



**Technický a zkušební ústav
stavební Praha, s.p.**
Prosecká 811/76a
190 00 Praha
Republika Czeska
eota@tzus.cz



Członek



www.eota.eu

Europejska Ocena Techniczna

ETA 20/0871
z dnia 19/11/2020

Jednostka ds. Oceny Technicznej wydająca ocenę: Technický a zkušební ústav stavební Praha

Nazwa handlowa produktu budowlanego

MKE

Rodzina wyrobów, do której należy wyrób budowlany

Kod obszaru produktu: 33
Kotwa osadzana zaprawą iniekcijną w betonie spękanym oraz betonie nienaruszonym

Producent

Marcopol Sp. z o.o. Producent Śrub
ul. Oliwska 100, 80-209 Chwaszczyno,
Polska

Zakład produkcyjny

Zakład 1

Niniejsza Europejska Ocena Techniczna zawiera

20 stron, w tym 17 załączników, które stanowią integralną część niniejszej oceny.

Niniejsza Europejska Ocena Techniczna została przygotowana zgodnie z Rozporządzeniem Komisji Europejskiej (WE) nr 305/2011, na podstawie

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

Tłumaczenia niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej na inne języki powinny w pełni odpowiadać oryginałowi wydanego dokumentu i powinny być oznaczone jako takie.

Przekazanie niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej, w tym przekazanie jej drogą elektroniczną następuje w całości (z wyjątkiem poufnego załącznika (załączników), o którym mowa powyżej). Powielanie częściowe jest dopuszczalne za pisemną zgodą Jednostki (ds.) Oceny Technicznej wydającej dokument - Technický a zkušební ústav stavební Praha. Częściowe powielenie musi zostać wyraźnie oznaczone jako takie.

1. Opis techniczny produktu

MKE z elementami stalowymi jest kotwą wklejaną (typ iniekcyjny).

Elementami stalowymi mogą być pręty gwintowane lub zbrojeniowe, ocynkowane lub nierdzewne.

Element stalowy umieszczany jest w wywierconym otworze wypełnionym zaprawą iniekcyjną. Element stalowy jest kotwiony za pomocą wiązania pomiędzy częścią metalową, zaprawą iniekcyjną i betonem. Kotwa przeznaczona jest do stosowania na różnych głębokościach osadzenia, w zakresie do 20 krotności jej średnicy.

Ilustracja i opis produktu znajdują się w załączniku A.

2. Specyfikacja dopuszczonego użytkowania zgodnie z mającym zastosowanie EAD (europejski dokument oceny)

Parametry znajdujące się w sekcji 3 są gwarantowane wyłącznie wówczas, gdy kotwa jest użytkowana zgodnie ze specyfikacjami i warunkami wskazanymi w załączniku B.

Postanowienia zawarte w niniejszej Europejskiej Ocenie Technicznej oparte są 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 wyłącznie jako wytyczne dot. wyboru produktów w odniesieniu do oczekiwanego, ekonomicznie uzasadnionego okresu użytkowania wykonanych prac.

3. Właściwości użytkowe produktu i odniesienia do metod ich oceny

3.1 Odporność mechaniczna i stabilność (BWR 1)

Podstawowa charakterystyka	Właściwości
Obciążenie statyczne i quasi-statyczne	
Odporność na niszczenie stali (rozciąganie)	Zob. Załącznik C 1, C 2
Odporność na łączne wyrywanie i niszczenie betonu	Zob. Załącznik C 1, C 2
Odporność na zniszczenie stożka betonowego	Zob. Załącznik C 1, C 2
Odstępy między krawędziami zapobiegające rozszczepianiu się pod obciążeniem	Zob. Załącznik C 1, C 2
Wytrzymałość	Zob. Załącznik C 1, C 2
Maksymalny moment	Zob. Załącznik B 5
Minimalna odległość i odstęp między krawędziami	Zob. Załącznik B 5
Odporność na niszczenie stali (ściananie)	Zob. Załącznik C 3, C 4
Odporność na wyłamywanie	Zob. Załącznik C 3, C 4
Odporność na uszkodzenia krawędzi betonu	Zob. Załącznik C 3, C 4
Przemieszczenia pod obciążeniem - krótkotrwałe i długotrwałe	Zob. Załącznik C 5
Wytrzymałość części metalowych	Zob. Aneks A 3
Charakterystyka sejsmiczna (wytrzymałość na ruchy sejsmiczne) C1 i C2	
Odporność na uszkodzenia stali	Zob. Załącznik C 6, C 7, C 8
Wytrzymałość na wyrywanie	Zob. Załącznik C 6, C 7, C 8
Współczynnik dla szczeliny pierścieniowej	Zob. Załącznik C 6, C 7, C 8
Przesunięcie	Zob. Załącznik C 8

3.2 Higiena, zdrowie i środowisko (BWR 3)

Nie określono.

3.3 Ogólne aspekty związane z przydatnością do użycia

Trwałość i zdolność do pracy są gwarantowane wyłącznie wówczas, gdy przestrzegane są specyfikacje dotyczące zamierzonego zastosowania zgodnie z załącznikiem B 1.

4. System oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych (AVCP) stosowany z odniesieniem do jego podstawy prawnej

Zgodnie z decyzją Komisji Europejskiej 96/582/WE¹ stosuje się system oceny weryfikacji stałości właściwości użytkowych (zob. Załącznik V do Rozporządzenia (UE) nr 305/2011) przedstawiony w poniższej tabeli.

Produkt	Dopuszczone użytkowanie	Poziom lub klasa	System
Kotwy metalowe do stosowania w betonie	Do mocowania i/lub podpierania elementów konstrukcyjnych w betonie (przyczynia się do stabilności robót) lub ciężkich jednostek	-	1

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

5.1 Zadania producenta

Producent może stosować wyłącznie surowce wskazane w dokumentacji technicznej niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej.

Zakładowa kontrola produkcji powinna być zgodna z planem kontroli, który jest częścią dokumentacji technicznej niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej. Plan kontroli został przygotowywany w kontekście systemu zakładowej kontroli produkcji obowiązującego u producenta; plan zdeponowano w Technický a zkušební ústav stavební Praha, s.p.² Wyniki zakładowej kontroli produkcji są rejestrowane i oceniane zgodnie z zapisami planu kontroli.

5.2 Zadania jednostek notyfikowanych

Jednostka notyfikowana wykonuje zasadnicze działania, o których mowa powyżej oraz przedstawia uzyskane wyniki i wyciągnięte wnioski w formie pisemnego sprawozdania.

Notyfikowana jednostka certyfikująca zatrudniona przez producenta wydaje certyfikat stałości właściwości użytkowych wyrobu stwierdzający zgodność z postanowieniami niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej.

W przypadkach, gdy zapisy Europejskiej Oceny Technicznej i planu kontroli przestaną być spełniane, jednostka notyfikowana wycofuje certyfikat stałości właściwości użytkowych i niezwłocznie informuje o tym Technický a zkušební ústav stavební Praha, s.p.

Wystawiono w Pradze dnia 19.11.2020 r.

Autor

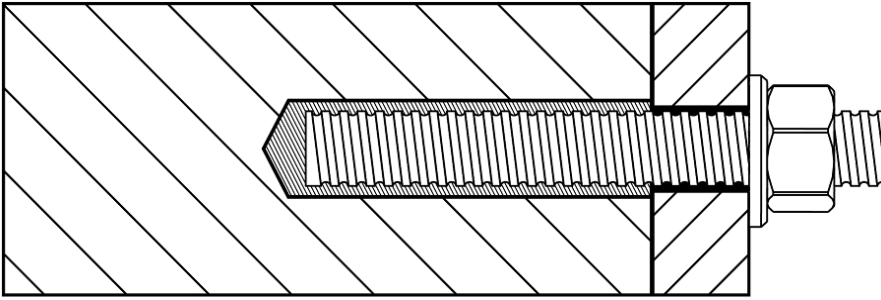
Inż. Mária Schaan

Kierownik Jednostki ds. Oceny Technicznej

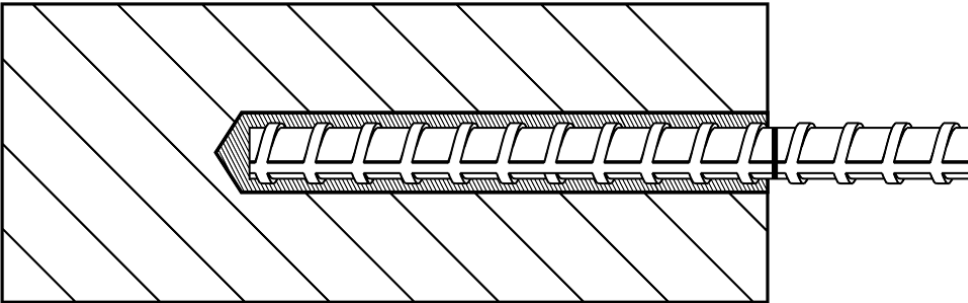
¹ Dziennik Urzędowy Wspólnot Europejskich L 254 z 8.10.1996

² Plan kontroli jest poufną częścią dokumentacji Europejskiej Oceny Technicznej; nie jest publikowany razem z ww. Oceną i jest przekazywany wyłącznie zaaprobowanej jednostce biorącej udział w procedurze AVCP.

Pręt gwintowany KGFIX



Pręt zbrojeniowy



MKE

Opis produktu
Warunki instalacji

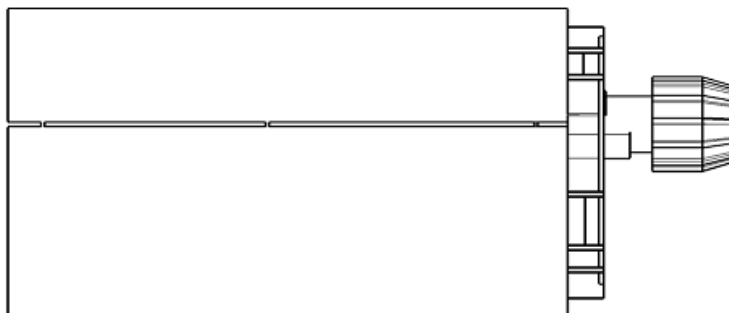
Załącznik A 1

Naboje z zaprawą

Naboje typu „Side by side”

MKE

385 ml
585 ml

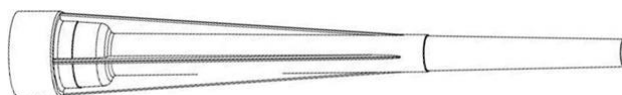


Oznakowanie nabojów/wkładów z zaprawą

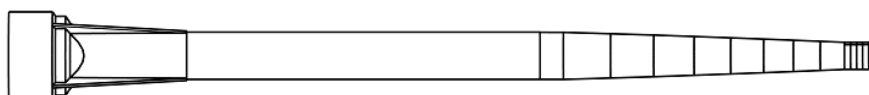
Znak identyfikacyjny producenta, Nazwa handlowa, Numer kodu ładunkowego, Okres przechowywania, Czas utwardzania i obróbki

Dysza mieszająca

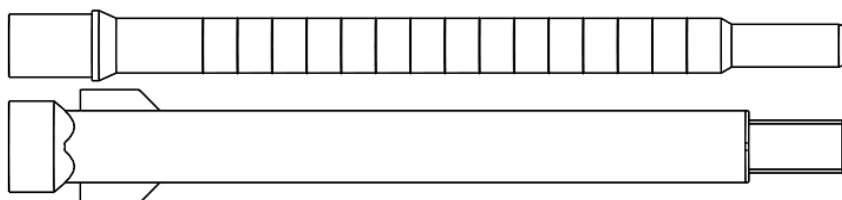
Dysza mieszająca EZ-Flow



Dysza mieszająca Q



Dysza mieszająca QH

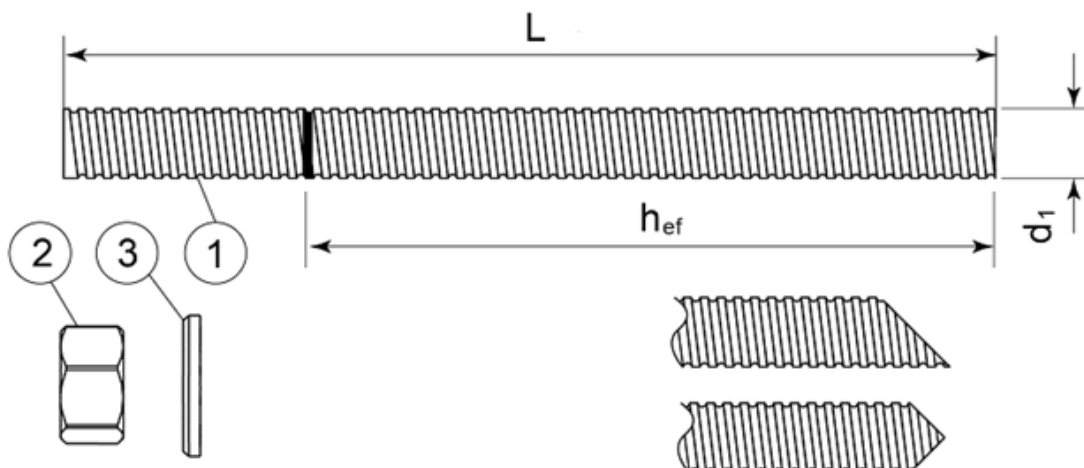


MKE

Opis produktu
System wtrysku

Załącznik A 2

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



Standardowy komercyjny pręt gwintowany z zaznaczoną głębokością osadzenia

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

*Ocynkowane pręty o dużej wytrzymałości są wrażliwe na pęknięcia kruche wywołane wodorem

MKE

Opis produktu
Pręt gwintowany i materiały

Załącznik A 3

Pręty zbrojeniowe Ø8, Ø10, Ø12, Ø16, Ø20, Ø25, Ø32



Standardowy pręt zbrojeniowy z zaznaczoną głębokością osadzenia

Forma produktu		Pręty i pręty rozwijane	
Klasa		B	C
Charakterystyczna granica plastyczności f_{yk} lub $f_{0,2k}$ (MPa)		400 do 600	
Minimalna wartość $k = (f_t/f_y)_k$		≥ 1.08	≥ 1.15 $< 1,35$
Odształcenie charakterystyczne przy maksymalnej sile ϵ_{uk} (%)		≥ 5.0	≥ 7.5
Zginalność		Badanie pod kątem zginania/odginania	
Maksymalne odchylenie od masy nominalnej (pojedynczy pręt) (%)	Nominalny rozmiar pręta (mm) ≤ 8 > 8	± 6.0 ± 4.5	
Wiązanie: Minimalna względna powierzchnia żebra, $f_{R,min}$	Nominalny rozmiar pręta (mm) 8 do 12 > 12	0 040 0 056	

MKE

Opis produktu
Pręty zbrojeniowe i materiały

Załącznik A 4

Specyfikacje dotyczące zamierzonego wykorzystania

Zastrzeżenia dot. kotew:

- Obciążenie statyczne i quasi-statyczne
- (Odporność na) ruchy sejsmiczne kat. C1 (maks. $w = 0,5$ mm):
 - Pręt gwintowany rozmiar M8, M10, M12, M16, M20, M24, M27, M30
 - Pręt zbrojeniowy rozmiar $\varnothing 10$, $\varnothing 12$, $\varnothing 16$, $\varnothing 20$, $\varnothing 25$, $\varnothing 32$
- (Odporność na) ruchy sejsmiczne kat. C2 (maks. $w = 0,8$ mm): pręt gwintowany rozmiar M12, M16, M20

Materiały podstawowe

- Spękany i nienaruszony beton
- Zbrojony lub niezbrojony beton zwykły o klasie wytrzymałości min. C20/25 i maks. C50/60 wg EN 206:2013

Zakres temperatur:

- T3: -40°C do $+70^{\circ}\text{C}$ (maks. temperatura krótkotrwała $+70^{\circ}\text{C}$ i maks. temperatura długotrwała $+50^{\circ}\text{C}$)

Warunki użytkowania (Warunki środowiskowe)

- (X1) Konstrukcje narażone na działanie suchych warunków wewnętrznych (stal ocynkowana, stal nierdzewna, stal o wysokiej odporności na korozję).
- (X2) Konstrukcje narażone na działanie zewnętrznych czynników atmosferycznych (w tym środowisko przemysłowe i morskie) oraz stałych wilgotnych warunków wewnętrznych, jeżeli nie występują szczególne warunki agresywne (stal nierdzewna A4, stal o wysokiej odporności na korozję).
- (X3) Konstrukcje narażone na działanie zewnętrznych czynników atmosferycznych oraz stałych wilgotnych warunków wewnętrznych, jeżeli występują inne szczególne warunki agresywne (stal o wysokiej odporności na korozję).

Uwaga: Szczególnie agresywne warunki to np. stałe, zmienne zanurzenie w wodzie morskiej lub w strefie rozpryskiwania wody morskiej, środowisko chlorkowe w krytych basenach lub środowisko charakteryzujące się ekstremalnym zanieczyszczeniem chemicznym (np. w instalacjach odsiarczania lub tunelach drogowych, gdzie stosowane są materiały odladzające).

Warunki betonowania:

- I1 - montaż w betonie suchym lub mokrym (nasyconym wodą) oraz eksploatacja w betonie suchym lub mokrym.
- I2 - montaż w wypełnionym wodą (nie morską) i eksploatacja w betonie suchym lub mokrym

Projekt:

- Kotwienia są projektowane zgodnie z normą EN 1992-4 pod nadzorem inżyniera posiadającego doświadczenie w kotwieniach i pracach betonowych.
- Weryfikowalne noty z obliczeniami i rysunki są przygotowywane z uwzględnieniem obciążeń, które będą kotwiczone. Położenie kotwy jest wskazane na rysunkach projektowych.
- Kotwienia poddane oddziaływaniom sejsmicznym (beton spękany) muszą być zaprojektowane zgodnie z normą EN 1992-4.

Instalacja:

- Wiercenie otworów za pomocą wiertarki udarowej.
- Instalacja kotwiąca jest wykonywana przez odpowiednio wykwalifikowany personel i pod nadzorem osoby odpowiedzialnej za sprawy techniczne obiektu.

Kierunek montażu:

- D3 - montaż w dół i w poziomie oraz w górę (np. sufitowy)

MKE

Dopuszczone użytkowanie
Specyfikacje

Załącznik B 1

Pistolet aplikujący



Nabój

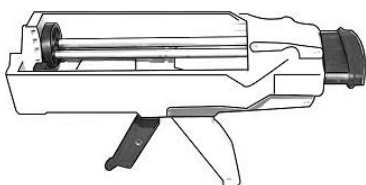
Typu Side by side 385 ml



Typu Side by side 385 ml



Typu Side by side 385 ml

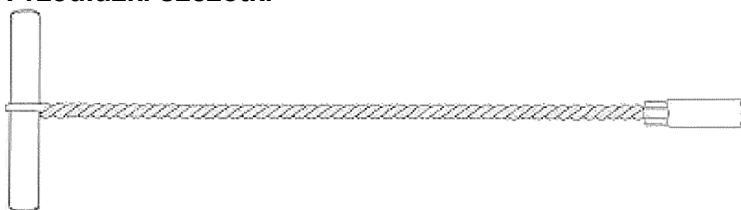


Typu Side by side 585 ml

Stalowa szczotka do czyszczenia



Przedłużki szczotki



MKE

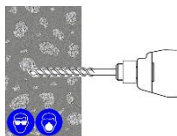
Dopuszczone użytkowanie
Pistolety aplikujące
Szczotka do czyszczenia

Załącznik B 2

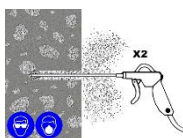
Instrukcja instalacji

Przed rozpoczęciem instalacji należy upewnić się, że pracownik jest wyposażony w odpowiedni sprzęt ochrony osobistej, wiertarkę udarową SDS, szczotkę do czyszczenia otworów, dobrej jakości narzędzie do dozowania - ręczne bądź automatyczne, wkład chemiczny z dyszą mieszającą i przedłużką (jeżeli są wymagane).

1. Używając wiertarki udarowej SDS w trybie młota udarowego do wiercenia, za pomocą wiertła z węglików spiekanych o odpowiednim rozmiarze, wywiercić otwór do określonej średnicy i głębokości.



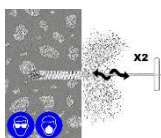
2. Włożyć lancę powietrza do dolnej części otworu i zwolnić spust na 2 sekundy. Sprężone powietrze musi być czyste - pozbawione zawartości wody i oleju



- min. ciśnienie 6 bar.

Wykonać operację przedmuchiwania dwukrotnie.

3. Wybrać odpowiedni rozmiar szczotki do czyszczenia otworów. Upewnić się, że szczotka jest w dobrym stanie i ma odpowiednią średnicę. Umieścić szczotkę na dnie otworu; używając przedłużki szczotki

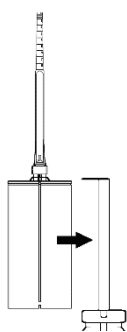


w razie takiej potrzeby dotrzeć do dna otworu i wycofać ruchem obrotowym. *Pomiędzy stalowym włosiem szczotki a ściankami nawierconego otworu powinna występować pozytywna interakcja.*

Wykonać czynność szczotkowania dwukrotnie

4. Powtórz 2
5. Powtórz 3
6. Powtórz 2

7. Dobrać odpowiednią dyszę mieszacza statycznego, sprawdzając, czy elementy mieszające są obecne i właściwe (**nie modyfikować mieszalnika**). Przymocować dyszę mieszającą do naboju. Sprawdzić, czy narzędzie dozujące jest sprawne. Umieścić nabój w narzędziu dozującym.

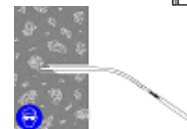


Uwaga: Dyszę QH podzielono na dwie sekcje. W jednej części znajdują się elementy mieszające, a druga część to przedłużka. Połączyć przedłużkę z sekcją mieszającą poprzez mocne ściśnięcie obu sekcji razem, do momentu wycucia, że połączyły się stabilnie.

8. Wytłaczać żywicę do odrzutu, do momentu uzyskania równomiernej mieszanki kolorów. Nabój jest teraz gotowy do użycia.

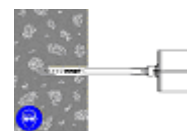


9. Zamocować przedłużkę z korkiem żywicznym (jeśli jest wymagany) na końcu dyszy mieszalnika.

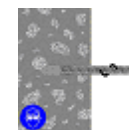


(Rurki przedłużające można wcisnąć w korki/zatyczki żywiczne; utrzymywane są w miejscu za pomocą grubego gwintu wewnętrznego).

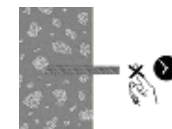
10. Włożyć dyszę mieszającą do dolnej części otworu. Wytłaczając żywicę powoli wycofywać dyszę z otworu. Upewnić się, że podczas wycofywania dyszy **nie powstają puste przestrzenie powietrzne**. Wstrzykiwać żywicę do momentu wypełnienia otworu do poziomu około $\frac{3}{4}$ i wyjąć dyszę z otworu.



11. Wybrać stalowy element kotwiący; upewnić się, że jest wolny od śladów oleju lub innych zanieczyszczeń. Zaznaczyć wymaganą głębokość osadzenia. Wprowadzić stalowy element do otworu wykonując ruchy skrętne w przód i w tył zapewniającym całkowite pokrycie, aż do osiągnięcia dna otworu. Nadmiar żywicy zostanie wydalonny z otworu równomiernie wokół elementu stalowego; pomiędzy elementem kotwiącym a ścianą wywierconego otworu nie powinno być żadnych szczelin.
12. Usunąć nadmiar żywicy z okolic ujścia.



13. Nie należy naruszać kotwy przed upływem minimalnego czasu utwardzania. W celu ustalenia właściwego czasu utwardzania należy zapoznać się z harmonogramem prac i obciążeń.



14. Zamontować element i dokręcić kotwę do zalecanego momentu instalacyjnego.



Nie należy dokręcać kotwy zbyt mocno, gdyż taka sytuacja może negatywnie wpłynąć na jej pracę.

MKE

Dopuszczone użytkowanie
Procedura instalacji

Załącznik B 3

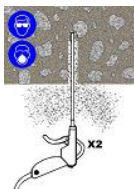
Instrukcja instalacji

Instalacja sufitowa

1. Używając wiertarki udarowej SDS w trybie młota udarowego do wiercenia, za pomocą wiertła z węglików spiekanych o odpowiednim rozmiarze, wywiercić otwór do określonej średnicy i głębokości.

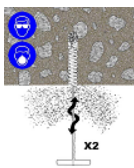


2. Włożyć odpowiednią lancę powietrza do dolnej części otworu i zwolnić spust na 2 sekundy. Sprężone powietrze musi być czyste - pozbawione zawartości wody i oleju; min. ciśnienie 90psi (6bar).



Wykonać operację przedmuchiwania dwukrotnie.

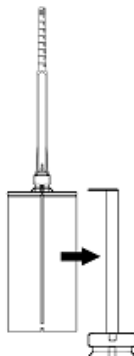
3. Wybrać odpowiedni rozmiar szczotki do czyszczenia otworów. Upewnić się, że szczotka jest w dobrym stanie i ma odpowiednią średnicę. Umieścić szczotkę na dnie otworu; używając przedłużki szczotki w razie takiej potrzeby dotrzeć do dna otworu i wycofać ruchem obrotowym.



Pomiędzy stalowym włosiem szczotki a ściankami nawierconego otworu powinna występować pozytywna interakcja.

Wykonać czynność szczotkowania dwukrotnie

4. Powtórz 2
5. Powtórz 3
6. Powtórz 2
7. Dobrać odpowiednią dyszę mieszacza statycznego, sprawdzając, czy elementy mieszające są obecne i właściwe (**nie modyfikować mieszalnika**). Przymocować dyszę mieszającą do naboju. Sprawdzić, czy narzędzie dozujące jest sprawne. Umieścić nabój w narzędziu dozującym.

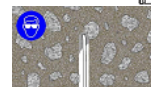


Uwaga: Dyszę QH podzielono na dwie sekcje. W jednej części znajdują się elementy mieszające, a druga część to przedłużka. Połączyć przedłużkę z sekcją mieszającą poprzez mocne ściśnięcie obu sekcji razem, do momentu wyczucia, że połączyły się stabilnie.

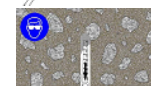
8. Wytłaczać żywicę do odrzutu, do momentu uzyskania równomiernej mieszanki kolorów. Nabój jest teraz gotowy do użycia.



9. Zamocować przedłużkę z korkiem żywicznym (jeśli jest wymagany) na końcu dyszy mieszalnika. (Rurki przedłużające można wcisnąć w korki/zatyczki żywiczne; utrzymywane są w miejscu za pomocą grubego gwintu wewnętrznego).



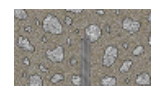
10. Włożyć dyszę mieszającą do dolnej części otworu. Wytłaczając żywicę powoli wycofywać dyszę z otworu. Upewnić się, że podczas wycofywania dyszy **nie powstają puste przestrzenie powietrzne**. Wstrzykiwać żywicę do momentu wypełnienia otworu do poziomu około 3/4 i wyjąć dyszę z otworu.



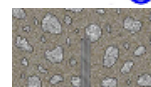
11. Wybrać stalowy element kotwiący; upewnić się, że jest wolny od śladów oleju lub innych zanieczyszczeń. Zaznaczyć wymaganą głębokość osadzenia. Wprowadzić stalowy element do otworu wykonując ruchy skrętne w przód i w tył zapewniające całkowite pokrycie, aż do osiągnięcia dna otworu. Nadmiar żywicy zostanie wydalonny z otworu równomiernie wokół elementu stalowego; pomiędzy elementem kotwiącym a ścianą wywierconego otworu nie powinno być żadnych szczelin.



12. Usunąć nadmiar żywicy z okolic ujścia.
13. Nie należy naruszać kotwy przed upływem minimalnego czasu utwardzania. W celu ustalenia właściwego czasu utwardzania należy zapoznać się z harmonogramem prac i obciążeń.



14. Zamontować element i dokręcić kotwę do zalecanego momentu instalacyjnego.



Nie należy dokręcać kotwy zbyt mocno, gdyż taka sytuacja może negatywnie wpłynąć na jej pracę.

MKE

Dopuszczone użytkowanie
Procedura instalacji

Załącznik B 4

Tabela B1: Parametry montażowe pręta gwintowanego

Rozmiar		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Nominalna średnica nawierconego otworu	\varnothing_{d_0} [mm]	10	12	14	18	22	26	30	35
Szczotka do czyszczenia		S11HF	S14HF	S14/15HF	S22HF	S24HF	S31HF	S31HF	S38HF
Moment	maks. T_{fixt} [Nm]	10	20	40	80	120	160	180	200
Głębokość osadzenia dla $h_{ef,min}$	h_{ef} [mm]	60	60	70	80	90	96	108	120
Głębokość osadzenia dla $h_{ef,maks}$	h_{ef} [mm]	160	200	240	320	400	480	540	600
Głębokość otworu nawierconego	h_0 [mm]	$h_{ef}+5$	$h_{ef}+5$	$h_{ef}+5$	$h_{ef}+5$	$h_{ef}+5$	$h_{ef}+5$	$h_{ef}+5$	$h_{ef}+5$
Minimalna odległość krawędzi	c_{min} [mm]	40	40	40	40	50	50	50	60
Minimalny rozstaw	s_{min} [mm]	40	40	40	40	50	50	50	60
Minimalna grubość łącznika	h_{min} [mm]	$h_{ef} + 30 \text{ mm} \geq 100 \text{ mm}$				$h_{ef} + 2d_0$			

Tabela B2: Parametry montażowe prętów zbrojeniowych

Rozmiar		$\varnothing 8$	$\varnothing 10$	$\varnothing 12$	$\varnothing 16$	$\varnothing 20$	$\varnothing 25$	$\varnothing 32$	
Nominalna średnica nawierconego otworu	\varnothing_{d_0} [mm]	12	14	16	20	25	32	40	
Szczotka do czyszczenia		S12/13HF	S14/15HF	S18HF	S22HF	S27HF	S35HF	S43HF	
Moment	maks. T_{fixt} [Nm]	10	20	40	80	120	180	200	
Głębokość osadzenia dla $h_{ef,min}$	h_{ef} [mm]	60	60	70	80	90	100	128	
Głębokość osadzenia dla $h_{ef,maks}$	h_{ef} [mm]	160	200	240	320	400	500	640	
Głębokość otworu nawierconego	h_0 [mm]	$h_{ef}+5$	$h_{ef}+5$	$h_{ef}+5$	$h_{ef}+5$	$h_{ef}+5$	$h_{ef}+5$	$h_{ef}+5$	
Minimalna odległość krawędzi	c_{min} [mm]	40	40	40	40	50	50	70	
Minimalny rozstaw	s_{min} [mm]	40	40	40	40	50	50	70	
Minimalna grubość łącznika	h_{min} [mm]	$h_{ef} + 30 \text{ mm} \geq 100 \text{ mm}$				$h_{ef} + 2d_0$			

Tabela B3: Minimalny czas utwardzania

Materiał podstawowy Temperatura [°C]	Nabój Temperatura °C	T Praca [mins]	T Load [godz.]
+5	Minimum +10	300	24
+5°C do +10		150	
+10°C do +15	+10°C do +15	40	18
+15°C do +20	+15°C do +20	25	12
+20°C do +25	+20°C do +25	18	8
+25°C do +30	+25°C do +30	12	6
+30°C do +35	+30°C do +35	8	4
+35°C do +40	+35°C do +40	6	2

Upewnić się, że temp. wkładu $\geq 10^\circ\text{C}$

(Parametr) T Work to typowy czas żelowania przy najwyższej temperaturze materiału bazowego w danym zakresie.

T Load to minimalny czas nastawy wymagany do momentu obciążenia przy najniższej temperaturze w zakresie.

MKE

Dopuszczone użytkowanie
Parametry instalacji
Czas utwardzania

Załącznik B 5

Tabela C1: Metoda projektowania EN 1992-4

Charakterystyczne wartości wytrzymałości na siły rozciągające dla pręta gwintowanego

Uszkodzenie stali - wytrzymałość charakterystyczna											
Rozmiar			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Gatunek stali 4.6	$N_{Rk,s}$	[kN]	15	23	34	63	98	141	184	224	
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	2,00								
Gatunek stali 5.8	$N_{Rk,s}$	[kN]	18	29	42	79	123	177	230	281	
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,50								
Gatunek stali 8.8	$N_{Rk,s}$	[kN]	29	46	67	126	196	282	367	449	
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,50								
Gatunek stali 10.9	$N_{Rk,s}$	[kN]	37	58	84	157	245	353	459	561	
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,33								
Stal nierdzewna klasy A2-70, A4-70	$N_{Rk,s}$	[kN]	26	41	59	110	172	247	321	393	
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,87								
Stal nierdzewna klasy A4-80	$N_{Rk,s}$	[kN]	29	46	67	126	196	282	367	449	
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,60								
Stal nierdzewna klasy 1.4529	$N_{Rk,s}$	[kN]	26	41	59	110	172	247	321	393	
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,50								
Stal nierdzewna klasy 1.4565	$N_{Rk,s}$	[kN]	26	41	59	110	172	247	321	393	
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,87								
Połączone wyrywanie i uszkodzenie stożka betonowego w betonie C20/25											
Rozmiar			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Charakterystyczna wytrzymałość wiązania w betonie nienaruszonym											
Temperatura T3: -40°C do +70°C		$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	14	13	13	12	12	11	10	9
Suchy, mokry beton, zalany otwór											
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{inst}	[-]	1,0								
Współczynnik dla betonu nienaruszonego	C25/30	ψ_c	[-]	1,02							
	C30/37			1,04							
	C35/45			1,06							
	C40/50			1,07							
	C45/55			1,08							
C50/60	1,09										
Charakterystyczna wytrzymałość wiązania w betonie spękanym											
Temperatura T3: -40°C do +70°C		$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	8	8	7,5	7,5	7	7	5	5
Suchy, mokry beton, zalany otwór											
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{inst}	[-]	1,0								
Współczynnik dla betonu spękanego	C25/30	ψ_c	[-]	1,02							
	C30/37			1,04							
	C35/45			1,06							
	C40/50			1,07							
	C45/55			1,08							
C50/60	1,09										
Uszkodzenie stożka betonowego											
Czynnik powodujący uszkodzenie stożka betonowego dla betonu nienaruszonego	$k_{ucr,N}$	[-]	11								
Czynnik powodujący uszkodzenie stożka betonowego dla betonu spękanego	$k_{cr,N}$		7,7								
Odległość między krawędziami	$c_{cr,N}$	[mm]	1,5 h_{ef}								
Rozszczepienie											
Rozmiar			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Odległość między krawędziami	$c_{cr,sp}$	[mm]	2 • h_{ef}								
Odstęp	$s_{cr,sp}$	[mm]	2 • $c_{cr,sp}$								

MKE	Załącznik C 1
Dane techniczne Projekt wg EN 1992-4 Wytrzymałość na siły rozciągające - pręt gwintowany	

Tabela C2: Metoda projektowania EN 1992-4

Charakterystyczne wartości wytrzymałości prętów zbrojeniowych na siły rozciągające

Uszkodzenie stali - wytrzymałość charakterystyczna								
Rozmiar		Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	Ø25	Ø32
Pręt zbrojeniowy BSt 500 S	$N_{Rk,s}$ [kN]	28	43	62	111	173	270	442
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms} [-]	1,4						

Wyrwanie w betonie C20/25								
Rozmiar		Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	Ø25	Ø32

Charakterystyczna wytrzymałość wiązania w betonie nienaruszonym

Temperatura T3: -40°C do +70°C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	12	12	12	11	11	11	7
--------------------------------	--------------------------------------	----	----	----	----	----	----	---

Beton suchy i mokry

Współczynnik bezpieczeństwa instalacji	γ_{inst} [-]	1,0						
--	---------------------	-----	--	--	--	--	--	--

Zalany otwór

Współczynnik bezpieczeństwa instalacji	γ_{inst} [-]	1,2						
--	---------------------	-----	--	--	--	--	--	--

Współczynnik dla betonu nienaruszonego	C25/30	ψ_c [-]	1,02					
	C30/37		1,04					
	C35/45		1,06					
	C40/50		1,07					
	C45/55		1,08					
C50/60	1,09							

Charakterystyczna wytrzymałość wiązania w betonie spękanym

Temperatura T3: -40°C do +70°C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	7	10	9	9	8	8	5
--------------------------------	-------------------------------------	---	----	---	---	---	---	---

Beton suchy i mokry

Współczynnik bezpieczeństwa instalacji	γ_{inst} [-]	1,0						
--	---------------------	-----	--	--	--	--	--	--

Zalany otwór

Współczynnik bezpieczeństwa instalacji	γ_{inst} [-]	1,2						
--	---------------------	-----	--	--	--	--	--	--

Współczynnik dla betonu spękanego	C25/30	ψ_c [-]	1,02					
	C30/37		1,04					
	C35/45		1,06					
	C40/50		1,07					
	C45/55		1,08					
C50/60	1,09							

Uszkodzenie stożka betonowego

Czynnik powodujący uszkodzenie stożka betonowego dla betonu nienaruszonego	$k_{ucr,N}$	[-]	11					
Czynnik powodujący uszkodzenie stożka betonowego dla betonu spękanego	$k_{cr,N}$		7,7					
Odległość między krawędziami	$c_{cr,N}$ [mm]	1,5 h_{ef}						

Rozszczępienie

Rozmiar		Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	Ø25	Ø32
Odległość między krawędziami	$c_{cr,sp}$ [mm]	2 • h_{ef}						
Odstęp	$s_{cr,sp}$ [mm]	2 • $c_{cr,sp}$						

MKE	Załącznik C 2
Dane techniczne Projekt wg EN 1992-4 Wytrzymałość charakterystyczna na siły rozciągające - pręty zbrojeniowe	

Tabela C3: Metoda projektowania EN 1992-4
Charakterystyczne wartości wytrzymałości na obciążenie ścinające pręta gwintowanego

Uszkodzenie stali bez ramienia dźwigni			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Rozmiar										
Gatunek stali 4.6	$V_{Rk,s}$	[kN]	7	12	17	31	49	71	92	112
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,67							
Gatunek stali 5.8	$V_{Rk,s}$	[kN]	9	15	21	39	61	88	115	140
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,25							
Gatunek stali 8.8	$V_{Rk,s}$	[kN]	15	23	34	63	98	141	184	224
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,25							
Gatunek stali 10.9	$V_{Rk,s}$	[kN]	18	29	42	79	123	177	230	281
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,5							
Stal nierdzewna klasy A2-70, A4-70	$V_{Rk,s}$	[kN]	13	20	30	55	86	124	161	196
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,56							
Stal nierdzewna klasy A4-80	$V_{Rk,s}$	[kN]	15	23	34	63	98	141	184	224
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,33							
Stal nierdzewna klasy 1.4529	$V_{Rk,s}$	[kN]	13	20	30	55	86	124	161	196
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,25							
Stal nierdzewna klasy 1.4565	$V_{Rk,s}$	[kN]	13	20	30	55	86	124	161	196
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,56							
Wytrzymałość charakterystyczna grupy elementów mocujących										
Współczynnik plastyczności $k_7 = 1,0$ dla stali o wydłużeniu przy zerwaniu $A_5 > 8\%$										

Uszkodzenie stali z ramieniem dźwigni			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Rozmiar										
Gatunek stali 4.6	$M^o_{Rk,s}$	[N.m]	15	30	52	133	260	449	666	900
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,67							
Gatunek stali 5.8	$M^o_{Rk,s}$	[N.m]	19	37	66	166	325	561	832	1125
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,25							
Gatunek stali 8.8	$M^o_{Rk,s}$	[N.m]	30	60	105	266	519	898	1332	1799
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,25							
Gatunek stali 10.9	$M^o_{Rk,s}$	[N.m]	37	75	131	333	649	1123	1664	2249
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,50							
Stal nierdzewna klasy A2-70, A4-70	$M^o_{Rk,s}$	[N.m]	26	52	92	233	454	786	1165	1574
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,56							
Stal nierdzewna klasy A4-80	$M^o_{Rk,s}$	[N.m]	30	60	105	266	519	898	1332	1799
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,33							
Stal nierdzewna klasy 1.4529	$M^o_{Rk,s}$	[N.m]	26	52	92	233	454	786	1165	1574
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,25							
Stal nierdzewna klasy 1.4565	$M^o_{Rk,s}$	[N.m]	26	52	92	233	454	786	1165	1574
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,56							
Wyrwa w betonie										
Czynnik określający odporność na uszkodzenie przez wyrwanie	k_8	[-]	2							

Uszkodzenie krawędzi betonowej			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Rozmiar										
Średnica zewnętrzna elementu mocującego (dalej łącznik)	d_{nom}	[mm]	8	10	12	16	20	24	27	30
Efektywna długość łącznika	l_f	[mm]	min (h_{ef} , 8 d_{nom})							

MKE	Załącznik C 3
Dane techniczne Projekt wg EN 1992-4 Wytrzymałość charakterystyczna dla obciążeń ścinających - pręt gwintowany	

Tabela C4: Metoda projektowania EN 1992-4
Charakterystyczne wartości wytrzymałości prętów zbrojeniowych na ścinanie

Uszkodzenie stali bez ramienia dźwigni										
Rozmiar			Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	Ø25	Ø32	
Pręt zbrojeniowy BSt 500 S	$V_{Rk,S}$	[kN]	14	22	31	55	86	135	221	
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{MS}	[-]	1,5							
Wytrzymałość charakterystyczna grupy elementów mocujących										
Współczynnik plastyczności $k_7 = 1,0$ dla stali o wydłużeniu przy zerwaniu $A_5 > 8\%$										

Uszkodzenie stali z ramieniem dźwigni										
Rozmiar			Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	Ø25	Ø32	
Pręt zbrojeniowy BSt 500 S	$M^o_{Rk,S}$	[N.m]	33	65	112	265	518	1013	2122	
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{MS}	[-]	1,5							
Wyrwa w betonie										
Czynnik określający odporność na uszkodzenie przez wyrwanie	k_8	[-]	2							

Uszkodzenie krawędzi betonowej										
Rozmiar			Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	Ø25	Ø32	
Średnica zewnętrzna elementu mocującego (dalej łącznik)	d_{nom}	[mm]	8	10	12	16	20	25	32	
Efektywna długość łącznika	l_f	[mm]	min (h_{ef} , $8 d_{nom}$)							

MKE

Dane techniczne

Projekt wg EN 1992-4
Wytrzymałość charakterystyczna dla obciążeń ścinających - pręty zbrojeniowe

Załącznik C 4

Tabela C5: Przesunięcie pręta gwintowanego pod obciążeniem rozciągającym i ścinającym

Rozmiar		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Obciążenie rozciągające									
Beton nienaruszony									
δ_{N0}	[mm/kN]	0,03	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01
$\delta_{N\infty}$	[mm/kN]	0,05	0,04	0,03	0,03	0,02	0,02	0,01	0,01
Spękany beton									
δ_{N0}	[mm/kN]	0,05	0,04	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02
$\delta_{N\infty}$	[mm/kN]	0,35	0,21	0,14	0,12	0,08	0,07	0,07	0,07
Obciążenie ścinające									
δ_{V0}	[mm/kN]	0,71	0,45	0,31	0,17	0,11	0,07	0,06	0,05
$\delta_{V\infty}$	[mm/kN]	1,06	0,67	0,46	0,25	0,16	0,11	0,08	0,07

Tabela C6: Przesunięcie prętów zbrojeniowych pod obciążeniem rozciągającym i ścinającym

Rozmiar		Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	Ø25	Ø32
Obciążenie rozciągające								
Beton nienaruszony								
δ_{N0}	[mm/kN]	0,04	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01
$\delta_{N\infty}$	[mm/kN]	0,08	0,05	0,04	0,02	0,02	0,01	0,01
Spękany beton								
δ_{N0}	[mm/kN]	0,05	0,04	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02
$\delta_{N\infty}$	[mm/kN]	0,35	0,21	0,17	0,11	0,08	0,07	0,06
Obciążenie ścinające								
δ_{V0}	[mm/kN]	0,38	0,24	0,17	0,10	0,06	0,04	0,02
$\delta_{V\infty}$	[mm/kN]	0,56	0,36	0,25	0,14	0,09	0,06	0,04

MKE

Dane techniczne
Przesunięcie dla prętów gwintowanych i zbrojeniowych

Załącznik C 5

Tabela C7: Kategoria odporności na ruchy sejsmiczne C1 dla pręta gwintowanego

Rozmiar			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Obciążenie rozciągające										
Zniszczenie stali										
Wytrzymałość na siły rozciągające 4.6	$N_{Rk,s,eq,C1}$	[kN]	15	23	34	63	98	141	184	224
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	2,00							
Wytrzymałość na siły rozciągające 5.8	$N_{Rk,s,eq,C1}$	[kN]	18	29	42	79	123	177	230	281
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,50							
Wytrzymałość na siły rozciągające 8.8	$N_{Rk,s,eq,C1}$	[kN]	29	46	67	126	196	282	367	449
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,50							
Wytrzymałość charakterystyczna 10.9	$N_{Rk,s,eq,C1}$	[kN]	37	58	84	157	245	353	459	561
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,33							
Wytrzymałość charakterystyczna A2-70, A4-70	$N_{Rk,s,eq,C1}$	[kN]	26	41	59	110	172	247	321	393
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,87							
Wytrzymałość charakterystyczna A4-80	$N_{Rk,s,eq,C1}$	[kN]	29	46	67	126	196	282	367	449
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,60							
Wytrzymałość charakterystyczna 1.4529	$N_{Rk,s,eq,C1}$	[kN]	26	41	59	110	172	247	321	393
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,50							
Wytrzymałość charakterystyczna 1.4565	$N_{Rk,s,eq,C1}$	[kN]	26	41	59	110	172	247	321	393
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,87							
Wytrzymałość charakterystyczna na wyrywanie										
Temperatura T3: -40°C do +70°C	$TR_{k,p,eq,C1}$	[N/mm ²]	8,0	8,0	7,5	7,5	7,0	7,0	5,0	4,5
Współczynnik bezpieczeństwa instalacji	γ_{inst}	[-]	1,0							
Obciążenie ścinające										
Uszkodzenie stali bez ramienia dźwigni										
Wytrzymałość charakterystyczna 4.6	$V_{Rk,s,eq,C1}$	[kN]	5	9	13	20	32	28	37	45
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,67							
Wytrzymałość charakterystyczna 5.8	$V_{Rk,s,eq,C1}$	[kN]	7	11	16	26	40	35	46	56
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,25							
Wytrzymałość charakterystyczna 8.8	$V_{Rk,s,eq,C1}$	[kN]	11	17	25	41	64	56	73	90
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,25							
Wytrzymałość charakterystyczna 10.9	$V_{Rk,s,eq,C1}$	[kN]	14	22	32	51	80	71	92	112
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,50							
Wytrzymałość charakterystyczna A2-70, A4-70	$V_{Rk,s,eq,C1}$	[kN]	10	15	22	36	56	49	64	79
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,56							
Wytrzymałość charakterystyczna A4-80	$V_{Rk,s,eq,C1}$	[kN]	11	17	25	41	64	56	73	90
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,33							
Wytrzymałość charakterystyczna 1.4529	$V_{Rk,s,eq,C1}$	[kN]	10	15	22	36	56	49	64	79
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,25							
Wytrzymałość charakterystyczna 1.4565	$V_{Rk,s,eq,C1}$	[kN]	10	15	22	36	56	49	64	79
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,56							
Wytrzymałość charakterystyczną na obciążenie ścinające $V_{Rk,s,eq}$ wskazaną w tabeli C7 należy pomnożyć przez następujący współczynnik redukcyjny dla standardowych prętów komercyjnych ocynkowanych ogniowo										
Współczynnik redukcyjny dla prętów ocynkowanych ogniowo	$\alpha_{v,h-dg,c1}$	[-]	0,47	0,47	0,47	0,54	0,54	0,88	0,88	0,88
Współczynnik dla szczeliny pierścieniowej	α_{gap}	[-]	0,5							

Kotwy powinny być stosowane przy minimalnym wydłużeniu przy zerwaniu A_5 równym 19%

MKE

Dane techniczne
Kategoria odporności na ruchy sejsmiczne C1 dla pręta gwintowanego

Załącznik C 6

Tabela C8: Kategoria odporności na ruchy sejsmiczne C1 dla pręta zbrojonego

Rozmiar			Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	Ø25	Ø32
Obciążenie rozciągające								
Zniszczenie stali								
Pręt zbrojeniowy BSt 500 S	$N_{Rk,s,eq,C1}$	[kN]	43	62	111	173	270	442
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,4					
Wytrzymałość charakterystyczna na wrywanie								
Temperatura T3: -40°C do +70°C	$\tau_{Rk,p,eq,C1}$	[N/mm ²]	8,9	9,0	9,0	8,0	7,5	4,8
Beton suchy i mokry								
Współczynnik bezpieczeństwa instalacji	γ_{inst}	[-]	1,0					
Zalany otwór								
Współczynnik bezpieczeństwa instalacji	γ_{inst}	[-]	1,2					
Obciążenie ścinające								
Uszkodzenie stali bez ramienia dźwigni								
Pręt zbrojeniowy BSt 500 S	$V_{Rk,s,eq,C1}$	[kN]	16	23	41	69	67	111
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,5					
Współczynnik dla szczeliny pierścieniowej	α_{gap}	[-]	0,5					

MKE

Dane techniczne
Kategoria odporności na ruchy sejsmiczne C1 dla pręta zbrojonego

Załącznik C 7

Tabela C9: Kategoria odporności na ruchy sejsmiczne C2 dla pręta gwintowanego

Rozmiar			M12	M16	M20
Obciążenie rozciągające					
Zniszczenie stali					
Wytrzymałość charakterystyczna 4.6	$N_{Rk,s,eq,C1}$	[kN]	34	63	98
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	2,00		
Wytrzymałość charakterystyczna 5.8	$N_{Rk,s,eq,C1}$	[kN]	42	79	123
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,50		
Wytrzymałość charakterystyczna 8.8	$N_{Rk,s,eq,C1}$	[kN]	67	126	196
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,50		
Wytrzymałość charakterystyczna 10.9	$N_{Rk,s,eq,C1}$	[kN]	84	157	245
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,33		
Wytrzymałość charakterystyczna A2-70, A4-70	$N_{Rk,s,eq,C1}$	[kN]	59	110	172
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,87		
Wytrzymałość charakterystyczna A4-80	$N_{Rk,s,eq,C1}$	[kN]	67	126	196
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,60		
Wytrzymałość charakterystyczna 1.4529	$N_{Rk,s,eq,C1}$	[kN]	59	110	172
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,50		
Wytrzymałość charakterystyczna 1.4565	$N_{Rk,s,eq,C1}$	[kN]	59	110	172
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,87		
Wytrzymałość charakterystyczna na wrywanie					
Temperatura T3: -40°C do +70°C	$\tau_{Rk,p,eq,C2}$	[N/mm ²]	3,2	3,7	4,2
Współczynnik bezpieczeństwa instalacji	γ_{inst}	[-]	1,0		
Obciążenie ścinające					
Uszkodzenie stali bez ramienia dźwigni					
Wytrzymałość charakterystyczna 4.6	$V_{Rk,s,eq,C2}$	[kN]	13	18	28
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,67		
Wytrzymałość charakterystyczna 5.8	$V_{Rk,s,eq,C2}$	[kN]	16	22	35
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,25		
Wytrzymałość charakterystyczna 8.8	$V_{Rk,s,eq,C2}$	[kN]	25	36	56
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,25		
Wytrzymałość charakterystyczna 10.9	$V_{Rk,s,eq,C2}$	[kN]	32	45	70
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,50		
Wytrzymałość charakterystyczna A2-70, A4-70	$V_{Rk,s,eq,C2}$	[kN]	22	31	49
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,56		
Wytrzymałość charakterystyczna A4-80	$V_{Rk,s,eq,C2}$	[kN]	25	36	56
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,33		
Wytrzymałość charakterystyczna 1.4529	$V_{Rk,s,eq,C2}$	[kN]	22	31	49
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,25		
Wytrzymałość charakterystyczna 1.4565	$V_{Rk,s,eq,C2}$	[kN]	22	31	49
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,56		
Wytrzymałość charakterystyczną na obciążenie ścinające $V_{Rk,s,eq}$ wskazaną w tabeli C9 należy pomnożyć przez następujący współczynnik redukcji dla standardowych prętów komercyjnych					
ocynkowanych ogniwo					
Współczynnik redukcji dla prętów ocynkowanych ogniwo	$\alpha_{v,h-dg,c2}$	[-]	0,46	0,61	0,61
Współczynnik dla szczeliny pierścieniowej	α_{gap}	[-]	0,5		

Tabela C10: Przemieszczenie pod obciążeniem rozciągającym i ścinającym - kategoria sejsmiczna C2 dla pręta gwintowanego

Rozmiar		M12	M16	M20
$\delta_{N,eq}(DLS)$	[mm]	0,20	0,40	0,77
$\delta_{N,eq}(ULS)$	[mm]	0,76	0,74	1,68
$\delta_{V,eq}(DLS)$	[mm]	5,29	4,12	4,94
$\delta_{V,eq}(ULS)$	[mm]	10,20	9,05	10,99

Kotwy powinny być stosowane przy minimalnym wydłużeniu przy zerwaniu A_5 równym 19%

MKE	Załącznik C 8
Dane techniczne Kategoria odporności na ruchy sejsmiczne C2 dla pręta gwintowanego	