



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



Europejska Ocena Techniczna

**ETA 15/0702
z 03/07/2023**

Tłumaczenie na język polski wykonane przez KLIMAS sp. z o.o. – oryginał w języku angielskim

Jednostka ds. oceny technicznej wydająca ETA: Instytut Techniki i Badań
Budowlanych w Pradze

Nazwa handlowa wyrobu budowlanego

WCF-EASF
WCF-EASF-C
WCF-EASF-E

**Rodzina produktów, do której
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

KLIMAS sp. z o.o.
Zakład produkcyjny nr 3

**Niniejsza Europejska Ocena
Techniczna zawiera**

24 stron, w tym 21 załączniki, które stanowią integralną część
niniejszej Oceny

**Niniejsza Europejska Ocena
techniczna została wydana zgodnie z
Rozporządzeniem (EU) Nr 305/2011 na
podstawie**

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

Niniejsza wersja zastępuje

ETA 15/0702 wydaną 02/12/2020

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

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

Element stalowy jest umieszczany w wykonanym otworze wypełnionym żywicą iniekcijną. Element stalowy jest kotwiony z użyciem wiązania chemicznego między częścią metalową, żywicą iniekcijną 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 i/lub 100 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
Nośność charakterystyczna dla obciążenia rozciągającego (obciążenia statyczne i quasi-statyczne)	Patrz Załącznik C 1 do C 9
Nośność charakterystyczna dla obciążenia ścinającego (obciążenia statyczne i quasi-statyczne)	Patrz Załącznik C 10, C 11
Przemieszczenia przy krótkotrwałych i długotrwałych obciążeniach	Patrz Załącznik C 12
Nośność charakterystyczna dla obciążenia sejsmicznego kategoria C1	Patrz Załącznik C 13

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/EC¹ 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

¹ Dziennik Urzędowy Wspólnoty Europejskiej L 254 z dnia 08.10.1996 r.

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

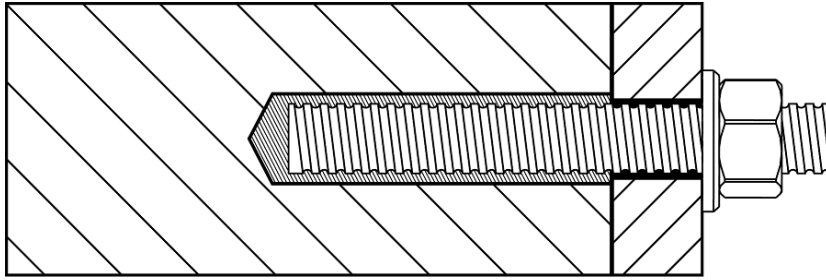
Zakładowa kontrola produkcji powinna być zgodna z planem kontroli, który jest częścią dokumentacji technicznej niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej. Plan kontroli ustala się w ramach systemu zakładowej kontroli produkcji stosowanego przez producenta i zarejestrowanego w Instytut Techniki i Badań Budowlanych w Pradze². Wyniki zakładowej kontroli produkcji zachowuje się i ocenia zgodnie z postanowieniami planu kontroli.

Wydano w Pradze w dniu 03.07.2023 r.

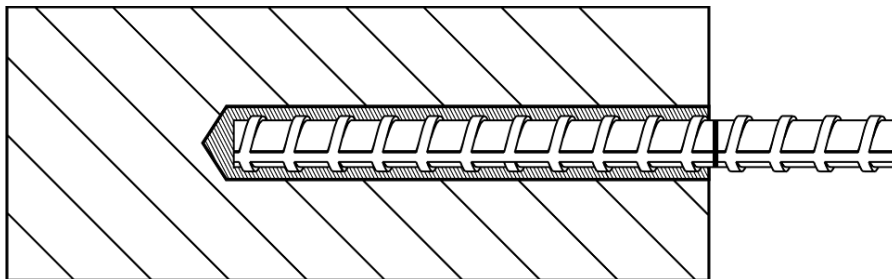
Przez
inż. dr Jiří Studnička
Dyrektor Jednostki ds. oceny technicznej

² Plan kontroli jest poufną częścią dokumentacji Europejskiej Oceny Technicznej, i nie jest wraz z nią publikowany ale przekazywany wyłącznie zatwierdzonej jednostce biorącej udział w procedurze AVCP.

Pręt gwintowany



Pręt zbrojeniowy



WCF-EASF, WCF-EASF-C, WCF-EASF-E

Opis wyrobu
Stan po zamontowaniu

Załącznik A 1

Kartusz współosiowy

WCF-EASF, WCF-EASF-C, WCF-EASF-E

150 ml

380 ml

400 ml

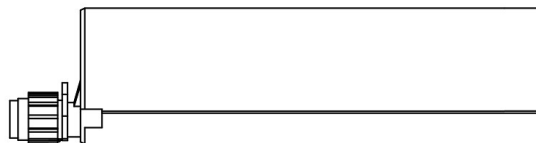
410 ml

**Kartusz typu „side by side”**

WCF-EASF, WCF-EASF-C, WCF-EASF-E

350 ml

825 ml

**Dwuczęściowy patron foliowy w kartuszu jednostłokowym**

WCF-EASF, WCF-EASF-C, WCF-EASF-E

170 ml

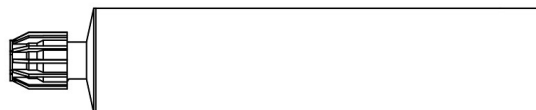
300 ml

850 ml

**Kartusz do wyciskania ręcznego z dozownikiem**

WCF-EASF, WCF-EASF-C, WCF-EASF-E

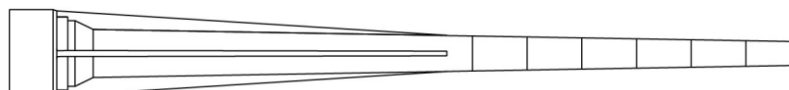
280 ml

**Oznakowanie kartuszy z zaprawą**

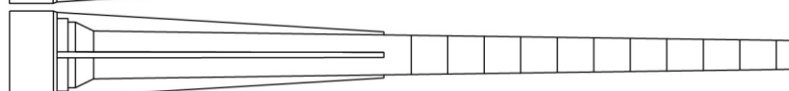
Znak identyfikacyjny producenta, nazwa handlowa, numer kodu partii, okres przydatności, czas obróbki i utwardzania

Dysza mieszalnika

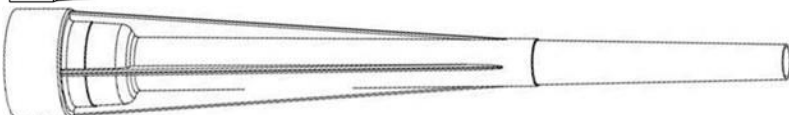
NN



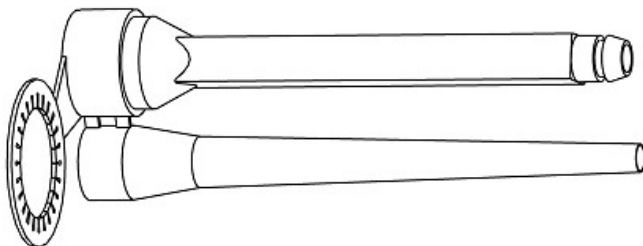
WN



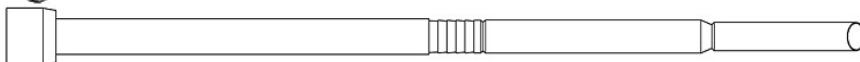
EZ-Flow



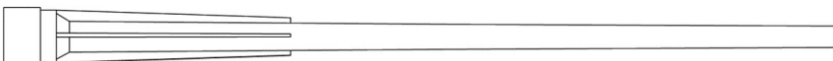
SN



LN



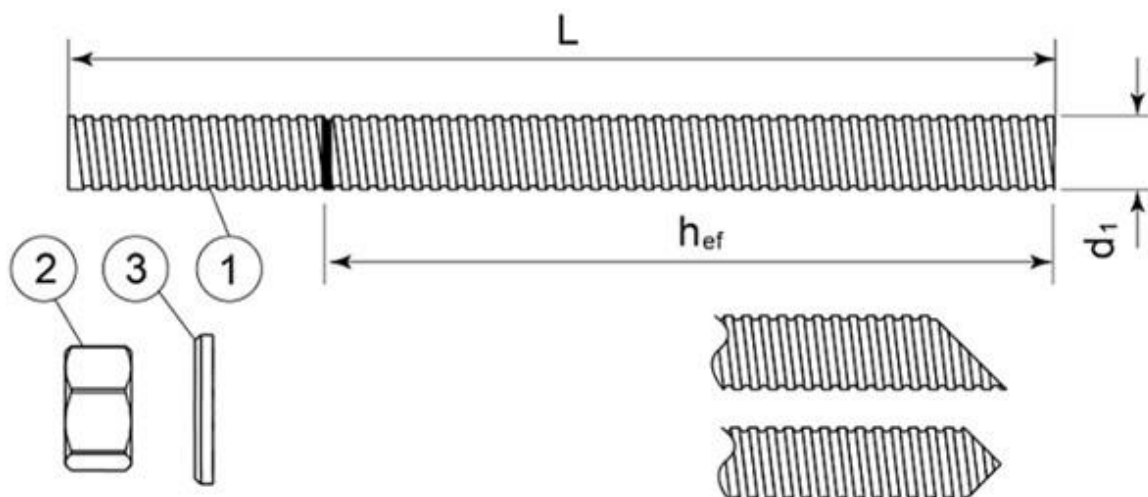
KN dla 850

**WCF-EASF, WCF-EASF-C, WCF-EASF-E****Opis wyrobu**

System iniekcji

Załącznik A 2

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



Standardowy pręt gwintowany z zaznaczoną głębokością osadzenia

Część	Oznaczenie	Materiał
Stal, cynkowana galwanicznie $\geq 5 \mu\text{m}$ wg EN ISO 4042 lub		
Stal, cynkowana ogniowo $\geq 40 \mu\text{m}$ wg EN ISO 1461 i EN ISO 10684 lub		
Stal, powłoka dyfuzyjna z cynku $\geq 15 \mu\text{m}$ wg EN 13811 lub		
Stal, cynk płatkowy $\geq 8 \mu\text{m}$ wg ISO 2178:2016		
1	Pręt kotwiący	Stal, EN 10087 lub EN 10263 KPG 4.6, KPG 5.8, KPG 8.8, KPG 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 kotwiący	KPG A2-70, KPG A4-70, KPG 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 kotwiący	KPG HCR, KPG UHCR 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

* Ocynkowane pręty o wysokiej wytrzymałości są wrażliwe na zjawisko kruchości wodorowej

WCF-EASF, WCF-EASF-C, WCF-EASF-E

Opis wyrobu

Pręt gwintowany i materiały

Załącznik A 3

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

Standardowy pręt zbrojeniowy z zaznaczoną 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	$\pm 6,0$	
	> 8	$\pm 4,5$	
Wiązanie: Minimalna względna powierzchnia żeber, $f_{R,min}$	Nominalny rozmiar pręta (mm) od 8 do 12	0,040	
	> 12	0,056	

WCF-EASF, WCF-EASF-C, WCF-EASF-E**Opis wyrobu**

Pręt zbrojeniowy 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

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 206-1:2000-12.

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 środowiskowe)

- (X1) Konstrukcje narażone na suche warunki wewnętrzne (stal ocynkowana, stal nierdzewna, stal o wysokiej odporności na korozję)
- (X2) Konstrukcje narażone na zewnętrzne warunki atmosferyczne (w tym środowiska przemysłowe i morskie) lub narażone na 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 przeciwoślodzeniowe).

Warunki wilgotnościowe betonu:

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

Projektowanie:

- Kotwy należy projektować 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 EN1992-4.

Montaż:

- Wykonanie otworów z użyciem wiertarki udarowej, metodą specjalną z czyszczeniem w trakcie wiercenia za pomocą wiertła rurowego z odsysaniem i wiercenie diamentowe
- 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. w pozycji nad głową)

WCF-EASF, WCF-EASF-C, WCF-EASF-E

Zamierzone użycie

Specyfikacje

Załącznik B 1

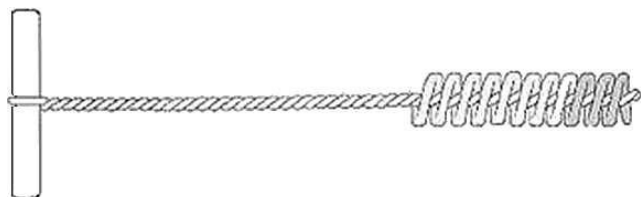
HDB – Wiertło rurowe z odsysaniem w trakcie wiercenia otworu

Heller Duster Expert
hollow drill bit
SDS-Plus $\leq 16\text{mm}$
SDS-Max $\geq 16\text{mm}$

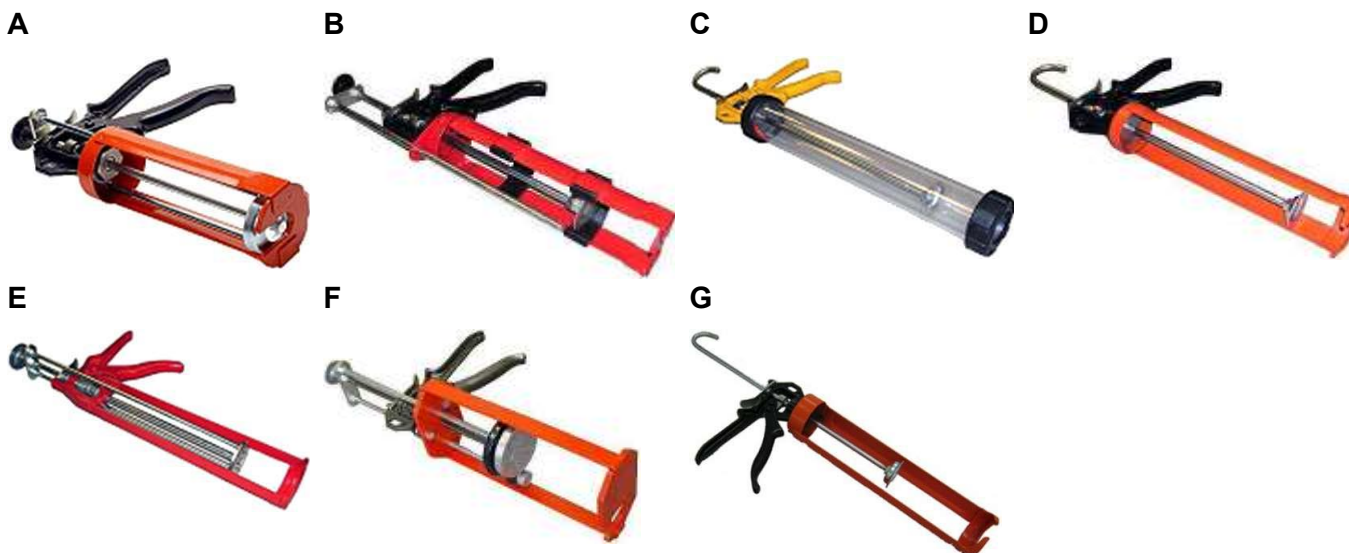


Class M vacuum
Minimalne natężenie
przepływu 266 m³/h
(74 l/s)

Szczotka do czyszczenia



Dozownik



Dozownik	A	B	C	C	E	F	G
	Współosiowy	Typu „side by side”	Wkład foliowy	Wkład foliowy	Współosiowy	Typu „side by side”	Wkład foliowy
	380 ml	350 ml	170 ml	170 ml	150 ml	825 ml	850 ml
Kartusz	400 ml		300 ml	300 ml			
	410 ml			Typu „peeler” 280 ml			

WCF-EASF, WCF-EASF-C, WCF-EASF-E

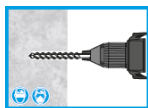
Zamierzone użycie

Wiertło rurowe z odsysaniem , Szczotka do czyszczenia, Dozowniki

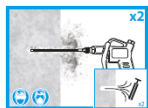
Załącznik B 2

INSTRUKCJA MONTAŻU W PODŁOŻU PEŁNYM

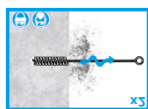
1. Z użyciem wiertarki udarowej w trybie wiercenia udarowego (HD) oraz wiertła widłowego o odpowiednim rozmiarze wykonać otwór o określonej średnicy i głębokości.



2. Wybierz odpowiedni pistolet do przedmuchiwania otworów za pomocą skompresowanego powietrza, umieścić pistolet do dna otworu, a następnie nacisnąć i przytrzymać spust przez 2 sekundy. Sprężone powietrze musi być czyste – nie może zawierać wody ani oleju – i być pod minimalnym ciśnieniem wynoszącym 90 psi (6 bar). Pompka ręczna może być używana dla niektórych średnic i głębokości zakotwienia; sprawdzić dopuszczenie w dalszej części ETA. Wykonać operację przedmuchiwania dwa razy.



3. Dobrać szczotkę do czyszczenia otworów o odpowiednim rozmiarze. Upewnić się, że szczotka jest w dobrym stanie i ma właściwą średnicę. Umieścić szczotkę na dnie otworu, w razie potrzeby korzystając z przedłużki szczotki, aby dostać się do dna otworu, a następnie wycofać szczotkę ruchem skrętnym. Szczecina stalowej szczotki powinna stykać się z bocznymi ściankami wykonanego otworu. Wykonać operację szczotkowania dwa razy.

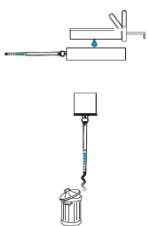


4. Ponownie wykonać czynność 2 (operacja przedmuchiwania x2).

5. Ponownie wykonać czynność 3 (operacja szczotkowania x2).

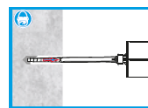
6. Ponownie wykonać czynność 2 (operacja przedmuchiwania x2).

7. Dobrać odpowiednią dyszę mieszalnika, sprawdzając, czy występują elementy mieszające i są prawidłowo zamocowane (nie wolno modyfikować mieszalnika). Założyć dyszę mieszalnika na kartusz. Sprawdzić, czy dozownik jest sprawny. Umieścić kartusz w dozowniku.

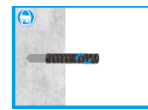


8. Odrzucić pierwszą partię zaprawy z kartusza, aż wypływająca zaprawa będzie miała jednolity kolor. Kartusz będzie wówczas gotowy do użycia.

9. Umieścić dyszę mieszalnika na dnie otworu. Rozpocząć wtryskiwanie żywicy i powoli wysuwać dyszę mieszalnika z otworu. Upewnić się, że przy wysuwaniu dyszy mieszalnika nie powstają pustki powietrzne. Wstrzykiwać żywicę do momentu, aż otwór zapełni się mniej więcej w ¾, a następnie wyjąć dyszę z otworu.



10. Dobrać stalowy element kotwiący, upewniając się, że nie nosi on śladów oleju ani innych zanieczyszczeń, a następnie zaznaczyć wymaganą głębokość osadzenia. Umieścić stalowy element w otworze ruchem skrętnym wsuwająco/wysuwającym upewniając się, że dotarł on do dna otworu. Nadmiar żywicy powinien równomiernie wypływać z otworu wokół elementu stalowego, a między elementem kotwiącym a ścianką wykonanego otworu nie powinien występować żadne szczeliny.

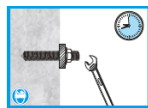


11. Wyczyścić nadmiar zaprawy z okolic wylotu otworu.

12. Pozostawić kotwę na minimalny czas utwardzania. Odpowiedni czas utwardzania należy określić na podstawie tabeli z czasem montażu/obróbki i czasem utwardzania żywicy.



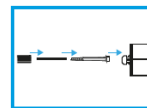
13. Umieścić element mocowany i dokręcić kotwę, stosując odpowiedni moment dokręcający. Kotwy nie wolno dokręcać stosując zbyt duży moment dokręcający, ponieważ może to mieć niekorzystny wpływ na jej właściwości użytkowe.



INSTRUKCJA MONTAŻU W PRZYPADKU GŁĘBOKIEGO ZAKOTWIENIA I W PRZYPADKU MONTAŻU W KIERUNKU DO GÓRY (NP. W POZYCJI NAD GŁOWĄ)

1a. Wykonać kroki 1-8 zgodnie z „Instrukcją montażu w podłożu pełnym”

2a. Zamocować wężyk przedłużający o odpowiedniej średnicy i długości do dyszy mieszalnika. Wybierz końcówkę dozującą o odpowiedniej do aplikacji średnicy, a następnie wciskając i przekręcając zamocować końcówkę dozującą na wężyk przedłużający. Końcówka dozująca jest przytrzymywana w odpowiednim położeniu dzięki gwintowi wewnętrznemu. Końcówka dozująca jest akcesorium wielokrotnego użytku.



3a. Umieścić końcówkę dozującą i wężyk przedłużający na dnie otworu.

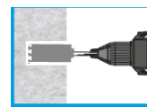
4a. Upewnij się, że wężyk przedłużający jest ustawiony pod kątem, aby umożliwić swobodny ruch końcówki dozującej podczas wytłaczania żywicy.



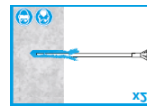
5a. Kontynuuj od kroku 10 zgodnie z „Instrukcją montażu w podłożu pełnym”

WIERCENIE METODĄ DIAMENTOWĄ

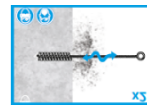
1b. Używając diamentowego wiertła rdzeniowego (DD) i postępując zgodnie z instrukcjami producenta, wywierć otwór o określonej średnicy na odpowiednią głębokość osadzenia, a następnie usuń betonowy rdzeń.



2b. Zaczynając od dna otworu, przepłukać otwór wodą pod ciśnieniem co najmniej dwa razy i do momentu, gdy woda wypływająca z otworu będzie czysta.



3b. Dobrać szczotkę do czyszczenia otworów o odpowiednim rozmiarze. Upewnić się, że szczotka jest w dobrym stanie i ma właściwą średnicę. Umieścić szczotkę na dnie otworu, w razie potrzeby korzystając z przedłużki szczotki, aby dostać się do dna otworu, a następnie wycofać szczotkę ruchem skrętnym. Szczecina stalowej szczotki powinna stykać się z bocznymi ściankami wykonanego otworu. Wykonać operację szczotkowania dwa razy.



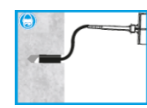
4b. Ponownie wykonać czynność 2b (operacja przepłukania x2).

5b. Ponownie wykonać czynność 3b (operacja szczotkowania x2).

6a. Wybierz odpowiedni pistolet do przedmuchiwania otworów za pomocą skompresowanego powietrza, umieścić pistolet do dna otworu i następnie przy wysuwaniu pistoletu wykonać co najmniej dwie operacje przedmuchiwania i upewnij się, że wylatujący strumień powietrza nie zawiera widocznego pyłu i wody.

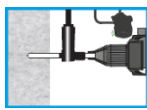


7a. Kontynuuj od kroku 7 zgodnie z „Instrukcją montażu w podłożu pełnym”



WIERCENIE WIERTŁEM RUROWYM Z ODSYSIANIEM W TRAKCIE WIERCENIA OTWORU

1c. Używając określonego wiertła rurowego (HDB) i systemu odsysania w trakcie wiercenia otworu oraz postępując zgodnie z instrukcjami producenta, wywierć otwór o określonej średnicy na odpowiednią głębokość osadzenia. Upewnij się, że spełnione są minimalne wymagania dotyczące systemu odsysania i że urządzenie jest włączone.



2c. Otwór należy sprawdzić, aby upewnić się, że system działa prawidłowo. Jeśli w otworze nie ma zwiercin, kurzu i zanieczyszczeń, dalsze czyszczenie nie jest wymagane.



3c. Kontynuuj od kroku 7 zgodnie z „Instrukcją montażu w podłożu pełnym”



WCF-EASF, WCF-EASF-C, WCF-EASF-E

Zamierzone użycie
Instrukcja montażu

Załącznik B 3

Tabela B1: Parametry montażowe pręta gwintowanego

Rozmiar			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Nominalna średnica otworu	Φd_0	[mm]	10	12	14	18	22	26	30	35
Średnica szczotki czyszczącej	d_b	[mm]	14	14	20	20	29	29	40	40
Czyszczenie za pomocą pompki ręcznej			$h_{ef} < 300 \text{ mm}$							
Moment dokręcający	$\max T_{fix}$	[Nm]	10	20	40	80	150	200	240	275
Głębokość otworu dla $h_{ef,min}$	$h_0 = h_{ef}$	[mm]	64	80	96	128	160	192	216	240
Głębokość otworu dla $h_{ef,max}$	$h_0 = h_{ef}$	[mm]	160	200	240	320	400	480	540	600
Minimalna odległość od krawędzi	c_{min}	[mm]	35	40	50	65	80	96	110	120
Minimalny rozstaw	s_{min}	[mm]	35	40	50	65	80	96	110	120
Minimalna grubość elementu	h_{min}	[mm]	$h_{ef} + 30 \text{ mm} \geq 100 \text{ mm}$					$h_{ef} + 2d_0$		

Tabela B2: Parametry montażowe pręta zbrojeniowego

Rozmiar			$\Phi 8$	$\Phi 10$	$\Phi 12$	$\Phi 16$	$\Phi 20$	$\Phi 25$	$\Phi 32$
Nominalna średnica otworu	Φd_0	[mm]	12	14	16	20	25	32	40
Średnica szczotki czyszczącej	d_b	[mm]	14	14	19	22	29	40	42
Czyszczenie za pomocą pompki ręcznej			$h_{ef} < 300 \text{ mm}$						
Głębokość otworu dla $h_{ef,min}$	$h_0 = h_{ef}$	[mm]	64	80	96	128	160	200	256
Głębokość otworu dla $h_{ef,max}$	$h_0 = h_{ef}$	[mm]	160	200	240	320	400	500	640
Minimalna odległość od krawędzi	c_{min}	[mm]	35	40	50	65	80	100	130
Minimalny rozstaw	s_{min}	[mm]	35	40	50	65	80	100	130
Minimalna grubość elementu	h_{min}	[mm]	$h_{ef} + 30 \text{ mm} \geq 100 \text{ mm}$					$h_{ef} + 2d_0$	

Tabela B3: Minimalny czas utwardzania

WCF-EASF			
Temperatura kartusza z żywicą [°C]	Czas montażu/roboczy T Work [min]	Temperatura materiału podłoża [°C]	Czas utwardzania T Load [min]
+10	30 min	-10 do -5	24 godz.
+5	20 min	-5 do 0	300 min
0 do +5	15 min	0 do +5	210 min
+5 do +10	10 min	+5 do +10	145 min
+10 do +15	8 min	+10 do +15	85 min
+15 do +20	6 min	+15 do +20	75 min
+20 do +25	5 min	+20 do +25	50 min
+25 do +30	4 min	+25 do +30	40 min

WCF-EASF-C			
Temperatura kartusza z żywicą [°C]	Czas montażu/roboczy T Work [min]	Temperatura materiału podłoża [°C]	Czas utwardzania T Load [min]
+20	40 min	-20 do -15 ¹⁾	24 godz.
+20	30 min	-15 do -10 ¹⁾	18 godz.
+5	20 min	-10 do -5	12 godz.
+5	15 min	-5 do 0	100 min
0 do +5	10 min	0 do +5	75 min
+5 do +20	5 min	+5 do +20	50 min
+20	100 sekund	+20	20 min

1) Patrz Załącznik C 3 , C 5, C 7 i C 9 celem sprawdzenia Charakterystycznej nośności

WCF-EASF-E			
Temperatura kartusza z żywicą [°C]	Czas montażu/roboczy T Work [min]	Temperatura materiału podłoża [°C]	Czas utwardzania T Load [min]
+15 do +20	15 min	+15 do +20	5 godz.
+20 do +25	10 min	+20 do +25	145 min
+25 do +30	7,5 min	+25 do +30	85 min
+30 do +35	5 min	+30 do +35	50 min
+35 do +40	3,5 min	+35 do +40	40 min
T work - Czas montażu/roboczy odnosi się do najwyższej temperatury w danym zakresie		T load - Czas utwardzania odnosi się do najniższej temperatury w danym zakresie.	

WCF-EASF, WCF-EASF-C, WCF-EASF-E
Zamierzone użycie

 Parametry montażowe,
Czas utwardzania

Załącznik B 4

Tabela C1: Projektowanie zgodnie z normą EN 1992-4
Charakterystyczna nośność na rozciąganie dla pręta gwintowanego

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

Tabela C2: Projektowanie zgodnie z normą EN 1992-4
Zniszczenie stali - Charakterystyczna nośność na rozciąganie dla pręta zbrojeniowego

Zniszczenie stali – Nośność charakterystyczna			Φ8	Φ10	Φ12	Φ16	Φ20	Φ25	Φ32
Rozmiar									
Pręt zbrojeniowy BSt 500 S	$N_{Rk,s}$	[kN]	28	43	62	111	173	270	442
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,4						

WCF-EASF, WCF-EASF-C, WCF-EASF-E

Właściwości użytkowe

Nośność charakterystyczna w przypadku zniszczenia stali

Załącznik C 1

Tabela C3: Projektowanie zgodnie z normą EN 1992-4
Nośność charakterystyczna przy obciążeniu rozciągającym dla pręta gwintowanego

Zniszczenie poprzez równoczesne wyciągnięcie kotwy i wyrwanie stożka betonu w betonie C20/25

Wiercenie metodą udarową

Rozmiar			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30		
Nośność charakterystyczna przyczepności zaprawy w betonie niezarysowanym dla okresu użytkowania 50 lat i 100 lat												
Suchy i mokry beton	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	10,0	9,5	9,5	9,0	8,5	8,0	6,5	5,5		
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{inst}	[-]	1,2						1,4			
Otwór zalany wodą	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	8,5	7,5	7,0	7,0	6,5	5,5				
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{inst}	[-]	1,4									
Rozmiar			M10	M12	M16	M20	M24					
Nośność charakterystyczna przyczepności zaprawy w betonie zarysowanym dla okresu użytkowania 50 lat												
Suchy i mokry beton	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	4,5	4,5	4,5	4,0	4,0					
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{inst}	[-]	1,2									
Otwór zalany wodą	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	4,5	4,5	4,5	4,0	4,0					
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{inst}	[-]	1,4									
Nośność charakterystyczna przyczepności zaprawy w betonie zarysowanym dla okresu użytkowania 100 lat												
Suchy i mokry beton	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	3,0	3,0	3,0	2,5	2,5					
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{inst}	[-]	1,2									
Otwór zalany wodą	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	3,0	3,0	3,0	2,5	2,5					
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{inst}	[-]	1,4									

Wiercenie za pomocą wiertła rurowego z systemem odsysania

Rozmiar			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Nośność charakterystyczna przyczepności zaprawy w betonie niezarysowanym dla okresu użytkowania 50 lat i 100 lat										
Suchy i mokry beton	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	10,0	9,5	9,5	9,0	8,5	8,0	6,5	5,5
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{inst}	[-]	1,2							
Otwór zalany wodą	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	8,5	7,5	7,0	7,0	6,5	5,5	4,5	4,0
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{inst}	[-]	1,4							
Rozmiar			M10	M12	M16	M20	M24			
Nośność charakterystyczna przyczepności zaprawy w betonie zarysowanym dla okresu użytkowania 50 lat										
Suchy i mokry beton	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	4,5	4,5	4,5	4,0		4,0		
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{inst}	[-]	1,2							
Otwór zalany wodą	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	4,5	4,5	4,5	4,0		4,0		
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{inst}	[-]	1,4							
Nośność charakterystyczna przyczepności zaprawy w betonie zarysowanym dla okresu użytkowania 100 lat										
Suchy i mokry beton	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	3,0	3,0	3,0	2,5		2,5		
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{inst}	[-]	1,2							
Otwór zalany wodą	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	3,0	3,0	3,0	2,5		2,5		
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{inst}	[-]	1,4							

Współczynnik zwiększający dla betonu niezarysowanego	C50/60	ψ_c	[-]	1						
Współczynnik zwiększający dla betonu zarysowanego	C30/37	ψ_c	[-]	1,12						
	C40/50			1,23						
	C50/60			1,30						
Współczynnik wpływu obciążenia długotrwałego dla okresu użytkowania 50 lat	T1: 24°C / 40°C	ψ_{sus}^0	[-]	0,75						
	T2: 50°C / 80°C			0,73						

Zniszczenie stożka betonowego

Współczynnik dla zniszczenia stożka betonowego dla betonu niezarysowanego	$K_{ucr,N}$	[-]	11							
Współczynnik dla zniszczenia stożka betonowego dla betonu zarysowanego	$K_{cr,N}$		7,7							
Odległość od krawędzi	$C_{cr,N}$	[mm]	1,5h _{ef}							

Zniszczenie przez rozłupanie

Rozmiar			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Odległość od krawędzi	$C_{cr,sp}$	[mm]	1,5h _{ef}							
Rozstaw	$S_{cr,sp}$	[mm]	3,0h _{ef}							

WCF-EASF, WCF-EASF-C, WCF-EASF-E

Właściwości użytkowe

Wiercenie metodą udarową, Wiercenie za pomocą wiertła rurowego z systemem odsysania
Nośność charakterystyczna przy obciążeniu rozciągającym – pręt gwintowany

Załącznik C 2

Tabela C4: Projektowanie zgodnie z normą EN 1992-4
 Nośność charakterystyczna przy obciążeniu rozciągającym dla pręta gwintowanego dla żywicy WCF-EASF-C przy temperaturze podczas montażu < -10 °C

Zniszczenie poprzez równoczesne wyciągnięcie kotwy i wyrwanie stożka betonu w betonie C20/25											
Wiercenie metodą udarową											
Rozmiar				M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Nośność charakterystyczna przyczepności zaprawy w betonie niezarysowanym dla okresu użytkowania 50 lat i 100 lat											
Suchy i mokry beton	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	9,5	9,0	9,0	8,5	8,0	7,5	6,0	5,0	
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{inst}	[-]	1,2							1,4	
Otwór zalany wodą	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	8,0	7,0	6,5	6,5	6,0	6,0			
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{inst}	[-]	1,4								
Rozmiar				M10	M12	M16	M20	M24			
Nośność charakterystyczna przyczepności zaprawy w betonie zarysowanym dla okresu użytkowania 50 lat											
Suchy i mokry beton	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	4,0	4,0	4,0	3,5		3,5			
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{inst}	[-]	1,2								
Otwór zalany wodą	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	4,0	4,0	4,0	3,5		3,5			
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{inst}	[-]	1,4								
Nośność charakterystyczna przyczepności zaprawy w betonie zarysowanym dla okresu użytkowania 100 lat											
Suchy i mokry beton	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	2,5	2,5	2,5	2,0		2,0			
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{inst}	[-]	1,2								
Otwór zalany wodą	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	2,5	2,5	2,5	2,0		2,0			
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{inst}	[-]	1,4								
Wiercenie za pomocą wiertła rurowego z systemem odsysania											
Rozmiar				M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Nośność charakterystyczna przyczepności zaprawy w betonie niezarysowanym dla okresu użytkowania 50 lat i 100 lat											
Suchy i mokry beton	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	9,5	9,0	9,0	8,5	8,0	7,5	6,0	5,0	
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{inst}	[-]	1,2								
Otwór zalany wodą	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	8,0	7,0	6,5	6,5	6,0	5,0	4,0	3,5	
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{inst}	[-]	1,4								
Rozmiar				M10	M12	M16	M20	M24			
Nośność charakterystyczna przyczepności zaprawy w betonie zarysowanym dla okresu użytkowania 50 lat											
Suchy i mokry beton	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	4,0	4,0	4,0	3,5		3,5			
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{inst}	[-]	1,2								
Otwór zalany wodą	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	4,0	4,0	4,0	3,5		3,5			
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{inst}	[-]	1,4								
Nośność charakterystyczna przyczepności zaprawy w betonie zarysowanym dla okresu użytkowania 100 lat											
Suchy i mokry beton	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	2,5	2,5	2,5	2,0		2,0			
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{inst}	[-]	1,2								
Otwór zalany wodą	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	2,5	2,5	2,5	2,0		2,0			
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{inst}	[-]	1,4								
Współczynnik zwiększający dla betonu niezarysowanego	C50/60	ψ_c	[-]	1							
Współczynnik zwiększający dla betonu zarysowanego	C30/37	ψ_c	[-]	1,12							
	C40/50			1,23							
	C50/60			1,30							
Współczynnik wpływu obciążenia długotrwałego dla okresu użytkowania 50 lat	T1: 24°C / 40°C	ψ_{sus}^0	[-]	0,75							
	T2: 50°C / 80°C			0,73							
Zniszczenie stożka betonowego											
Patrz Załącznik C 2											
Zniszczenie przez rozłupanie											
Patrz Załącznik C 2											

WCF-EASF-C

Właściwości użytkowe

Wiercenie metodą udarową, Wiercenie za pomocą wiertła rurowego z systemem odsysania
 Nośność charakterystyczna przy obciążeniu rozciągającym – pręt gwintowany

Załącznik C 3

Tabela C5: Projektowanie zgodnie z normą EN 1992-4
Nośność charakterystyczna przy obciążeniu rozciągającym dla pręta zbrojeniowego

Zniszczenie poprzez równoczesne wyciągnięcie kotwy i wyrwanie stożka betonu w betonie C20/25

Wiercenie metodą udarową									
Rozmiar			Φ8	Φ10	Φ12	Φ 16	Φ20	Φ25	Φ32
Nośność charakterystyczna przyczepności zaprawy w betonie niezarysowanym dla okresu użytkowania 50 lat i 100 lat									
Suchy i mokry beton	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	11,0	9,5	9,5	9,0	8,5	8,5	5,5
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{inst}	[-]	1,2						
Otwór zalany wodą	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	11,0	9,5	9,5	9,0	8,5	8,5	5,5
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{inst}	[-]	1,4						
Współczynnik wpływu obciążenia długotrwałego dla okresu użytkowania 50 lat	T1: 24°C / 40°C	ψ_{sus}^0	[-]	0,75					
	T2: 50°C / 80°C			0,73					

Wiercenie za pomocą wiertła rurowego z systemem odsysania									
Rozmiar			Φ8	Φ10	Φ12	Φ 16	Φ20	Φ25	Φ32
Nośność charakterystyczna przyczepności zaprawy w betonie niezarysowanym dla okresu użytkowania 50 lat i 100 lat									
Suchy i mokry beton	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	11,0	9,5	9,5	9,0	8,5	8,5	5,5
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{inst}	[-]	1,2						
Otwór zalany wodą	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	11,0	9,5	9,5	9,0	8,5	8,5	5,5
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{inst}	[-]	1,4						
Współczynnik zwiększający dla betonu C50/60	ψ_c	[-]	1						
Współczynnik wpływu obciążenia długotrwałego dla okresu użytkowania 50 lat	T1: 24°C / 40°C	ψ_{sus}^0	[-]	0,75					
	T2: 50°C / 80°C			0,73					

Zniszczenie stożka betonowego									
Współczynnik dla zniszczenia stożka betonowego	$K_{ucr,N}$	[-]	11						
Odległość od krawędzi	$C_{cr,N}$	[mm]	1,5h _{ef}						

Zniszczenie przez rozłupanie									
Rozmiar			Φ8	Φ10	Φ12	Φ 16	Φ20	Φ25	Φ32
Odległość od krawędzi	$C_{cr,sp}$	[mm]	1,5h _{ef}						
Rozstaw	$S_{cr,sp}$	[mm]	3,0h _{ef}						

WCF-EASF, WCF-EASF-C, WCF-EASF-E

Właściwości użytkowe

Wiercenie metodą udarową, Wiercenie za pomocą wiertła rurowego z systemem odsysania
Nośność charakterystyczna przy obciążeniu rozciągającym – pręt zbrojeniowy

Załącznik C 4

Tabela C6: Projektowanie zgodnie z normą EN 1992-4
 Nośność charakterystyczna przy obciążeniu rozciągającym dla pręta zbrojeniowego dla żywicy WCF-EASF-C przy temperaturze podczas montażu < -10 °C

Zniszczenie poprzez równoczesne wyciągnięcie kotwy i wyrwanie stożka betonu w betonie C20/25

Wiercenie metodą uderową

Rozmiar			Φ8	Φ10	Φ12	Φ 16	Φ20	Φ25	Φ32
Nośność charakterystyczna przyczepności zaprawy w betonie niezarysowanym dla okresu użytkowania 50 lat i 100 lat									
Suchy i mokry beton	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	10,0	9,0	9,0	8,5	8,0	8,0	5,0
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{inst}	[-]	1,2						
Otwór zalany wodą	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	10,0	9,0	9,0	8,5	8,0	8,0	5,0
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{inst}	[-]	1,4						

Wiercenie za pomocą wiertła rurowego z systemem odsysania

Rozmiar			Φ8	Φ10	Φ12	Φ 16	Φ20	Φ25	Φ32
Nośność charakterystyczna przyczepności zaprawy w betonie niezarysowanym dla okresu użytkowania 50 lat i 100 lat									
Suchy i mokry beton	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	10,0	9,0	9,0	8,5	8,0	8,0	5,0
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{inst}	[-]	1,2						
Otwór zalany wodą	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	10,0	9,0	9,0	8,5	8,0	8,0	5,0
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{inst}	[-]	1,4						

Współczynnik zwiększający dla betonu C50/60	ψ_c	[-]	1						
Współczynnik wpływu obciążenia długotrwałego dla okresu użytkowania 50 lat	T1: 24°C / 40°C	ψ_{sus}	[-]	0,75					
	T2: 50°C / 80°C			0,73					

Zniszczenie stożka betonowego

Patrz Załącznik C 4

Zniszczenie przez rozłupanie

Patrz Załącznik C 4

WCF-EASF-C

Właściwości użytkowe

Wiercenie metodą uderową, Wiercenie za pomocą wiertła rurowego z systemem odsysania
 Nośność charakterystyczna przy obciążeniu rozciągającym – pręt zbrojeniowy

Załącznik C 5

Tabela C7: Projektowanie zgodnie z normą EN 1992-4
 Nośność charakterystyczna przy obciążeniu rozciągającym dla pręta gwintowanego

Zniszczenie poprzez równoczesne wyciągnięcie kotwy i wyrwanie stożka betonu w betonie C20/25										
Wiercenie metodą diamentową										
Rozmiar			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Nośność charakterystyczna przyczepności zaprawy w betonie niezarysowanym dla okresu użytkowania 50 lat i 100 lat										
Suchy i mokry beton	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	9,0	8,5	8,5	8,0	7,5	7,0	5,5	4,5
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{inst}	[-]	1,0							
Otwór zalany wodą	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	8,0	7,0	6,5	6,5	6,0	5,0	4,0	3,5
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{inst}	[-]	1,4							
Współczynnik zwiększający dla betonu niezarysowanego	C30/37	ψ_c	[-]	1,04						
	C40/50			1,07						
	C50/60			1,09						
Współczynnik wpływu obciążenia długotrwałego dla okresu użytkowania 50 lat	ψ^0_{sus}	[-]	0,77							
Zniszczenie stożka betonowego										
Współczynnik dla zniszczenia stożka betonowego dla betonu niezarysowanego	$K_{ucr,N}$	[-]	11							
Odległość od krawędzi	$C_{cr,N}$	[mm]	1,5h _{ef}							
Zniszczenie przez rozłupanie										
Rozmiar			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Odległość od krawędzi	$C_{cr,sp}$	[mm]	1,5h _{ef}							
Rozstaw	$S_{cr,sp}$	[mm]	3,0h _{ef}							

WCF-EASF, WCF-EASF-C, WCF-EASF-E

Właściwości użytkowe

Wiercenie metodą diamentową

Nośność charakterystyczna przy obciążeniu rozciągającym – pręt gwintowany

Załącznik C 6

Tabela C8: Projektowanie zgodnie z normą EN 1992-4
 Nośność charakterystyczna przy obciążeniu rozciągającym dla pręta gwintowanego dla żywicy WCF-EASF-C przy temperaturze podczas montażu < -10 °C

Zniszczenie poprzez równoczesne wyciągnięcie kotwy i wyrwanie stożka betonu w betonie C20/25										
Wiercenie metodą diamentową										
Rozmiar			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Nośność charakterystyczna przyczepności zaprawy w betonie niezarysowanym dla okresu użytkowania 50 lat i 100 lat										
Suchy i mokry beton	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	8,5	8,0	8,0	7,5	7,0	6,5	5,0	4,0
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{inst}	[-]	1,0							
Otwór zalany wodą	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	7,5	6,5	6,0	6,0	5,5	4,5	3,5	3,0
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{inst}	[-]	1,4							
Współczynnik zwiększający dla betonu niezarysowanego	C30/37	ψ_c	[-]	1,04						
	C40/50			1,07						
	C50/60			1,09						
Współczynnik wpływu obciążenia długotrwałego dla okresu użytkowania 50 lat		ψ_{sus}^0	[-]	0,77						
Zniszczenie stożka betonowego										
Patrz Załącznik C 6										
Zniszczenie przez rozłupanie										
Patrz Załącznik C 6										

WCF-EASF-C

Właściwości użytkowe

Wiercenie metodą diamentową

Nośność charakterystyczna przy obciążeniu rozciągającym – pręt gwintowany

Załącznik C 7

Tabela C9: Projektowanie zgodnie z normą EN 1992-4
Nośność charakterystyczna przy obciążeniu rozciągającym dla pręta zbrojeniowego

Zniszczenie poprzez równoczesne wyciągnięcie kotwy i wyrwanie stożka betonu w betonie C20/25

Wiercenie metodą diamentową

Rozmiar			Φ8	Φ10	Φ12	Φ 16	Φ20	Φ25	Φ32
Nośność charakterystyczna przyczepności zaprawy w betonie niezarysowanym dla okresu użytkowania 50 lat i 100 lat									
Suchy i mokry beton	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	9,0	8,5	8,0	7,5	7,0	6,0	3,0
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{inst}	[-]	1,2						
Otwór zalany wodą	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	9,0	8,5	8,0	7,5	7,0	5,5	2,5
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{inst}	[-]	1,4						

Współczynnik zwiększający dla betonu niezarysowanego	C30/37	ψ_c	[-]	1,04					
	C40/50			1,07					
	C50/60			1,09					
Współczynnik wpływu obciążenia długotrwałego dla okresu użytkowania 50 lat		ψ_{sus}^0	[-]	0,77					

Zniszczenie stożka betonowego

Współczynnik dla zniszczenia stożka betonowego	$K_{ucr,N}$	[-]	11						
Odległość od krawędzi	$C_{cr,N}$	[mm]	1,5h _{ef}						

Zniszczenie przez rozłupanie

Rozmiar			Φ8	Φ10	Φ12	Φ 16	Φ20	Φ25	Φ32
Odległość od krawędzi	$C_{cr,sp}$	[mm]	1,5h _{ef}						
Rozstaw	$S_{cr,sp}$	[mm]	3,0h _{ef}						

WCF-EASF, WCF-EASF-C, WCF-EASF-E

Właściwości użytkowe

Wiercenie metodą diamentową

Nośność charakterystyczna przy obciążeniu rozciągającym – pręt zbrojeniowy

Załącznik C 8

Tabela C10: Projektowanie zgodnie z normą EN 1992-4
 Nośność charakterystyczna przy obciążeniu rozciągającym dla pręta zbrojeniowego dla żywicy WCF-EASF-C przy temperaturze podczas montażu < -10 °C

Zniszczenie poprzez równoczesne wyciągnięcie kotwy i wyrwanie stożka betonu w betonie C20/25									
Wiercenie metodą diamentową									
Rozmiar			Φ8	Φ10	Φ12	Φ 16	Φ20	Φ25	Φ32
Nośność charakterystyczna przyczepności zaprawy w betonie niezarysowanym dla okresu użytkowania 50 lat i 100 lat									
Suchy i mokry beton	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	8,5	8,0	7,5	7,0	6,5	5,5	2,5
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{inst}	[-]	1,2						
Otwór zalany wodą	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	8,5	8,0	7,5	7,0	6,5	5,0	2,0
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{inst}	[-]	1,4						
Współczynnik zwiększający dla betonu niezarysowanego	C30/37	ψ_c	[-]	1,04					
	C40/50			1,07					
	C50/60			1,09					
Współczynnik wpływu obciążenia długotrwałego dla okresu użytkowania 50 lat	ψ_{sus}^0	[-]	0,77						
Zniszczenie stożka betonowego									
Patrz Załącznik C 8									
Zniszczenie przez rozłupanie									
Patrz Załącznik C 8									

WCF-EASF-C

Właściwości użytkowe

Wiercenie metodą diamentową

Nośność charakterystyczna przy obciążeniu rozciągającym – pręt zbrojeniowy

Załącznik C 9

Tabela C11: Projektowanie zgodnie z normą EN 1992-4
Charakterystyczna nośność na ścinanie dla pręta gwintowanego

Nośność Charakterystyczna w przypadku zniszczenia stali (Obciążenie ścinające – bez zginania)										
Rozmiar			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
KPG 4.6	$V_{Rk,s}$	[kN]	7	12	17	31	49	71	92	112
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,67							
KPG 5.8	$V_{Rk,s}$	[kN]	9	15	21	39	61	88	115	140
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,25							
KPG 8.8	$V_{Rk,s}$	[kN]	15	23	34	63	98	141	184	224
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,25							
KPG 10.9	$V_{Rk,s}$	[kN]	18	29	42	79	123	177	230	281
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,50							
KPG A2-70, KPG A4-70	$V_{Rk,s}$	[kN]	13	20	30	55	86	124	161	196
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,56							
KPG A4-80	$V_{Rk,s}$	[kN]	15	23	34	63	98	141	184	224
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,33							
KPG HCR	$V_{Rk,s}$	[kN]	13	20	30	55	86	124	161	196
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,25							
KPG UHCR	$V_{Rk,s}$	[kN]	13	20	30	55	86	124	161	196
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,56							
Nośność charakterystyczna w przypadku grupy kotew										
Współczynnik ciągliwości $k_T = 1,0$ dla stali z wydłużeniem przy zerwaniu $A_5 > 8 \%$										

Nośność Charakterystyczna w przypadku zniszczenia stali (Obciążenie ścinające – ze zginaniem)										
Rozmiar			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
KPG 4.6	M ⁰ _{Rk,s}	[Nm]	15	30	52	133	260	449	666	900
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ _{Ms}	[-]	1,67							
KPG 5.8	M ⁰ _{Rk,s}	[Nm]	19	37	66	166	325	561	832	1125
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ _{Ms}	[-]	1,25							
KPG 8.8	M ⁰ _{Rk,s}	[Nm]	30	60	105	266	519	898	1332	1799
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ _{Ms}	[-]	1,25							
KPG 10.9	M ⁰ _{Rk,s}	[Nm]	37	75	131	333	649	1123	1664	2249
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ _{Ms}	[-]	1,50							
KPG A2-70, KPG A4-70	M ⁰ _{Rk,s}	[Nm]	26	52	92	233	454	786	1165	1574
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ _{Ms}	[-]	1,56							
KPG A4-80	M ⁰ _{Rk,s}	[Nm]	30	60	105	266	519	898	1332	1799
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ _{Ms}	[-]	1,33							
KPG HCR	M ⁰ _{Rk,s}	[Nm]	26	52	92	233	454	786	1165	1574
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ _{Ms}	[-]	1,25							
KPG UHCR	M ⁰ _{Rk,s}	[Nm]	26	52	92	233	454	786	1165	1574
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ _{Ms}	[-]	1,56							
Zniszczenie przez podważenie betonu										
Współczynnik wytrzymałości dla podważenia betonu	k _R	[-]	2							

Zniszczenie krawędzi betonu			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Rozmiar										
Średnica zewnętrzna łącznika	d_{nom}	[mm]	8	10	12	16	20	24	27	30
Efektywna długość łącznika	l_f	[mm]	$\min(h_{ef}; 8 d_{nom})$							

WCF-EASF, WCF-EASF-C, WCF-EASF-E

Właściwości użytkowe

Projektowanie zgodnie z normą EN 1992-4

Nośność charakterystyczna przy obciążeniu ścinającym - pręt gwintowany

Załącznik C 10

Tabela C12: Projektowanie zgodnie z normą EN 1992-4
Charakterystyczna nośność na ścinanie dla pręta zbrojeniowego

Nośność Charakterystyczna w przypadku zniszczenia stali (Obciążenie ścinające – bez zginania)									
Rozmiar			Φ8	Φ10	Φ12	Φ16	Φ20	Φ25	Φ32
Pręt zbrojeniowy BSt 500 S	$V_{Rk,s}$	[kN]	14	22	31	55	86	135	221
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,5						
Nośność charakterystyczna w przypadku grupy kotew									
Współczynnik ciągłości $k_7 = 1,0$ dla stali z wydłużeniem przy zerwaniu $A_5 > 8 \%$									
Nośność Charakterystyczna w przypadku zniszczenia stali (Obciążenie ścinające – ze zginaniem)									
Rozmiar			Φ8	Φ10	Φ12	Φ16	Φ20	Φ25	Φ32
Pręt zbrojeniowy BSt 500 S	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	33	65	112	265	518	1013	2122
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,5						
Zniszczenie przez podważenie betonu									
Współczynnik wytrzymałości dla podważenia betonu	k_8	[-]	2						
Zniszczenie krawędzi betonu									
Rozmiar			Φ8	Φ10	Φ12	Φ16	Φ20	Φ25	Φ32
Średnica zewnętrzna łącznika	d_{nom}	[mm]	8	10	12	16	20	25	32
Efektywna długość łącznika	l_f	[mm]	min (h_{ef} ; $8 d_{nom}$)						

WCF-EASF, WCF-EASF-C, WCF-EASF-E

Właściwości użytkowe

Projektowanie zgodnie z normą EN 1992-4

Nośność charakterystyczna przy obciążeniu ścinającym - pręt zbrojeniowy

Załącznik C 11

Tabela C13: Przesunięcie pręta gwintowanego przy obciążeniu rozciągającym i ścinającym
Wiercenie metodą udarową, Wiercenie za pomocą wiertła rurowego z systemem odsysania





Rozmiar		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Obciążenie rozciągające									
Beton niezarysowany									
δ_{N0}	[mm/kN]	0,05	0,04	0,03	0,03	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 C14: Przesunięcie pręta gwintowanego przy obciążeniu rozciągającym i ścinającym
Wiercenie metodą diamentową





Rozmiar		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Obciążenie rozciągające									
Beton niezarysowany									
δ_{N0}	[mm/kN]	0,02	0,02	0,03	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02
$\delta_{N\infty}$	[mm/kN]	0,11	0,07	0,05	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02
Beton zarysowany									
δ_{N0}	[mm/kN]		0,07	0,05	0,05	0,03	0,03		
$\delta_{N\infty}$	[mm/kN]		0,37	0,23	0,16	0,10	0,07		
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 C15: Przesunięcie pręta zbrojeniowego przy obciążeniu rozciągającym i ścinającym
Wiercenie metodą udarową, Wiercenie za pomocą wiertła rurowego z systemem odsysania

Rozmiar		Φ8	Φ10	Φ12	Φ16	Φ20	Φ25	Φ32
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

Tabela C16: Przesunięcie pręta zbrojeniowego przy obciążeniu rozciągającym i ścinającym
Wiercenie metodą diamentową

Rozmiar		Φ8	Φ10	Φ12	Φ16	Φ20	Φ25	Φ32
Obciążenie rozciągające								
Beton niezarysowany								
δ_{N0}	[mm/kN]	0,04	0,04	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02
$\delta_{N\infty}$	[mm/kN]	0,10	0,07	0,05	0,03	0,02	0,02	0,02
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-EASF, WCF-EASF-C, WCF-EASF-E

Właściwości użytkowe
Przesunięcia

Załącznik C 12

Tabela C17: Wytrzymałość sejsmiczna, kategoria C1 - Wiercenie metodą udarową, Wiercenie za pomocą wiertła rurowego z systemem odsysania

Rozmiar			M10	M12	M16	M20	M24
Obciążenie rozciągające							
Zniszczenie stali							
Nośność charakterystyczna KPG 4.6	$N_{Rk,s,eq}$	[kN]	23	34	63	98	141
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	2,00				
Nośność charakterystyczna KPG 5.8	$N_{Rk,s,eq}$	[kN]	29	42	79	123	177
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,50				
Nośność charakterystyczna KPG 8.8	$N_{Rk,s,eq}$	[kN]	46	67	126	196	282
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,50				
Nośność charakterystyczna KPG 10.9	$N_{Rk,s,eq}$	[kN]	58	84	157	245	353
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,33				
Nośność charakterystyczna KPG A2-70, A4-70	$N_{Rk,s,eq}$	[kN]	41	59	110	172	247
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,87				
Nośność charakterystyczna KPG A4-80	$N_{Rk,s,eq}$	[kN]	46	67	126	196	282
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,60				
Nośność charakterystyczna KPG HCR	$N_{Rk,s,eq}$	[kN]	41	59	110	172	247
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,50				
Nośność charakterystyczna KPG UHCR	$N_{Rk,s,eq}$	[kN]	41	59	110	172	247
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,87				
Nośność charakterystyczna w przypadku zniszczenia poprzez równoczesne wyciągnięcie kotwy i wyrwanie stożka betonu dla okresu użytkowania 50 lat							
Suchy, mokry beton i otwór zalany wodą	$\tau_{Rk,C1}$	[N/mm ²]	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
WCF-EASF-C przy temperaturze podczas montażu < -10 °C							
Suchy, mokry beton i otwór zalany wodą	$\tau_{Rk,C1}$	[N/mm ²]	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3
Nośność charakterystyczna w przypadku zniszczenia poprzez równoczesne wyciągnięcie kotwy i wyrwanie stożka betonu dla okresu użytkowania 100 lat							
Suchy, mokry beton i otwór zalany wodą	$\tau_{Rk,C1}$	[N/mm ²]	3,0	3,0	3,0	2,2	2,2
WCF-EASF-C przy temperaturze podczas montażu < -10 °C							
Suchy, mokry beton i otwór zalany wodą	$\tau_{Rk,C1}$	[N/mm ²]	2,8	2,8	2,8	2,1	2,1
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa -Suchy i mokry beton	γ_{inst}	[-]	1,2				
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa -Otwór zalany wodą	γ_{inst}	[-]	1,4				
Obciążenie ścinające							
Zniszczenie stali -bez zginania							
Nośność charakterystyczna KPG 4.6	$V_{Rk,s,eq}$	[kN]	7	10	23	30	40
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,67				
Nośność charakterystyczna KPG 5.8	$V_{Rk,s,eq}$	[kN]	9	13	28	38	51
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,25				
Nośność charakterystyczna KPG 8.8	$V_{Rk,s,eq}$	[kN]	14	21	45	61	81
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,25				
Nośność charakterystyczna KPG 10.9	$V_{Rk,s,eq}$	[kN]	18	26	56	76	101
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,50				
Nośność charakterystyczna KPG A2-70, A4-70	$V_{Rk,s,eq}$	[kN]	12	18	39	53	71
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,56				
Nośność charakterystyczna KPG A4-80	$V_{Rk,s,eq}$	[kN]	14	21	45	61	81
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,33				
Nośność charakterystyczna KPG HCR	$V_{Rk,s,eq}$	[kN]	12	18	39	53	71
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,25				
Nośność charakterystyczna KPG UHCR	$V_{Rk,s,eq}$	[kN]	12	18	39	53	71
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,56				
Współczynnik dla szczeliny pierścieniowej	α_{nap}	[-]	0,50				

Uwaga: Pręty zbrojeniowe nie kwalifikują się do projektowania zamocowań pod obciążeniem sejsmicznym

WCF-EASF, WCF-EASF-C, WCF-EASF-E

Właściwości użytkowe

Wiercenie metodą udarową, Wiercenie za pomocą wiertła rurowego z systemem odsysania
Wytrzymałość sejsmiczna, kategoria C1

Załącznik C 13