, C2
Nośność przy zniszczeniu przez odłupanie pod obciążeniem	Patrz Załącznik C1, C2
Wytrzymałość	Patrz Załącznik C1, C2
Maksymalny moment dokręcający	Patrz Załącznik B4
Minimalne odległości od krawędzi i rozstawy	Patrz Załącznik B4
Nośność przy zniszczeniu stali (nośność na ścinanie)	Patrz Załącznik C3, C4
Nośność przy zniszczeniu przez wyłamanie stożka przy ścinaniu	Patrz Załącznik C3, C4
Nośność przy zniszczeniu krawędzi betonu	Patrz Załącznik C3, C4
Przemieszczenia przy krótkotrwałych i długotrwałych obciążeniach	Patrz Załącznik C5
Trwałość części metalowych	Patrz Załącznik B1
Wytrzymałość sejsmiczna, kategoria C1 i C2	
Nośność przy zniszczeniu stali	Patrz Załącznik C6, C7
Nośność na wyrwanie	Patrz Załącznik C6, C7
Współczynnik dla szczeliny pierścieniowej	Patrz Załącznik C6, C7
Przemieszczenie	Patrz Załącznik C7

3.2 Higiena, zdrowie i środowisko (Wymaganie podstawowe 3)

Nie określono właściwości.

3.3 Ogólne aspekty dotyczące przydatności do użycia

Trwałość i użyteczność są zapewnione jedynie wtedy, gdy przestrzegane są specyfikacje dotyczące zamierzonego użycia, zgodnie z Załącznikiem B 1.

4. Zastosowany system oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych oraz informacje na temat 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) wymieniony w poniższej tabeli.

Produkt	Zamierzone użycie	Poziom lub klasa	System
Kotwy metalowe do stosowania w betonie	Do mocowania i/lub podpierania w betonie elementów konstrukcyjnych, (które wpływają na stateczność konstrukcji) lub ciężkich elementów	-	1

5. Szczegóły techniczne konieczne do wdrożenia systemu oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych zgodnie z opisem zawartym w odpowiednim Europejskim Dokumencie Oceny

5.1 Zadania producenta

Producent może stosować jedynie takie surowce, które zostały określone w dokumentacji technicznej niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej.

Zakładowa kontrola produkcji musi być zgodna z planem kontroli, stanowiącym część dokumentacji technicznej niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej. Plan kontroli jest ustanowiony w kontekście systemu zakładowej kontroli produkcji, stosowanego przez producenta, i przechowywanego w Instytucie Techniki i Badań Budowlanych w Pradze². Wyniki zakładowej kontroli produkcji należy rejestrować i poddawać ocenie zgodnie z postanowieniami harmonogramu kontroli.

5.2 Zadania organów notyfikowanych

Organ notyfikowany przechowuje istotne punkty swoich działań, opisanych powyżej, a uzyskane wyniki oraz wnioski umieszcza w pisemnym raporcie.

Notyfikowany organ certyfikujący, zaangażowany przez producenta, wystawi certyfikat stałości właściwości użytkowych dla wyrobu, potwierdzający zgodność z postanowieniami niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej.

W przypadkach, gdy postanowienia Europejskiej Oceny Technicznej i planu kontroli nie są przestrzegane, organ notyfikowany ma obowiązek anulować ważność certyfikatu i niezwłocznie poinformować o tym Instytut Techniki i Badań Budowlanych w Pradze.

Wystawiono w Pradze dnia 10.07.2020 r.

Przez

Ing. Mária Schaan

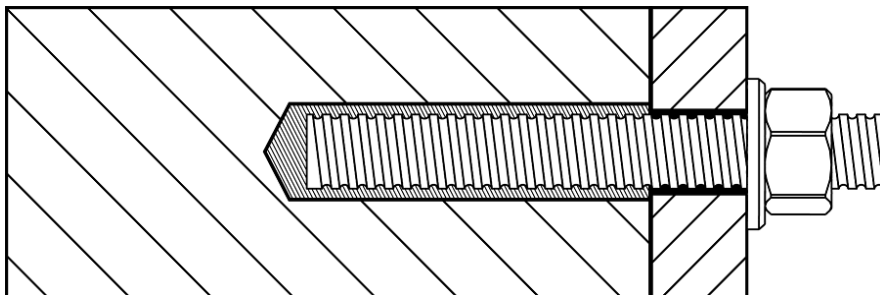
Dyrektor Organu Ocen Technicznych



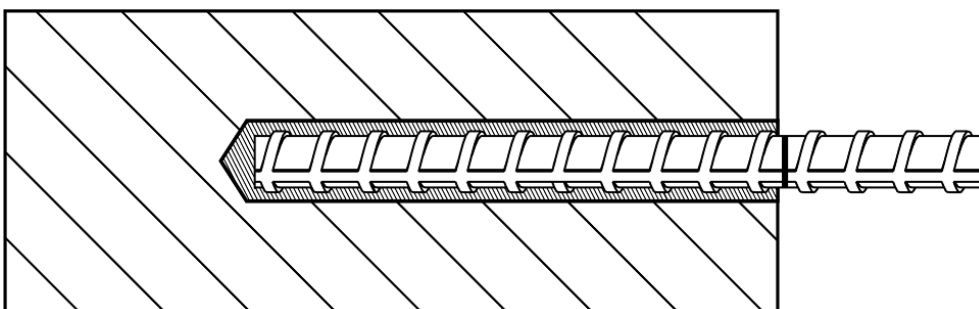
¹ Dziennik Urzędowy Wspólnot Europejskich L 254 z dnia 08.10.1996

² Plan kontroli stanowi poufną część dokumentacji Europejskiej Oceny Technicznej, nie jest jednak publikowany razem z Europejską Oceną Techniczną, a przekazywany jedynie do organu notyfikowanego, uczestniczącego w procedurze oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych.

Pręt gwintowany



Pręt zbrojeniowy



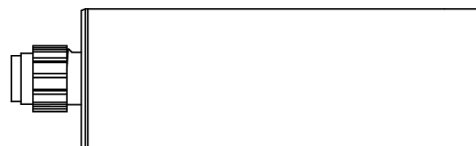
WCF-XS, WCF-XS-C, WCF-XS-E

Opis produktu
Warunki montażu

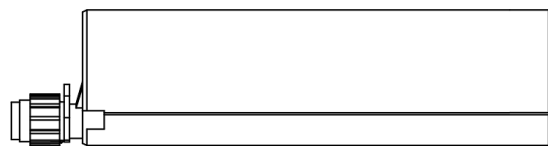
Załącznik A 1

Kartusz współosiowy

WCF-XS, WCF-XS-C, WCF-XS-E

150 ml
380 ml
400 ml
410 ml
420 ml**Kartusz typu „side by side”**

WCF-XS, WCF-XS-C, WCF-XS-E

345 ml
350 ml
360 ml
825 ml**Dwuczęściowy patron foliowy w jednolinkowym kartuszu**

WCF-XS, WCF-XS-C, WCF-XS-E

150 ml
170 ml
300 ml
410 ml
550 ml
850 ml**Kartusz do wyciskania ręcznego z dozownikiem**

WCF-XS, WCF-XS-C, WCF-XS-E

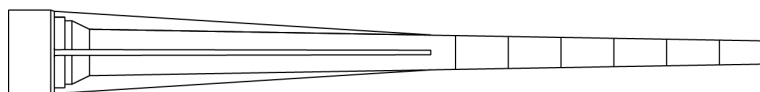
280 ml

**Oznakowanie kartuszy z zaprawą**

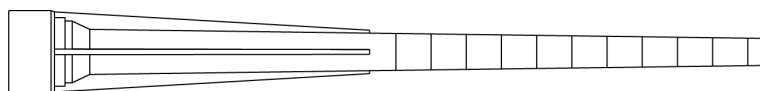
Znak identyfikacyjny producenta, nazwa handlowa, numer kodu partii, okres przydatności, czas obróbki i utwardzania

Dysza mieszalnika

NN



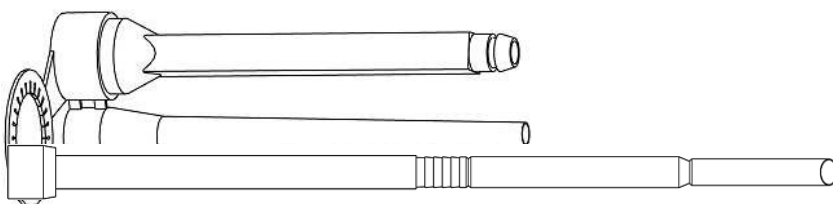
WN



EN

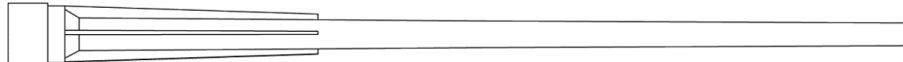


SN

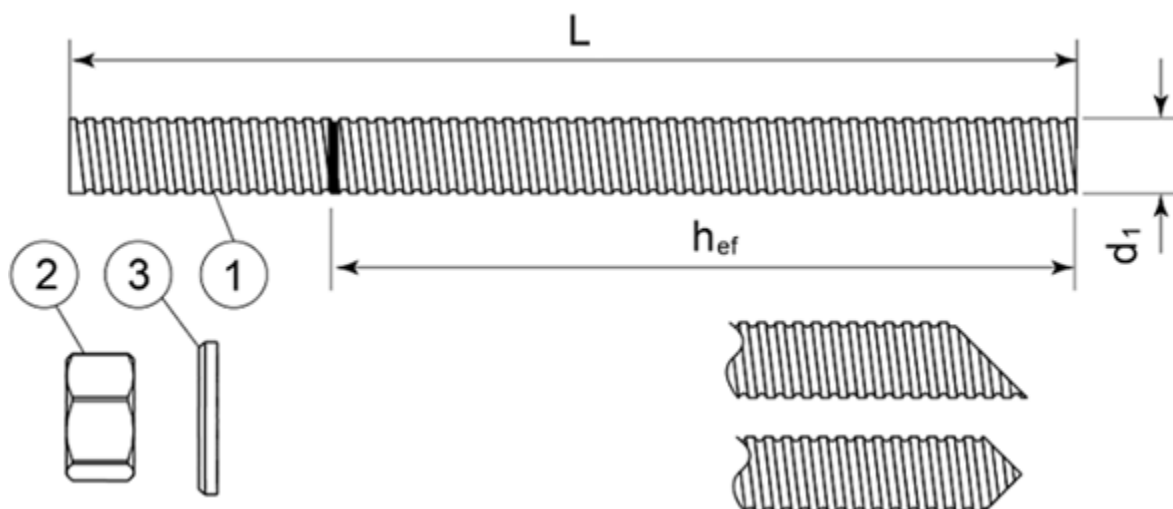


LN

KN dla 850

**WCF-XS, WCF-XS-C, WCF-XS-E****Opis produktu**
System iniekcji**Załącznik A 2**

Pręt gwintowany M8, M10, M12, M16, M20, M24, M27, M30



Standardowy ogólnodostępny pręt gwintowany z oznakowaną głębokością osadzenia

Część	Oznaczenie	Materiał
Stal, cynkowana galwanicznie $\geq 5 \mu\text{m}$ zgodnie z EN ISO 4042 lub Stal, cynkowana ogniowo $\geq 40 \mu\text{m}$ zgodnie z EN ISO 1461 i EN ISO 10684 lub Stal, powłoka cynkowa dyfuzyjna $\geq 15 \mu\text{m}$ zgodnie z EN 13811		
1	Pręt kotwy	Stal, EN 10087 lub EN 10263 Klasa wytrzymałości 4.6, 5.8, 8.8, 10.9* EN ISO 898-1
2	Nakrętka sześciokątna EN ISO 4032	Jak dla pręta gwintowanego, EN 20898-2
3	Podkładka EN ISO 887, EN ISO 7089, EN ISO 7093 lub EN ISO 7094	Jak dla pręta gwintowanego
Stal nierdzewna		
1	Pręt kotwy	Materiał: A2-70, A4-70, A4-80, EN ISO 3506
2	Nakrętka sześciokątna EN ISO 4032	Jak dla pręta gwintowanego
3	Podkładka EN ISO 887, EN ISO 7089, EN ISO 7093 lub EN ISO 7094	Jak dla pręta gwintowanego
Stal o wysokiej odporności na korozję		
1	Pręt kotwy	Materiał: 1.4529, 1.4565, EN 10088-1
2	Nakrętka sześciokątna EN ISO 4032	Jak dla pręta gwintowanego
3	Podkładka EN ISO 887, EN ISO 7089, EN ISO 7093 lub EN ISO 7094	Jak dla pręta gwintowanego

*Pręty cynkowane galwanicznie o wysokiej wytrzymałości są wrażliwe na pękanie kruche, wywołane wodorem

WCF-XS, WCF-XS-C, WCF-XS-E

Opis produktu
Pręt gwintowany i materiały

Załącznik A 3

Pręt zbrojeniowy Ø8, Ø10, Ø12, Ø16, Ø20, Ø25, Ø32

Standardowy ogólnodostępny pręt zbrojeniowy z oznakowaną głębokością osadzenia

Postać wyrobu		Pręty proste i rozwijane ze zwoju	
Klasa		B	C
Charakterystyczna granica plastyczności f_{yk} lub $f_{0,2k}$ (MPa)		od 400 do 600	
Minimalna wartość $k = (f_t/f_y)k$		$\geq 1,08$	$\geq 1,15$ $< 1,35$
Charakterystyczne naprężenie dla maksymalnej siły ϵ_{uk} (%)		$\geq 5,0$	$\geq 7,5$
Giętkość		Próba zginania / odginania	
Maksymalne odchylenie od masy nominalnej (pojedynczy pręt) (%)	Nominalny rozmiar pręta (mm) ≤ 8 > 8	$\pm 6,0$ $\pm 4,5$	
Wiązanie: Minimalna względna powierzchnia żeber, $f_{R,min}$	Nominalny rozmiar pręta (mm) od 8 do 12 > 12	0,040 0,056	

WCF-XS, WCF-XS-C, WCF-XS-E**Opis produktu**
Pręty zbrojeniowe i materiały**Załącznik A 4**

Specyfikacja zamierzonego użycia

Kotwy narażone na:

- Obciążenia statyczne i quasi-statyczne
- Obciążenia sejsmiczne, kategoria C1 (maks. $w = 0,5 \text{ mm}$): pręt gwintowany w rozmiarze M10, M12, M16, M20, M24
- Obciążenia sejsmiczne, kategoria C2 (maks. $w = 0,8 \text{ mm}$): pręt gwintowany w rozmiarze M12, M16, M20

Materiał podłoża

- Beton niezarysowany.
- Beton zarysowany i niezarysowany dla pręta gwintowanego w rozmiarze M10, M12, M16, M20, M24
- Zbrojony lub niezbrojony beton zwykły o klasie wytrzymałości minimum C20/25 i maksimum C50/60 zgodnie z EN 206:2013.

Zakres temperatury:

- od -40°C do $+80^{\circ}\text{C}$ (maks. temperatura krótkotrwała $+80^{\circ}\text{C}$ oraz maks. temperatura długotrwała $+50^{\circ}\text{C}$)

Warunki użycia (Warunki otoczenia)

- (X1) Konstrukcje narażone na suche warunki wewnętrzne (stal powlekana cynkiem, stal nierdzewna, stal o wysokiej odporności na korozję).
- (X2) Konstrukcje narażone na zewnętrzne warunki atmosferyczne (w tym środowiska przemysłowe i morskie) oraz stale wilgotne warunki wewnętrzne, jeżeli nie występują żadne szczególne agresywne warunki (stal nierdzewna A4, stal o wysokiej odporności na korozję).
- (X3) Konstrukcje narażone na zewnętrzne warunki atmosferyczne oraz stale wilgotne warunki wewnętrzne, jeżeli nie występują inne szczególne agresywne warunki (stal o wysokiej odporności na korozję).

Uwaga: Warunkami szczególnie agresywnymi są na przykład naprzemienne zanurzanie w wodzie morskiej lub strefa rozprysku wody morskiej, atmosfera odznaczająca się obecnością chloru na krytych pływalniach lub atmosfera odznaczająca się bardzo dużym zanieczyszczeniem chemicznym (np. w zakładach odsiarczania lub w tunelach drogowych, gdzie stosuje się środki przeciwbłędzeniowe).

Warunki betonu:

- I1 – Montaż w betonie suchym lub mokrym (nasyconym wodą) i użytkowanie w betonie suchym lub mokrym.
- I2 – Montaż w betonie wypełnionym wodą (nie wodą morską) i użytkowanie w betonie suchym lub mokrym

Projektowanie:

- Kotwy zostały zaprojektowane zgodnie z normą EN 1992-4 pod nadzorem inżyniera posiadającego doświadczenie z zakresu kotew oraz prac betoniarskich.
- Należy wykonać możliwe do weryfikacji obliczenia i rysunki, uwzględniając, obciążenia, jakie należy przenieść. Pozycja kotwy musi być wskazana na rysunkach projektowych.
- Kotwy poddawane obciążeniom sejsmicznym (beton zarysowany) należy projektować zgodnie z normą EN 1992-4.

Montaż:

- Wykonanie otworów z użyciem wiertarki udarowej.
- Montaż kotew powinny wykonywać odpowiednio wykwalifikowane osoby pod nadzorem osoby odpowiedzialnej za kwestie techniczne w miejscu montażu.

Kierunek montażu:

- D3 – Montaż w dół oraz poziomo i w górę (np. powyżej)

WCF-XS, WCF-XS-C, WCF-XS-E

Zamierzone użycie
Specyfikacja

Załącznik B 1

Dozownik

A



B



C



D



E



F

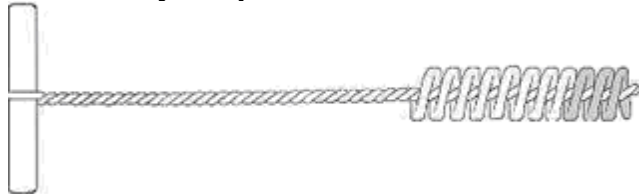


G



Dozownik	A	B	C	D	E	F	G
Kartusz	Współosiowy 380 ml 400 ml 410 ml	Typu „side by side” 350 ml	Patron foliowy 150 ml 300 ml 550 ml	Patron foliowy 150 ml 300 ml Kartusz do wyciskania ręcznego z dozownikiem 280 ml	Współosiowy 150 ml	Typu „side by side” 825 ml	Patron foliowy 850 ml

Szczotka czyszcząca



WCF-XS, WCF-XS-C, WCF-XS-E

Zamierzone użycie
Dozowniki
Szczotka czyszcząca

Załącznik B 2

Instrukcja montażu

- Wykonać otwór o właściwej średnicy i głębokości, używając wiertarki udarowej.
- Dokładnie oczyścić otwór, wykonując poniższe czynności, z użyciem szczotki z wymaganymi przedłużkami oraz pompki czyszczącej:

Użyć pompki czyszczącej x2.

Użyć szczotki czyszczącej x2.

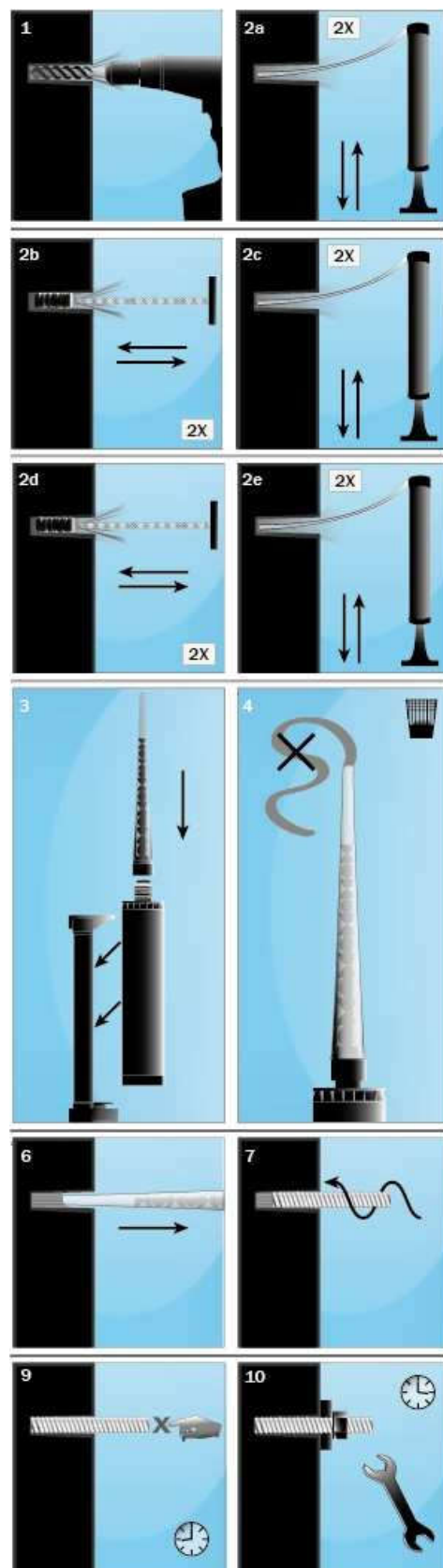
Użyć pompki czyszczącej x2.

Użyć szczotki czyszczącej x2.

Użyć pompki czyszczącej x2.

Aby zapewnić maksymalną skuteczność, przed oczyszczaniem z otworu należy usunąć pozostałości wody.

- Dobrać odpowiednią dyszę mieszalnika, w zależności od montażu, otworzyć kartusz/ rozciąć patron foliowy i nakręcić dyszę na wlot kartusza. Umieścić kartusz w dobrej jakości dozowniku.
- Odrzucić pierwszą partię zaprawy z kartusza, aż wypływająca zaprawa będzie miała jednolity kolor, bez widocznych smug.
- Jeżeli to konieczne, dociąć wężyk przedłużający do głębokości otworu i założyć na końcówkę dyszy mieszalnika, a następnie, dopasować końcówkę dozującą do drugiego końca wężyka.
- Włożyć dyszę mieszalnika do dna otworu (używając przedłużki – o ile to konieczne). Rozpocząć wtłukiwanie żywicy i powoli wysuwać dyszę mieszalnika z otworu, upewniając się, że w czasie wysuwania dyszy mieszalnika nie powstają pustki powietrzne. Wypełnić otwór w $\frac{1}{2}$ do $\frac{3}{4}$ i całkowicie wyjąć dyszę.
- Włożyć czysty pręt kotwy, wolny od olejów lub innych czynników, aż do dna otworu ruchem skrętnym wsuwająco/ wysuwającym, upewniając się, że gwint został całkowicie pokryty. Wyregulować do odpowiedniej pozycji w określonym okresie obróbki.
- Nadmiar żywicy powinien równomiernie wypływać z otworu wokół elementu stalowego wskazując, że otwór jest pełny.
Nadmiar żywicy znajdujący się wokół wylotu otworu należy usunąć, zanim się utwardzi.
- Pozostawić kotwę na czas utwardzania.
Nie należy poruszać kotwy przed upływem odpowiedniego czasu utwardzania, który zależy od warunków podłoża oraz temperatury otoczenia.
- Zamontować element mocowany i dokręcić nakrętkę, stosując zalecany moment dokręcający.
Nie stosować zbyt dużej wartości momentu dokręcającego.



WCF-XS, WCF-XS-C, WCF-XS-E

Zamierzone użycie
Procedura montażu

Załącznik B 3

Tabela B1: Parametry montażowe pręta gwintowanego

Rozmiar			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Nominalna średnica otworu	Ød0	[mm]	10	12	14	18	22	26	30	35
Średnica szczotki czyszczącej	db	[mm]	14	14	20	20	29	29	40	40
Moment dokręcający	max Tfix	[Nm]	10	20	40	80	150	200	240	275
Głębokość otworu dla hef,min	h0 = hef	[mm]	64	80	96	128	160	192	216	240
Głębokość otworu dla hef,max	h0 = hef	[mm]	160	200	240	320	400	480	540	600
Minimalna odległość od krawędzi	cmin	[mm]	35	40	50	65	80	96	110	120
Minimalny rozstaw	smin	[mm]	35	40	50	65	80	96	110	120
Minimalna grubość elementu	hmin	[mm]	hef + 30 mm ≥ 100 mm					hef + 2d0		

Tabela B2: Parametry montażowe pręta zbrojeniowego

Rozmiar			Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	Ø25	Ø32
Nominalna średnica otworu	Ød0	[mm]	12	14	16	20	25	32	40
Średnica szczotki czyszczącej	db	[mm]	14	14	19	22	29	40	42
Głębokość otworu dla hef,min	h0 = hef	[mm]	64	80	96	128	160	200	256
Głębokość otworu dla hef,max	h0 = hef	[mm]	160	200	240	320	400	500	640
Minimalna odległość od krawędzi	cmin	[mm]	35	40	50	65	80	100	130
Minimalny rozstaw	smin	[mm]	35	40	50	65	80	100	130
Minimalna grubość elementu	hmin	[mm]	hef + 30 mm ≥ 100 mm					hef + 2d0	

Tabela B3: Oczyszczanie

Wszystkie średnice
- 2 x przedmuchanie
- 2 x szczotkowanie
- 2 x przedmuchanie
- 2 x szczotkowanie
- 2 x przedmuchanie

Tabela B4: Minimalny czas utwardzania

WCF-XS		
Temperatura stosowania	Czas montażu	Czas utwardzania
od +5 do +10°C	10 minut	145 minut
od +10 do +15°C	8 minut	85 minut
od +15 do +20°C	6 minut	75 minut
od +20 do +25°C	5 minut	50 minut
od +25 do +30°C	4 minut	40 minut

Czas montażu odnosi się do najwyższej temperatury w zakresie.

Czas obciążenia odnosi się do najniższej temperatury w zakresie.

Kartusz należy poddać kondycjonowaniu w temperaturze minimum +5°C.

WCF-XS-C		
Temperatura stosowania	Czas montażu	Czas utwardzania
od 0 do +5°C	10 minut	75 minut
od +5 do +20°C	5 minut	50 minut
+20°C	100 sekund	20 minut

Czas montażu odnosi się do najwyższej temperatury w zakresie.

Czas obciążenia odnosi się do najniższej temperatury w zakresie.

Kartusz należy poddać kondycjonowaniu w temperaturze minimum 0°C.

WCF-XS-E		
Temperatura stosowania	Czas montażu	Czas utwardzania
od +15 do +20°C	15 minut	5 godzin
od +20 do +25°C	10 minut	145 minut
od +25 do +30°C	7,5 minuty	85 minut
od +30 do +35°C	5 minut	50 minut
od +35 do +40°C	3,5 minuty	40 minut

Czas montażu odnosi się do najwyższej temperatury w zakresie.

Czas obciążenia odnosi się do najniższej temperatury w zakresie.

Kartusz należy poddać kondycjonowaniu w temperaturze minimum +15°C.

WCF-XS, WCF-XS-C, WCF-XS-E

Zamierzone użycie
Parametry montażowe
Czas utwardzania

Załącznik B 4

Tabela C1: Metoda projektowania zgodnie z EN 1992-4
Charakterystyczne nośności na rozciąganie pręta gwintowanego

Zniszczenie stali – Nośność charakterystyczna										
Rozmiar			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Klasa stali 4.6	NRk,s	[kN]	15	23	34	63	98	141	184	224
Čzęściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	2,00							
Klasa stali 5.8	NRk,s	[kN]	18	29	42	79	123	177	230	281
Čzęściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,50							
Klasa stali 8.8	NRk,s	[kN]	29	46	67	126	196	282	367	449
Čzęściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,50							
Klasa stali 10.9	NRk,s	[kN]	37	58	84	157	245	353	459	561
Čzęściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,33							
Klasa stali nierdzewnej A2-70, A4-70	NRk,s	[kN]	26	41	59	110	172	247	321	393
Čzęściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,87							
Klasa stali nierdzewnej A4-80	NRk,s	[kN]	29	46	67	126	196	282	367	449
Čzęściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,60							
Klasa stali nierdzewnej 1.4529	NRk,s	[kN]	26	41	59	110	172	247	321	393
Čzęściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,50							
Klasa stali nierdzewnej 1.4565	NRk,s	[kN]	26	41	59	110	172	247	321	393
Čzęściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,87							

Łączne zniszczenie przez wyrwanie i zniszczenie stożka betonu w betonie niezarysowanym C20/25										
Rozmiar			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Nośność charakterystyczna łączników wklejanych w betonie niezarysowanym										
Beton suchy i mokry	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	11	10	9,5	9	8,5	8	6,5	5,5
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{inst}	[-]	1,2							1,4
Otwór zalany	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	9	8	7,5	7	7	6		
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{inst}	[-]	1,4							
Współczynnik dla betonu C50/60	ψ_c	[-]	1							

Łączne zniszczenie przez wyrwanie i zniszczenie stożka betonu w betonie zarysowanym C20/25							
Rozmiar			M10	M12	M16	M20	M24
Nośność charakterystyczna łączników wklejanych w betonie zarysowanym							
Beton suchy i mokry	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm2]	5,5	5,5	5,5	5	5
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{inst}	[-]	1,2				
Otwór zalany	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm2]	5,5	5,5	5,5	5	5
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{inst}	[-]	1,4				
C30/37			1,12				
Współczynnik dla betonu zarysowanego C40/50	ψ_c	[-]	1,23				

Zniszczenie stożka betonu										
Współczynnik dla zniszczenia stożka betonu dla betonu niezarysowanego	$k_{ucr,N}$	[-]	11							
Współczynnik dla zniszczenia stożka betonu dla betonu zarysowanego	$k_{cr,N}$		7,7							
Odległość od krawędzi	$c_{cr,N}$	[mm]	1,5hef							

Zniszczenie przez odlupanie										
Rozmiar			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Odległość od krawędzi	$c_{cr,sp}$	[mm]	1,5hef							
Rozstaw osiowy	$s_{cr,sp}$	[mm]	3,0hef							

WCF-XS, WCF-XS-C, WCF-XS-E

Właściwości użytkowe

Projektowanie zgodnie z normą EN 1992-4

Charakterystyczna nośność na rozciąganie - pręt gwintowany

Załącznik C 1

Tabela C2: Metoda projektowania zgodnie z EN 1992-4
Charakterystyczne nośności na rozciąganie pręta zbrojeniowego

Zniszczenie stali – Nośność charakterystyczna									
Rozmiar			Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	Ø25	Ø32
Pręt zbrojeniowy BSt 500 S	NR _{k,s}	[kN]	28	43	62	111	173	270	442
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ _{Ms}	[-]	1,4						

Łączne zniszczenie przez wyrwanie i zniszczenie stożka betonu w betonie niezarysowanym C20/25									
Rozmiar			Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	Ø25	Ø32
Nośność charakterystyczna łączników wklejanych w betonie niezarysowanym									
Beton suchy i mokry	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm2]	12	10	10	9	9	9	5,5
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{inst}	[-]	1,2						
Otwór zalany	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm2]	12	10	10	9	9	9	5,5
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{inst}	[-]	1,4						

Zniszczenie stożka betonu								
Współczynnik dla zniszczenia stożka betonu	$k_{ucr,N}$	[-]	11					
Odległość od krawędzi	$c_{cr,N}$	[mm]	1,5hef					

Zniszczenie przez odlupanie									
Rozmiar			Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	Ø25	Ø32
Odległość od krawędzi	ccr,sp	[mm]	1,5hef						
Rozstaw osiowy	scr,sp	[mm]	3,0hef						

WCF-XS, WCF-XS-C, WCF-XS-E

Właściwości użytkowe

Projektowanie zgodnie z normą EN 1992-4
Charakterystyczna nośność na rozciąganie - pręt zbrojeniowy

Załącznik C 2

Tabela C3: Metoda projektowania zgodnie z EN 1992-4
Charakterystyczne nośności na ścinanie pręta gwintowanego

Zniszczenie stali bez ramienia siły										
Rozmiar			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Klasa stali 4.6	VRk,s	[kN]	7	12	17	31	49	71	92	112
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γMs	[-]	1,67							
Klasa stali 5.8	VRk,s	[kN]	9	15	21	39	61	88	115	140
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γMs	[-]	1,25							
Klasa stali 8.8	VRk,s	[kN]	15	23	34	63	98	141	184	224
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γMs	[-]	1,25							
Klasa stali 10.9	VRk,s	[kN]	18	29	42	79	123	177	230	281
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γMs	[-]	1,5							
Klasa stali nierdzewnej A2-70, A4-70	VRk,s	[kN]	13	20	30	55	86	124	161	196
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γMs	[-]	1,56							
Klasa stali nierdzewnej A4-80	VRk,s	[kN]	15	23	34	63	98	141	184	224
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γMs	[-]	1,33							
Gatunek stali nierdzewnej 1.4529	VRk,s	[kN]	13	20	30	55	86	124	161	196
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γMs	[-]	1,25							
Gatunek stali nierdzewnej 1.4565	VRk,s	[kN]	13	20	30	55	86	124	161	196
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γMs	[-]	1,56							
Nośność charakterystyczna grupy łączników										
Współczynnik plastyczności k7 = 1,0 dla stali przy wydłużeniu przy rozerwaniu A5 > 8%										

Zniszczenie stali z ramieniem siły										
Rozmiar			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Klasa stali 4.6	M ^o Rk,s	[N.m]	15	30	52	133	260	449	666	900
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γMs	[-]	1,67							
Klasa stali 5.8	M ^o Rk,s	[N.m]	19	37	66	166	325	561	832	1125
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γMs	[-]	1,25							
Klasa stali 8.8	M ^o Rk,s	[N.m]	30	60	105	266	519	898	1332	1799
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γMs	[-]	1,25							
Klasa stali 10.9	M ^o Rk,s	[N.m]	37	75	131	333	649	1123	1664	2249
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γMs	[-]	1,50							
Klasa stali nierdzewnej A2-70, A4-70	M ^o Rk,s	[N.m]	26	52	92	233	454	786	1165	1574
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γMs	[-]	1,56							
Klasa stali nierdzewnej A4-80	M ^o Rk,s	[N.m]	30	60	105	266	519	898	1332	1799
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γMs	[-]	1,33							
Gatunekstali nierdzewnej 1.4529	M ^o Rk,s	[N.m]	26	52	92	233	454	786	1165	1574
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γMs	[-]	1,25							
Gatunek stali nierdzewnej 1.4565	M ^o Rk,s	[N.m]	26	52	92	233	454	786	1165	1574
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γMs	[-]	1,56							
Zniszczenie przez wyłamanie stożka betonu przy ścinaniu										
Nośność przy zniszczeniu przez wyłamanie stożka przy ścinaniu k8		[-]	2							
Zniszczenie krawędzi betonu										
Rozmiar			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Średnica zewnętrzna łącznika	dnom	[mm]	8	10	12	16	20	24	27	30
Efektywna długość łącznika	ℓf	[mm]	min (hef, 8 dnom)							

WCF-XS, WCF-XS-C, WCF-XS-E

Właściwości użytkowe

Projektowanie zgodnie z normą EN 1992-4

Charakterystyczna nośność na ścinanie - pręt gwintowany

Załącznik C 3

Tabela C4: Metoda projektowania zgodnie z EN 1992-4
Charakterystyczne nośności na ścinanie pręta zbrojeniowego

Zniszczenie stali bez ramienia siły									
Rozmiar			Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	Ø25	Ø32
Pręt zbrojeniowy BSt 500 S	VRk,s	[kN]	14	22	31	55	86	135	221
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γMs	[-]	1,5						
Nośność charakterystyczna grupy łączników									
Współczynnik plastyczności k7 = 1,0 dla stali przy wydłużeniu przy rozerwaniu A5 > 8%									

Zniszczenie stali z ramieniem siły									
Rozmiar			Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	Ø25	Ø32
Pręt zbrojeniowy BSt 500 S	M°Rk,s	[N.m]	33	65	112	265	518	1013	2122
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa		γMs	[-]		1,5				
Zniszczenie przez wyłamanie stożka betonu przy ścinaniu									
Nośność przy zniszczeniu przez wyłamanie stożka przy ścinaniu		k8	[-]		2				

Zniszczenie krawędzi betonu									
Rozmiar			Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	Ø25	Ø32
Średnica zewnętrzna łącznika	dnom	[mm]	8	10	12	16	20	25	32
Efektywna długość łącznika	ℓ _f	[mm]	min (hef, 8 dnom)						

WCF-XS, WCF-XS-C, WCF-XS-E

Właściwości użytkowe

Projektowanie zgodnie z normą EN 1992-4
Charakterystyczna nośność na ścinanie - pręt zbrojeniowy

Załącznik C 4

Tabela C5: Przesunięcie pręta gwintowanego przy obciążeniu rozciągającym i ścinającym

Rozmiar		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Obciążenie rozciągające									
Beton niezarysowany									
δ_{N0}	[mm/kN]	0,05	0,04	0,03	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01
$\delta_{N\infty}$	[mm/kN]	0,11	0,09	0,06	0,04	0,03	0,02	0,02	0,02
Beton zarysowany									
δ_{N0}	[mm/kN]		0,08	0,09	0,05	0,03	0,02		
$\delta_{N\infty}$	[mm/kN]		0,51	0,32	0,18	0,13	0,11		
Obciążenie ścinające									
δ_{V0}	[mm/kN]	0,48	0,30	0,20	0,11	0,10	0,08	0,06	0,05
$\delta_{V\infty}$	[mm/kN]	0,72	0,45	0,30	0,17	0,14	0,12	0,10	0,08

Tabela C6: Przesunięcie pręta zbrojeniowego przy obciążeniu rozciągającym i ścinającym

Rozmiar		Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	Ø25	Ø32
Obciążenie rozciągające								
Beton niezarysowany								
δ_{N0}	[mm/kN]	0,04	0,03	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01
$\delta_{N\infty}$	[mm/kN]	0,09	0,07	0,05	0,03	0,02	0,01	0,01
Obciążenie ścinające								
δ_{V0}	[mm/kN]	0,05	0,04	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01
$\delta_{V\infty}$	[mm/kN]	0,08	0,06	0,05	0,03	0,02	0,01	0,01

WCF-XS, WCF-XS-C, WCF-XS-E**Właściwości użytkowe**

Przesunięcie dla pręta gwintowanego i zbrojeniowego

Załącznik C 5

Tabela C7: Wytrzymałość sejsmiczna, kategoria C1

Rozmiar			M10	M12	M16	M20	M24
Obciążenie rozciągające							
Zniszczenie stali							
Nośność charakterystyczna, klasa 4.6	NRk,s,eq	[kN]	23	34	63	98	141
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γMs	[-]	2,00				
Nośność charakterystyczna, klasa 5.8	NRk,s,eq	[kN]	29	42	79	123	177
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γMs	[-]	1,50				
Nośność charakterystyczna, klasa 8.8	NRk,s,eq	[kN]	46	67	126	196	282
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γMs	[-]	1,50				
Nośność charakterystyczna, klasa 10.9	NRk,s,eq	[kN]	58	84	157	245	353
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γMs	[-]	1,33				
Nośność charakterystyczna A2-70, A4-70	NRk,s,eq	[kN]	41	59	110	172	247
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γMs	[-]	1,87				
Nośność charakterystyczna A4-80	NRk,s,eq	[kN]	46	67	126	196	282
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γMs	[-]	1,60				
Nośność charakterystyczna 1.4529	NRk,s,eq	[kN]	41	59	110	172	247
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γMs	[-]	1,50				
Nośność charakterystyczna 1.4565	NRk,s,eq	[kN]	41	59	110	172	247
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γMs	[-]	1,87				
Łączne zniszczenie przez wyrwanie i zniszczenie stożka betonu							
Beton suchy, mokry i otwór zalany	τRk,p,eq,C1	[N/mm2]	5,5	5,5	5,5	4,2	5,0
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa – Beton suchy i mokry	γinst	[-]	1,2				
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa – Otwór zalany	γinst	[-]	1,4				
Obciążenie ścinające							
Zniszczenie stali bez ramienia siły							
Nośność charakterystyczna, klasa 4.6	VRk,s,eq	[kN]	7	10	23	30	40
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γMs	[-]	1,67				
Nośność charakterystyczna, klasa 5.8	VRk,s,eq	[kN]	9	13	28	38	51
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γMs	[-]	1,25				
Nośność charakterystyczna, klasa 8.8	VRk,s,eq	[kN]	14	21	45	61	81
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γMs	[-]	1,25				
Nośność charakterystyczna, klasa 10.9	VRk,s,eq	[kN]	18	26	56	76	101
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γMs	[-]	1,50				
Nośność charakterystyczna A2-70, A4-70	VRk,s,eq	[kN]	12	18	39	53	71
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γMs	[-]	1,56				
Nośność charakterystyczna A4-80	VRk,s,eq	[kN]	14	21	45	61	81
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γMs	[-]	1,33				
Nośność charakterystyczna 1.4529	VRk,s,eq	[kN]	12	18	39	53	71
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γMs	[-]	1,25				
Nośność charakterystyczna 1.4565	VRk,s,eq	[kN]	12	18	39	53	71
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γMs	[-]	1,56				
Wartość nośności charakterystycznej na ścinanie VRk,s,eq z Tabeli C7 należy przemnożyć przez poniższy współczynnik redukcyjny dla ogólnodostępnych standardowych prętów cynkowanych ogniowo							
Współczynnik redukcyjny dla prętów cynkowanych ogniowo	αv,h-dg,c1	[-]	0,57	0,56	0,49	0,56	0,61
Współczynnik dla szczeliny pierścieniowej	αgap	[-]	0,5				

Kotwę należy stosować przy minimalnym wydłużeniu przy rozerwaniu po pęknięciu A_s równym 19%.

Uwaga: Pręty zbrojeniowe nie kwalifikują się do konstrukcji poddawanych zjawiskom sejsmicznym

WCF-XS, WCF-XS-C, WCF-XS-E

Właściwości użytkowe
Wytrzymałość sejsmiczna, kategoria C1

Załącznik C 6

Tabela C8: Wytrzymałość sejsmiczna, kategoria C2

Rozmiar			M12	M16	M20
Obciążenie rozciągające					
Zniszczenie stali					
Nośność charakterystyczna, klasa 4.6	NRk,s,eq,C2	[kN]	34	63	98
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γMs	[-]	2,00		
Nośność charakterystyczna, klasa 5.8	NRk,s,eq,C2	[kN]	42	79	123
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γMs	[-]	1,50		
Nośność charakterystyczna, klasa 8.8	NRk,s,eq,C2	[kN]	67	126	196
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γMs	[-]	1,50		
Nośność charakterystyczna, klasa 10.9	NRk,s,eq,C2	[kN]	84	157	245
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γMs	[-]	1,33		
Nośność charakterystyczna A2-70, A4-70	NRk,s,eq,C2	[kN]	59	110	172
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γMs	[-]	1,87		
Nośność charakterystyczna A4-80	NRk,s,eq,C2	[kN]	67	126	196
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γMs	[-]	1,60		
Nośność charakterystyczna 1.4529	NRk,s,eq,C2	[kN]	59	110	172
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γMs	[-]	1,50		
Nośność charakterystyczna 1.4565	NRk,s,eq,C2	[kN]	59	110	172
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γMs	[-]	1,87		
Nośność charakterystyczna na wyrwanie					
Beton suchy, mokry i otwór zalany	τRk,p,eq,C2	[N/mm2]	1,2	1,4	1,6
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa – Beton suchy i mokry	γinst	[-]	1,2		
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa – Otwór zalany	γinst	[-]	1,4		
Obciążenie ścinające					
Zniszczenie stali bez ramienia siły					
Nośność charakterystyczna, klasa 4.6	VRk,s,eq,C2	[kN]	13	18	28
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γMs	[-]	1,67		
Nośność charakterystyczna, klasa 5.8	VRk,s,eq,C2	[kN]	16	22	35
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γMs	[-]	1,25		
Nośność charakterystyczna, klasa 8.8	VRk,s,eq,C2	[kN]	25	36	56
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γMs	[-]	1,25		
Nośność charakterystyczna, klasa 10.9	VRk,s,eq,C2	[kN]	32	45	70
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γMs	[-]	1,50		
Nośność charakterystyczna A2-70, A4-70	VRk,s,eq,C2	[kN]	22	31	49
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γMs	[-]	1,56		
Nośność charakterystyczna A4-80	VRk,s,eq,C2	[kN]	25	36	56
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γMs	[-]	1,33		
Nośność charakterystyczna 1.4529	VRk,s,eq,C2	[kN]	22	31	49
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γMs	[-]	1,25		
Nośność charakterystyczna 1.4565	VRk,s,eq,C2	[kN]	22	31	49
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γMs	[-]	1,56		
Wartość nośności charakterystycznej na ścinanie VRk,s,eq z Tabeli C8 należy przemnożyć przez poniższy współczynnik redukcyjny dla ogólnodostępnych standardowych prętów cynkowanych ogniowo					
Współczynnik redukcyjny dla prętów cynkowanych ogniowo	αv,h-dg,c2	[-]	0,46	0,61	0,61
Współczynnik dla szczeliny pierścieniowej	αgap	[-]	0,5		

Tabela C9: Przemieszczenie przy obciążeniu rozciągającym i ścinającym - wytrzymałość sejsmiczna, kategoria C2

Rozmiar		M12	M16	M20
$\delta_{N,eq}(DLS)$	[mm]	0,57	0,35	0,85
$\delta_{N,eq}(ULS)$	[mm]	7,62	6,75	7,28
$\delta_{V,eq}(DLS)$	[mm]	5,29	4,12	4,94
$\delta_{V,eq}(ULS)$	[mm]	10,20	9,05	10,99

Kotwę należy stosować przy minimalnym wydłużeniu przy rozerwaniu po pęknięciu A_s równym 19%.

Uwaga: Pręty zbrojeniowe nie kwalifikują się do konstrukcji poddawanych zjawiskom sejsmicznym

WCF-XS, WCF-XS-C, WCF-XS-E	Załącznik C 7
Właściwości użytkowe Wytrzymałość sejsmiczna, kategoria C2	