

Organ upoważniony w zakresie wyrobów budowlanych i typów konstrukcji

Bautechnisches Prufamt

Institucja utworzona przez władze federalne i władze landów



Europejska Ocena Techniczna

ETA-09/0061
20 października 2014

Tłumaczenie na język polski z języka angielskiego przygotowane przez 3alink Sp. z o.o. Sp.k.

Część ogólna

Jednostka ds. Oceny Technicznej (JOT) wydająca dokument oceny

Deutsches Institut für Bautechnik

Nazwa handlowa wyrobu budowlanego

System iniekcyjny Friulsider KEM-UP 934 do betonu

Seria obejmująca zatwierdzany wyrób budowlany

Kotwa wklejana z prętem do betonu

Producent

Friulsider S.p.A.
Via Trieste 1
33048 SAN. GIOVANNI AL NATISONE
WŁOCHY

Zakład produkcyjny

Friulsider S.p.A., Zakład 1, Niemcy

Europejska Ocena Techniczna zawiera

27 stron łącznie z 3 Załącznikami stanowiącymi integralną część oceny

Niniejsza europejska ocena techniczna została wydana zgodnie z Rozporządzeniem (WE) nr 305/2011, na podstawie

Wytyczne dla europejskich aprobat technicznych "Kotwy metalowe do stosowania w betonie", ETAG 001, Część 5: "Kotwy wklejane", kwiecień 2013, stosowane jako Europejski Dokument Oceny (EDO) zgodnie z Artykułem 66, Ust. 3, Rozporządzenia (WE) nr 305/2011

Niniejsza Europejska Ocena Techniczna wydawana jest przez jednostkę ds. oceny technicznej we właściwym dla niej języku. Tłumaczenia niniejszej oceny ETA na inne języki powinny w pełni odpowiadać treści dokumentu oryginalnego i być odpowiednio oznaczone.

Dozwolone jest kopiowanie i przekazywanie elektroniczne niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej wyłącznie w całości. Kopiowanie części dokumentu dozwolone jest wyłącznie po uzyskaniu pisemnej zgody jednostki JOT. W takim przypadku, kopia częściowa powinna zawierać odpowiednie oznaczenie.

Niniejsza Europejska Ocena Techniczna może być wycofana przez Jednostkę ds. Oceny Technicznej, w szczególności zgodnie z informacją Komisji w trybie Art. 25 Ust. 3 Rozporządzenia (WE) nr 305/2011.

Część szczegółowa

1 Opis techniczny wyrobu

System iniekcyjny Friulsider KEM-UP 934 do betonu jest systemem kotwienia wklejanego, składającym się z pojemnika kartuszonego zawierającego masę kotwiącą KEM-UP 934 oraz elementu stalowego. Elementy stalowe jest dostępny jako pręt gwintowany z podkładką i nakrętką sześciokątną w rozmiarach od M8 do M30 lub jako pręt zbrojeniowy w średnicach od 8 do 32 mm.

Element stalowy umieszczany jest w wywierconym otworze wypełnionym masą kotwiącą i zakotwiony dzięki wiązaniu jakie powstaje pomiędzy częścią stalową, masą kotwiącą, a betonem.

Opis wyrobu zawiera Załącznik A.

2 Określenie zamierzonego zastosowania zgodnie z odpowiednim Europejskim Dokumentem Oceny (EDO)

Właściwości użytkowe podane w Sekcji 3 obowiązują tylko w przypadku, gdy kotwy są stosowane zgodnie z warunkami podanymi w Załączniku B.

Postanowienia niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej oparte są na założeniu przewidywanego minimalnego 50-letniego okresu użytkowania kotwy. Wskazany okres użytkowania nie może być interpretowany jako gwarancja producenta, a jedynie jako pomoc przy wyborze właściwego produktu w aspekcie oczekiwanego i ekonomicznie uzasadnionego okresu użytkowania budowli.

3 Charakterystyka wyrobu i odniesienia do metod weryfikacji

3.1 Nośność i stateczność (BWR 1)

Zasadnicze charakterystyki	Właściwości użytkowe
Nośność charakterystyczna dla projektowania wg TR 029 i TR 045	Patrz Załączniki C1 do C6
Nośność charakterystyczna dla projektowania wg CEN/TS 1992-4:2009 i TR 045	Patrz Załączniki C7 do C12
Przemieszczenia przy działaniu obciążeń rozciągających i ścinających	Patrz Załączniki C13 / C14

3.2 Bezpieczeństwo w przypadku pożaru (BWR 2)

Zasadnicze charakterystyki	Właściwości użytkowe
Reakcja na ogień	Kotwy spełniają wymagania dla kat. A1
Odporność ogniowa	Nie określano (NPD)

3.3 Higiena, zdrowie i środowisko (BWR3)

W odniesieniu do zapisów zawartych w niniejszej Europejskiej Ocenie Technicznej, związanych z substancjami niebezpiecznymi, mogą obowiązywać również inne wymagania odnoszące się do wyrobów, a dotyczące tego zagadnienia (np. transponowane europejskie prawodawstwo i prawa krajowe, regulacje i przepisy administracyjne). W celu spełnienia postanowień Rozporządzenia (WE) nr 305/2011, wymagania te także powinny być spełnione w każdym przypadku, gdy mają zastosowanie.

3.4 Bezpieczeństwo użytkowania (BWR 4)

W odniesieniu do bezpieczeństwa użytkowania, należy stosować te same kryteria, jak w przypadku wymogu nośności i stateczności.

3.5 Ochrona przed hałasem (BWR 5)

Nie dotyczy.

3.6 Zatrzymywanie ciepła, energii i ekonomia (BWR 6)

Nie dotyczy.

3.7 Długotrwałe użytkowanie surowców naturalnych (BWR 7)

W odniesieniu do zrównoważonego użytkowania zasobów naturalnych nie określano własności produktu.

3.8 Aspekty ogólne

Potwierdzenie kontroli trwałości stanowi część składową badania charakterystyki podstawowej. Trwałość jest zapewniana wyłącznie pod warunkiem zachowania szczególnych specyfikacji dotyczących zalecanego przeznaczenia wg Załącznika B.

4 Zastosowany system Oceny i Weryfikacji Stałości Właściwości Użytkowych (AVCP) wraz z odniesieniami do jego podstawy prawnej

Zgodnie z Decyzją Komisji Europejskiej z dnia 24 czerwca 1996 (96/582/WE) (OJ L 254 z dnia 08.10.96 str. 62-65), zastosowanie ma system oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych (patrz: Załącznik V i Art. 65, Ust. 2, Rozporządzenia (UE) nr 305/2011) podany w poniższej tabeli.

Wyrób budowlany	Przeznaczenie	Poziom lub klasa	System
Kotwy metalowe do stosowania w podłożu betonowym (typ o zwiększonej wytrzymałości)	Do przymocowywania i/lub podpierania w betonie elementów konstrukcyjnych i ciężkich takich jak okładziny i podwieszane sufity	—	1

5 Szczegóły techniczne konieczne do wdrożenia systemu oceny i weryfikacji stałości parametrów zgodnie z Europejskim Dokumentem Oceny EDO

Szczegóły techniczne, które są konieczne do wdrożenia systemu oceny i badania stałości parametrów przedstawiono w planie badań w niemieckim Instytucie Techniki Budowlanej (Deutsches Institut für Bautechnik).

Wydano w Berlinie, 20 października 2014 przez Deutsches Institut für Bautechnik

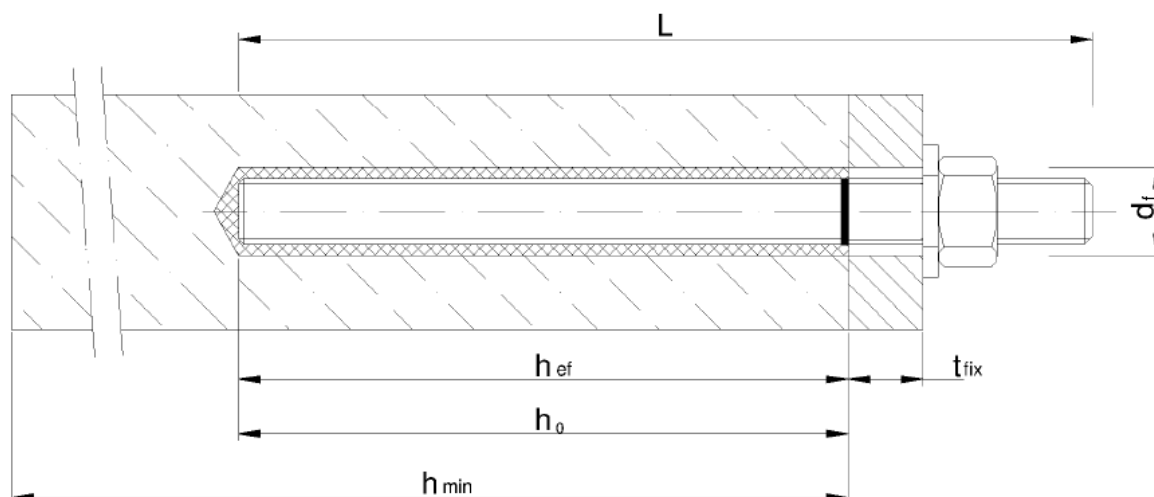
Uwe Bender

Kierownik Działu

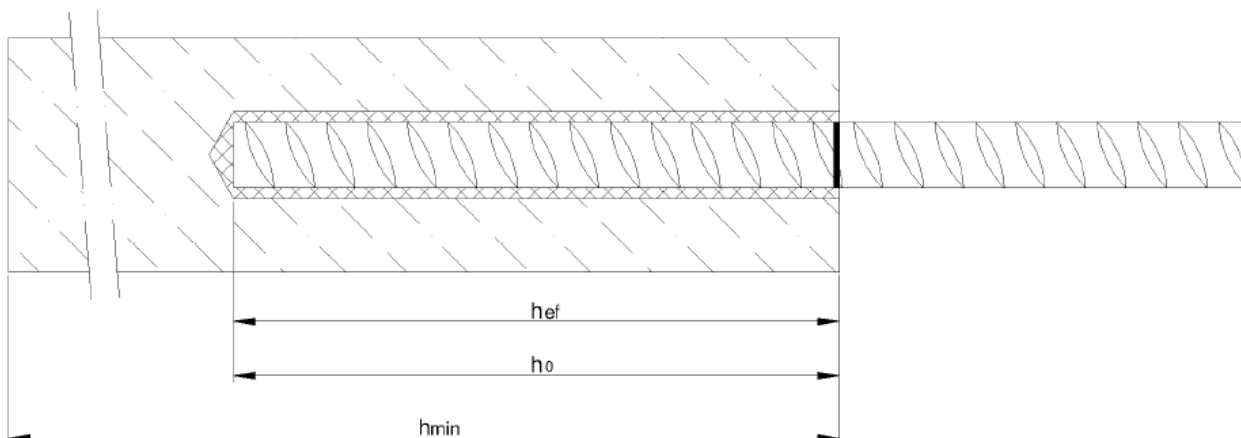
beglaubigt:

Baderschneider

Montaż pręta gwintowanego



Montaż pręta zbrojeniowego



- d_f = Średnica otworu w elemencie mocowanym
 t_{fix} = Grubość elementu mocowanego
 h_{ef} = Efektywna głębokość zakotwienia
 h_0 = Głębokość otworu wierconego
 h_{min} = Min. grubość podłoża

System iniekcyjny Friulsider KEM-UP 934 do betonu

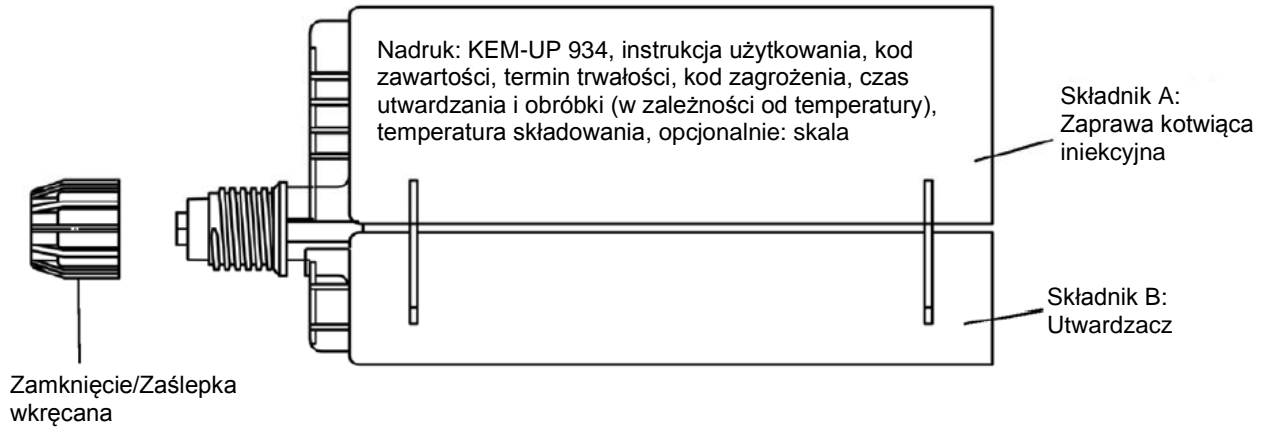
Opis produktu
Stan po zamontowaniu

Załącznik A 1

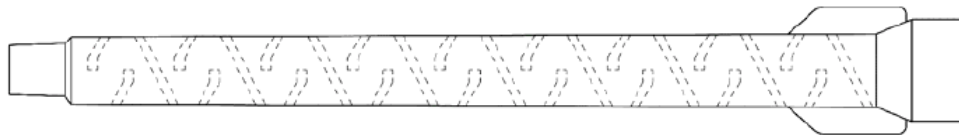
Tłumaczenie na język angielski przygotowano w DIBt

Kartusz: KEM-UP 934

kartusz z zaprawą iniekcyjną 385ml, 444ml, 585ml, 999ml i 1400ml (typ: "jeden pojemnik obok drugiego")



Mieszadło statyczne

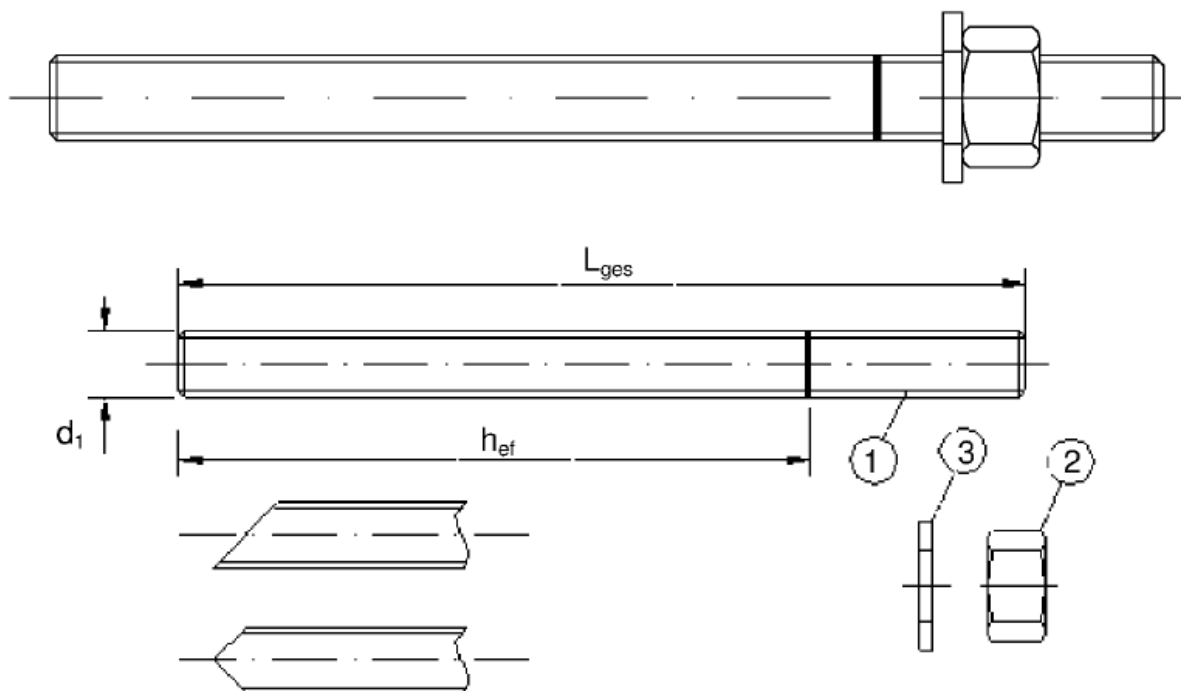


System iniekcyjny Friulsider KEM-UP 934 do betonu

Opis produktu
System iniekcyjny

Załącznik A 2

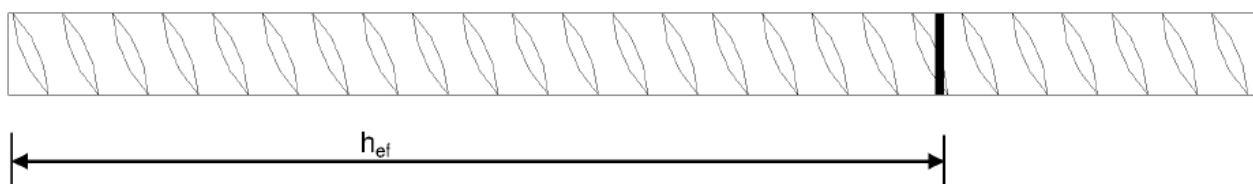
Pręt gwintowany M8, M10, M12, M16, M20, M24, M27, M30 z podkładką i nakrętką sześciokątną



Standardowe pręty gwintowane powinny być oferowane wg nast. parametrów:

- Materiał, wymiary i właściwości mechaniczne zgodnie z Tabelą A1
- Certyfikat inspekcji 3.1 wg EN 10204:2004
- Oznaczenie głębokości zakotwienia

Pręt zbrojeniowy Ø 8, Ø 10, Ø 12, Ø 14, Ø 16, Ø 20, Ø 25, Ø 28, Ø 32



- Minimalna wartość obszaru względnego uzębrowania $f_{R,min}$ wg EN 1992-1-1:2004+AC:2010
- Wysokość żebra pręta powinna sięgać $0,05d \leq h \leq 0,07d$
(d: Nominalna średnica pręta; h: Wysokość uzębrowania)

System iniekcyny Friulsider KEM-UP 934 do betonu

Opis produktu

Pręt gwintowany i pręt zbrojeniowy

Załącznik A 3

Tabela A1: Materiały		
Część	Oznaczenie	Materiał
Stal ocynkowana $\geq 5 \mu\text{m}$ wg EN ISO 4042:1999 lub stal galwanizowana ogniowo $\geq 40 \mu\text{m}$ wg EN ISO 1461:2009 i EN ISO 10684:2004+AC:2009		
1	Pręt kotwiący	Stal, EN 10087:1998 lub EN 10263:2001 Klasa wytrzymałości 4.6, 5.8, 8.8, EN 1993-1-8:2005+AC:2009
2	Nakrętka sześciokątna, EN ISO 4032:2012	Stal wg EN 10087:1998 lub EN 10263:2001 Klasa wytrzymałości 4 (dla pręta klasy 4.6) EN ISO 898-2:2012, Klasa wytrzymałości 4 (dla pręta klasy 5.8) EN ISO 898-2:2012, Klasa wytrzymałości 8 (dla pręta klasy 8.8) EN ISO 898-2:2012
3	Podkładka, EN ISO 887:2006, EN ISO 7089:2000, EN ISO 7093:2000 lub EN ISO 7094:2000	Stal ocynkowana lub galwanizowana ogniowo
Stal nierdzewna		
1	Pręt kotwiący	Materiał 1.4401 /1.4404 /1.4571, EN 10088-1:2005, > M24: Klasa wytrzymałości 50 wg EN ISO 3506-1:2009 ≤ M24: Klasa wytrzymałości 70 wg EN ISO 3506-1:2009
2	Nakrętka sześciokątna, EN ISO 4032:2012	Materiał 1.4401 /1.4404 /1.4571 EN 10088:2005, > M24: Klasa wytrzymałości 50 (dla pręta klasy 50) EN ISO 3506-2:2009 ≤ M24: Klasa wytrzymałości 70 (dla pręta klasy 70) EN ISO 3506-2:2009
3	Podkładka, EN ISO 887:2006, EN ISO 7089:2000, EN ISO 7093:2000 lub EN ISO 7094:2000	Materiał 1.4401, 1.4404 lub 1.4571, EN 10088-1:2005
Stal wysoko-odporna na korozję		
1	Pręt kotwiący	Materiał 1.4529 /1.4565, EN 10088-1:2005, > M24: Klasa wytrzymałości 50 wg EN ISO 3506-1:2009 ≤ M24: Klasa wytrzymałości 70 wg EN ISO 3506-1:2009
2	Nakrętka sześciokątna, EN ISO 4032:2012	Materiał 1.4529 /1.4565 EN 10088-1:2005, > M24: Klasa wytrzymałości 50 (dla pręta klasy 50) EN ISO 3506-2:2009 < M24: Klasa wytrzymałości 70 (dla pręta klasy 70) EN ISO 3506-2:2009
3	Podkładka, EN ISO 887:2006, EN ISO 7089:2000, EN ISO 7093:2000 lub EN ISO 7094:2000	Materiał 1.4529 /1.4565, EN 10088-1:2005
Pręty zbrojeniowe		
1	Pręt zbrojeniowy EN 1992-1-1:2004+AC:2010, Załącznik C	Pręty i pręty rozwijane w klasie B lub C f_{yk} i k wg NDP lub NCL wg EN 1992-1-1/NA:2013 $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$
System iniekcyny Friulsider KEM-UP 934 do betonu		Załącznik A 4
Opis produktu Materiały		

Specyfikacje zalecanego zastosowania

Rodzaj obciążeń:

- Statyczne i quasi-statyczne: M8 do M30, pręt zbrojeniowy Ø8 do Ø32
- Kategoria sejsmiczna dla C1: M12 do M30, pręt zbrojeniowy Ø12 do Ø32.
- Kategoria sejsmiczna dla C2: M12 i M16.

Podłoża:

- Beton zbrojony lub niezbrojony o normalnej masie wg normy EN 206-1:2000.
- Klasy wytrzymałości C20/25 do C50/60 wg EN 206-1:2000.
- Beton niezarysowany: M8 do M30, pręt zbrojeniowy Ø8 do Ø32.
- Beton zarysowany: M12 do M30, pręt zbrojeniowy Ø12 do Ø32.

Zakres temperatury:

- I: - 40 °C do +40 °C (maks. temperatura długotrwała +24°C i maks. temperatura krótkotrwała +40°C).
- II: - 40 °C do +60 °C (maks. temperatura długotrwała +43°C i maks. temperatura krótkotrwała +60°C).
- III: - 40 °C do +72 °C (maks. temperatura długotrwała +43°C i maks. temperatura krótkotrwała +72°C).

Warunki stosowania (warunki środowiskowe):

- Konstrukcje poddawane działaniu suchych warunków wewnętrznych (stal ocynkowana, stal nierdzewna lub stal wysoko-odporna na korozję).
- Konstrukcje narażone na działanie zewnętrznych warunków atmosferycznych (włączając środowisko morskie i przemysłowe) lub na stałe działanie wilgoci wewnętrznej, jeśli nie występują szczególne agresywne warunki. (stal ocynkowana, stal nierdzewna lub stal wysoko-odporna na korozję).
- Konstrukcje narażone na działanie zewnętrznych warunków atmosferycznych lub stałe działanie wilgoci wewnętrznej, jeśli występują szczególne agresywne warunki. (stal wysoko-odporna na korozję (HCR)).

Uwaga: Takie szczególne agresywne warunki to np. stałe oraz zmieniające się zanurzenie w wodzie morskiej, strefa rozprysku wody morskiej, atmosfera stężenia chlorków na krytych pływalniach lub środowisko skrajnie zanieczyszczone chemicznie (np. instalacje odsiarczania, tunele drogowe, w których używa się środków usuwających oblodzenie).

Projektowanie:

- Weryfikowalne zapisy z kalkulacji i rysunki powinny być przygotowane biorąc pod uwagę obciążenia jakie będą zastosowane. Pozycja kotwy jest wskazana na rysunkach projektowych (np. pozycja kotwy w stosunku do zbrojenia, czy też w stosunku do mocowanych wsporników, itd.).
- Kotwy są projektowane pod nadzorem odpowiedzialnego inżyniera z doświadczeniem w dziedzinie zakotwień i budowli betonowych.
- Kotwy poddawane działaniu sił statycznych i quasi-statycznych są projektowane zgodnie z:
 - Raport Techniczny EOTA TR 029 "Projektowanie kotew klejanych", wyd. wrzesień 2010 lub
 - CEN/TS 1992-4:2009
- Kotwy poddawane działaniu sił sejsmicznych (beton zarysowany) są projektowane zgodnie z:
 - Raport Techniczny EOTA TR 045 "Projektowanie kotew metalowych poddawanych działaniu sił sejsmicznych", wyd. luty 2013
 - Zakotwienia będą umieszczane poza strefami krytycznymi (np. zawiasów plastikowych) konstrukcji betonowej.
 - Mocowania w montażu z odstępem lub bez warstwy zaprawy nie są dopuszczalne.

Montaż:

- Beton suchy lub mokry: M8 do M30, pręt zbrojeniowy Ø8 do Ø32.
- Otwory zalane wodą (z wyłączeniem wody morskiej): M8 do M30, pręt zbrojeniowy Ø8 do Ø32.
- Wiercenie otworów metodą udarową lub ze sprężonym powietrzem.
- Dopuszczalny montaż nad głową.
- Montaż łącznika przez odpowiednio wyszkolony pod nadzorem osoby odpowiedzialnej za sprawy techniczne na terenie budowy.

System iniekcyjny Friulsider KEM-UP 934 do betonu

Przeznaczenie
Specyfikacje

Załącznik B 1

Tabela B1: Parametry montażowe dla pręta gwintowanego

Rozmiar kotwy		M 8	M10	M12	M16	M20	M 24	M27	M30	
Nominalna średnica wywierconego otworu	d_o [mm] =	10	12	14	18	24	28	32	35	
Efektywna głębokość zakotwienia	$h_{ef,min}$ [mm] =	60	60	70	80	90	96	108	120	
	$h_{ef,max}$ [mm] =	96	120	144	192	240	288	324	360	
Średnica otworu w elemencie mocowanym	d_r [mm] ≤	9	12	14	18	22	26	30	33	
Średnica stalowej wycioru	d_b [mm] ≥	12	14	16	20	26	30	34	37	
Moment dokręcający	T_{inst} [Nm] ≤	10	20	40	80	120	160	180	200	
Grubość elementu mocowanego	$t_{fix,min}$ [mm] >	0								
	$t_{fix,max}$ [mm] <	1500								
Min. grubość podłoża	h_{min} [mm]	$h_{ef} + 30$ mm ≥ 100 mm			$h_{ef} + 2d_o$					
Min. rozstaw kotwien	s_{min} [mm]	40	50	60	80	100	120	135	150	
Min. odległość od krawędzi	c_{min} [mm]	40	50	60	80	100	120	135	150	

Tabela B2: Parametry montażowe dla pręta zbrojeniowego

Średnica pręta zbrojeniowego		Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 25	Ø 28	Ø 32
Nominalna średnica wywierconego otworu	d_o [mm] =	12	14	16	18	20	24	32	35	40
Efektywna głębokość zakotwienia	$h_{ef,min}$ [mm] =	60	60	70	75	80	90	100	112	128
	$h_{ef,max}$ [mm] =	96	120	144	168	192	240	300	336	384
Średnica stalowego wycioru	d_b [mm] ≥	14	16	18	20	22	26	34	37	41,5
Min. grubość podłoża	h_{min} [mm]	$h_{ef} + 30$ mm ≥ 100 mm			$h_{ef} + 2d_o$					
Min. rozstaw kotwien	s_{min} [mm]	40	50	60	70	80	100	125	140	160
Min. odległość od krawędzi	c_{min} [mm]	40	50	60	70	80	100	125	140	160

System iniekcyjny Friulsider KEM-UP 934 do betonu

Przeznaczenie
Parametry montażowe

Załącznik B 2

Wycior stalowy

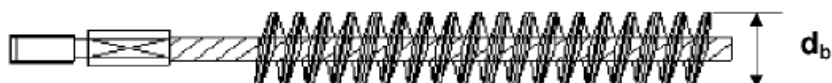


Tabela B3: Parametry narzędzi do czyszczenia i montażu

Pręt gwintowany	Pręt zbrojeniowy	d ₀ Wiertło - Ø	d _b Wycior - Ø	d _{b,min} Min. wycior - Ø	Zatyczka
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(nr)
M8		10	12	10,5	Zatyczka nie jest wymagana
M10	8	12	14	12,5	
M12	10	14	16	14,5	
	12	16	18	16,5	
M16	14	18	20	18,5	
	16	20	22	20,5	
M20	20	24	26	24,5	# 24
M24		28	30	28,5	# 28
M27	25	32	34	32,5	# 32
M30	28	35	37	35,5	# 35
	32	40	41,5	40,5	# 38



Pompka ręczna (obj. 750 ml)
Średnica wiertła (d₀): 10 mm do 20 mm



Zalecany pistolet sprężonego powietrza (min. 6 bar)
Średnica wiertła (d₀): 10 mm do 40 mm



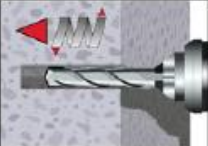
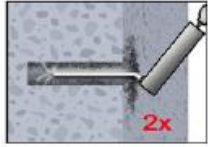
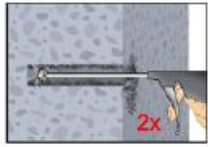
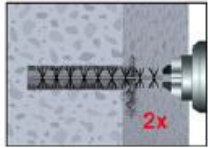
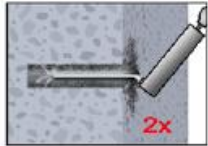


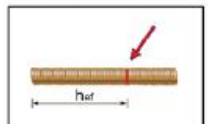

Zatyczka dozująca do montażu ponad głową oraz w poziomie
Średnica wiertła (d₀): 24 mm do 40 mm

System iniecyjny Friulsider KEM-UP 934 do betonu

Przeznaczenie
Narzędzia do czyszczenia i montażu

Załącznik B 3

Instrukcja montażu

	<p>1. Wiertarką udarową wywiercić w materiale podłoża otwór o rozmiarze i głębokości wymaganej dla wybranej kotwy (Tabela B1 lub Tabela B2). W przypadku porzuconego otworu należy wypełnić otwór zaprawą.</p>
 <p>or</p>  <p>or</p>  <p>or</p>  <p>or</p> 	<p>Uwaga! Woda stojąca w otworze musi zostać usunięta przed czyszczeniem.</p> <p>2a. Rozpoczynając od dna otworu, minimum czterokrotnie przedmuchać wywiercony otwór do czysta sprężonym powietrzem (min. 6 bar) lub pompką ręczną (Załącznik B 8). Jeśli dno wywierconego otworu jest niedostępne, wymagane jest użycie przedłużki.</p> <p>Ręczna pompka może być stosowana do wierconych otworów do średnicy maks. 20 mm.</p> <p>Dla otworów większych niż 20 mm i głębszych niż 240 mm, użyć sprężonego powietrza (min. 6 bar).</p> <p>2b. Sprawdzić średnicę wycioru (Tabela B3) i podłączyć go do wkrętarki lub wiertarki elektrycznej. Minimum dwukrotnie szczotkować otwór wyciorem o odpowiedniej średnicy $> d_{b,min}$ (Tabela B3). Jeśli dno wywierconego otworu jest niedostępne, powinna zostać użyta przedłużka (Tabela B3).</p> <p>2c. Na koniec przedmuchać otwór sprężonym powietrzem (min. 6 bar) lub pompką ręczną (Załącznik B 8) przynajmniej dwukrotnie. Jeśli dno wywierconego otworu jest niedostępne, wymagane jest użycie przedłużki. Ręczna pompka może być stosowana do wierconych otworów do średnicy maks. 20 mm. Dla otworów większych niż 20 mm i głębszych niż 240 mm, użyć sprężonego powietrza (min. 6 bar).</p> <p>Po oczyszczeniu otworu należy zabezpieczyć go przed zanieczyszczeniami w odpowiedni sposób do czasu wprowadzania zaprawy. Jeżeli jest to konieczne, powtórzyć czyszczenie otworu bezpośrednio przed wprowadzeniem do niego zaprawy. Wpływająca woda nie może ponownie zanieczyszczać otworu.</p>
  	<p>3. Przymocować dostarczoną końcówkę mieszającą do tuby i załadować kartusz do właściwego wyciskacza. Odciąć klips patronu foliowego przed użyciem. Dla każdej przerwy w pracach dłuższej niż rekomendowany czas pracy (Tabela B4), jak również dla nowych kartuszy, powinna być zastosowana nowa końcówka mieszająca.</p> <p>4. Przed wprowadzeniem pręta do wywierconego otworu, pozycja głębokości osadzenia powinna być oznaczona na pręcie.</p> <p>5. Przed aplikacją do otworu, poprzez trzykrotne wyciśnięcie dźwigni wyciskacza, wycisnąć i odrzucić niejednolicie wymieszane komponenty, do momentu, kiedy zaprawa osiągnie jednolity, szary kolor. W przypadku tuby foliowej należy wycisnąć poprzez sześciokrotne naciśnięcie dźwigni.</p>

System iniekcyjny Friulsider KEM-UP 934 do betonu

Przeznaczenie
Instrukcja montażu

Załącznik B 4

Instrukcja montażu (c.d.)

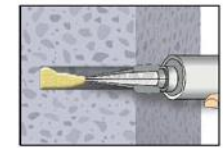
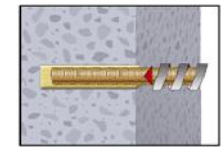
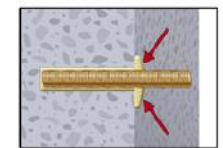
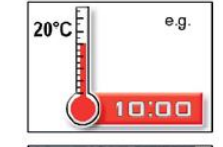

	<p>6. Rozpoczynając od dna oczyszczonego otworu, wypełnić go zaprawą do ok. 2/3 wysokości. Powoli wysuwać końcówkę mieszającą podczas napełniania otworu, unikając tworzenia się pęcherzy powietrza. Dla kotwień głębszych niż 190 mm wymagane jest użycie przedłużki końcówki mieszającej. Dla instalacji nad głową oraz poziomej powinna być zastosowana zatyczka dozująca (Załącznik B 3) oraz przedłużka dyszy. Stosowane czasy żelowania/obróbki podano w Tabeli B4.</p>
	<p>7. Wsunąć pręt gwintowany lub pręt zbrojeniowy w otwór jednocześnie obracając go nieznacznie, aby zapewnić odpowiednią dystrybucję zaprawy dopóki nie zostanie osiągnięte dno otworu.</p> <p>Kotwa powinna być wolna od wszelkich zabrudzeń, smaru, oleju lub innych obcych substancji.</p>
	<p>8. Upewnić się, że kotwa jest całkowicie osadzona na dnie otworu i nadmiar zaprawy jest widoczny na powierzchni otworu. Jeśli te wymogi nie zostały spełnione, aplikacja musi być powtórzona. Przy instalacjach nad głową kotwa powinna zostać unieruchomiona (np. klinami).</p>
	<p>9. Umożliwić zaprawie utwardzenie się według wyznaczonego czasu zanim zastosowane będzie jakiegokolwiek obciążenie lub moment dokręcający. Nie przesuwac, ani nie obciążać kotwy do momentu, aż nie osiągnie całkowitego utwardzenia (Tabela B4).</p>
	<p>10. Po osiągnięciu całkowitego utwardzenia, mocowane części mogą zostać zainstalowane z maksymalnym momentem dokręcającym przy użyciu skalibrowanego klucza dynamometrycznego (Tabela B2).</p>

Tabela B4: Minimalny czas utwardzania

Temperatura betonu	Czas żelowania/obróbki	Min. czas utwardzania w suchym betonie	Min. czas utwardzania w mokrym betonie
≥ 5°C	120 min	50 h	100 h
≥ + 10 °C	90 min	30 h	60 h
≥ +20°C	30 min	10 h	20 h
≥ +30°C	20 min	6 h	12 h
≥ +40°C	12 min	4 h	8 h

System iniecyjny Friulsider KEM-UP 934 do betonu

Przeznaczenie
Instrukcja montażu (c.d.)
Czas utwardzania

Załącznik B 5

Tabela C1: Nośność charakterystyczna prętów gwintowanych przy obciążeniu rozciągającym w betonie niezarysowanym (projektowanie wg TR 029)

Rozmiar kotwy - pręt gwintowany			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Zniszczenie stali										
Nośność charakterystyczna przy siłach rozciągających, stal, klasa wytrzymałości 4.6	$N_{Rk,s}$	[kN]	15	23	34	63	98	141	184	224
Nośność charakterystyczna przy siłach rozciągających, stal, klasa wytrzymałości 5.8	$N_{Rk,s}$	[kN]	18	29	42	78	122	176	230	280
Nośność charakterystyczna przy siłach rozciągających, stal, klasa wytrzymałości 8.8	$N_{Rk,s}$	[kN]	29	46	67	125	196	282	368	449
Nośność charakterystyczna przy siłach rozciągających, stal nierdzewna A4 i HCR, klasa 50 (>M24) i 70 (\leq M24)	$N_{Rk,s}$	[kN]	26	41	59	110	171	247	230	281
Obciążenie niszczące przy połączonym wrywaniu z podłoża betonowego i wrywaniu stożka betonu										
Nośność charakterystyczna dla betonu niezarysowanego C20/25										
Zakres temperatury I: 40°C/24°C	Suchy lub mokry beton	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	15	15	15	14	13	12	12
	Otwór zalany wodą	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	15	14	13	10	9,5	8,5	7,5
Zakres temperatur II: 60°C/43°C	Suchy lub mokry beton	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	9,5	9,5	9,0	8,5	8,0	7,5	7,5
	Otwór zalany wodą	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	9,5	9,5	9,0	8,5	7,5	7,0	6,5
Zakres temperatur III: 72°C/43°C	Suchy lub mokry beton	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	8,5	8,5	8,0	7,5	7,0	7,0	6,5
	Otwór zalany wodą	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	8,5	8,5	8,0	7,5	7,0	6,0	5,5
Współczynniki zwiększające dla betonu Ψ_c	C30/37			1,04						
	C40/50			1,08						
	C50/60			1,10						
Rozłupanie										
Odległość od krawędzi podłoża	$C_{cr,sp}$	[mm]	$1,0 \cdot h_{ef} \leq 2 \cdot h_{ef} \left(2,5 - \frac{h}{h_{ef}} \right) \leq 2,4 \cdot h_{ef}$							
Odległość między kotwieniami	$S_{cr,sp}$	[mm]	$2 C_{cr,sp}$							
Współczynnik bezpieczeństwa montażu (suchy i mokry beton)	γ_2		1,2				1,4			
Współczynnik bezpieczeństwa montażu (otwór zalany wodą)	γ_2		1,4							

System iniekcyjny Friulsider KEM-UP 934 do betonu

Własności użytkowe

Nośność charakterystyczna prętów gwintowanych przy obciążeniu rozciągającym w betonie niezarysowanym (projektowanie wg TR 029)

Załącznik C 1

Tabela C2: Nośność charakterystyczna prętów gwintowanych przy obciążeniu rozciągającym w betonie zarysowanym (projektowanie wg TR 029 lub TR 045)

Rozmiar kotwy - pręt gwintowany			M12	M16	M20	M24	M27	M30		
Zniszczenie stali										
Nośność charakterystyczna przy siłach rozciągających, Stal, klasa wytrzymałości 4.6			$N_{Rk,s}=N_{Rk,s,seis}^0$	[kN]	34	63	98	141	184	224
Nośność charakterystyczna przy siłach rozciągających, Stal, klasa wytrzymałości 5.8			$N_{Rk,s}=N_{Rk,s,seis}^0$	[kN]	42	78	122	176	230	280
Nośność charakterystyczna przy siłach rozciągających, Stal, klasa wytrzymałości 8.8			$N_{Rk,s}=N_{Rk,s,seis}^0$	[kN]	67	125	196	282	368	449
Nośność charakterystyczna przy siłach rozciągających, Stal nierdzewna A4 i HCR, klasa wytrzymałości 50 (>M24) i 70 (\leq M24)			$N_{Rk,s}=N_{Rk,s,seis}^0$	[kN]	59	110	171	247	230	281
Obciążenie niszczące przy połączonym wrywaniu z podłoża betonowego i wrywaniu stożka betonu										
Nośność charakterystyczna dla betonu zarysowanego C20/25										
Zakres temperatury I: 40°C/24°C	Suchy lub mokry beton	$f_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	7,5	6,5	6,0	5,5	5,5	5,5	
		$f_{Rk,seis,C1}^0$	[N/mm ²]	7,1	6,2	5,7	5,5	5,5	5,5	
		$f_{Rk,seis,C2}^0$	[N/mm ²]	2,4	2,2	Nie określano				
	Otwór zalany wodą	$f_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	7,5	6,0	5,0	4,5	4,0	4,0	
		$f_{Rk,seis,C1}^0$	[N/mm ²]	7,1	5,8	4,8	4,5	4,0	4,0	
		$f_{Rk,seis,C2}^0$	[N/mm ²]	2,4	2,1	Nie określano				
Zakres temperatury II: 60°C/43°C	Suchy lub mokry beton	$f_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	4,5	4,0	3,5	3,5	3,5	3,5	
		$f_{Rk,seis,C1}^0$	[N/mm ²]	4,3	3,8	3,4	3,5	3,5	3,5	
		$f_{Rk,seis,C2}^0$	[N/mm ²]	1,4	1,4	Nie określano				
	Otwór zalany wodą	$f_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	4,5	4,0	3,5	3,5	3,5	3,5	
		$f_{Rk,seis,C1}^0$	[N/mm ²]	4,3	3,8	3,4	3,5	3,5	3,5	
		$f_{Rk,seis,C2}^0$	[N/mm ²]	1,4	1,4	Nie określano				
Zakres temperatury III: 72°C/43°C	Suchy lub mokry beton	$f_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	4,0	3,5	3,0	3,0	3,0	3,0	
		$f_{Rk,seis,C1}^0$	[N/mm ²]	3,9	3,4	3,0	3,0	3,0	3,0	
		$f_{Rk,seis,C2}^0$	[N/mm ²]	1,3	1,2	Nie określano				
	Otwór zalany wodą	$f_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	4,0	3,5	3,0	3,0	3,0	3,0	
		$f_{Rk,seis,C1}^0$	[N/mm ²]	3,9	3,4	3,0	3,0	3,0	3,0	
		$f_{Rk,seis,C2}^0$	[N/mm ²]	1,3	1,2	Nie określano				
Współczynniki zwiększające dla betonu (tylko obciążenie statyczne i quasi-statyczne) Ψ_c			C30/37	1,04						
			C40/50	1,08						
			C50/60	1,10						
Próba niszcząca dla podłoża betonowego, wylupanie betonu										
Odległość od krawędzi podłoża			$c_{cr,sp}$	[mm]	$1,0 \cdot h_{ef} \leq 2 \cdot h_{ef} \left(2,5 - \frac{h}{h_{ef}} \right) \leq 2,4 \cdot h_{ef}$					
Rozstaw kotwień			$s_{cr,sp}$	[mm]	$2 c_{cr,sp}$					
Współczynnik bezpieczeństwa montażu (Suchy lub mokry beton)			γ_2	1,2		1,4				
Współczynnik bezpieczeństwa montażu (Otwór zalany wodą)			γ_2	1,4						

System iniekcyjny Friulsider KEM-UP 934 do betonu

Własności użytkowe

Nośność charakterystyczna prętów gwintowanych przy obciążeniu rozciągającym w betonie zarysowanym (projektowanie wg TR 029 lub TR 045)

Załącznik C 2

Tabela C3: Nośność charakterystyczna prętów gwintowanych przy obciążeniu ścinającym w betonie zarysowanym i niezarysowanym (projektowanie wg TR 029 lub TR 045)

Rozmiar kotwy - pręt gwintowany			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Obciążenie niszczące stali bez działania ramienia siły										
Nośność charakterystyczna pod obciążeniem ścinającym, Stal klasa 4.6	$V_{Rk,s}$	[kN]	7	12	17	31	49	71	92	112
	$V^0_{Rk,s,seis,C1}$	[kN]	Nie określano		14	27	42	56	72	88
	$V^0_{Rk,s,seis,C2}$	[kN]	Nie określano		13	25	Nie określano			
Nośność charakterystyczna pod obciążeniem ścinającym, Stal klasa 5.8	$V_{Rk,s}$	[kN]	9	15	21	39	61	88	115	140
	$V^0_{Rk,s,seis,C1}$	[kN]	Nie określano		18	34	53	70	91	111
	$V^0_{Rk,s,seis,C2}$	[kN]	Nie określano		17	31	Nie określano			
Nośność charakterystyczna pod obciążeniem ścinającym, Stal klasa 8.8	$V_{Rk,s}$	[kN]	15	23	34	63	98	141	184	224
	$V^0_{Rk,s,seis,C1}$	[kN]	Nie określano		30	55	85	111	145	177
	$V^0_{Rk,s,seis,C2}$	[kN]	Nie określano		27	50	Nie określano			
Nośność charakterystyczna pod obciążeniem ścinającym, Stal nierdzewna A4 i HCR, Klasa 50 (>M24) i 70 (\leq M24)	$V_{Rk,s}$	[kN]	13	20	30	55	86	124	115	140
	$V^0_{Rk,s,seis,C1}$	[kN]	Nie określano		26	48	75	98	91	111
	$V^0_{Rk,s,seis,C2}$	[kN]	Nie określano		40	44	Nie określano			
Obciążenie niszczące stali z działaniem ramienia siły										
Charakterystyczny moment zginania, Stal klasa 4.6	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	15	30	52	133	260	449	666	900
	$M^0_{Rk,s,seis,C1}$	[Nm]	Nie określano							
	$M^0_{Rk,s,seis,C2}$	[Nm]	Nie określano							
Charakterystyczny moment zginania, Stal klasa 5.8	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	19	37	65	166	324	560	833	1123
	$M^0_{Rk,s,seis,C1}$	[Nm]	Nie określano							
	$M^0_{Rk,s,seis,C2}$	[Nm]	Nie określano							
Charakterystyczny moment zginania, Stal klasa 8.8	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	30	60	105	266	519	896	1333	1797
	$M^0_{Rk,s,seis,C1}$	[Nm]	Nie określano							
	$M^0_{Rk,s,seis,C2}$	[Nm]	Nie określano							
Charakterystyczny moment zginania, Stal nierdzewna A4 i HCR, Klasa 50 (>M24) i 70 (\leq M24)	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	26	52	92	232	454	784	832	1125
	$M^0_{Rk,s,seis,C1}$	[Nm]	Nie określano							
	$M^0_{Rk,s,seis,C2}$	[Nm]	Nie określano							
Zniszczenie betonu przez odłupanie po stronie przeciwnej do kierunku przyłożenia obciążenia										
Współczynnik k w równaniu (5.7) Raportu Technicznego TR 029 dla projektowania kotew wklejanych	k	[-]	2,0							
Współczynnik bezpieczeństwa montażu	γ_2		1,0							
Odlupanie krawędzi betonu										
Współczynnik bezpieczeństwa montażu	γ_2		1,0							

System iniekcyjny Friulsider KEM-UP 934 do betonu

Własności użytkowe

Nośność charakterystyczna prętów gwintowanych przy obciążeniu ścinającym w betonie zarysowanym i niezarysowanym (projektowanie wg TR 029 lub TR 045)

Załącznik C3

Tabela C4: Nośność charakterystyczna prętów zbrojeniowych przy obciążeniu rozciągającym w betonie niezarysowanym (projektowanie wg TR 029)

Średnica kotwy-pręt zbrojeniowy			Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 25	Ø 28	Ø 32	
Obciążenie niszczące stali												
Nośność charakterystyczna pod obciążeniem rozciągającym	$N_{Rk,s}$	[kN]	$A_s \cdot f_{uk}$									
Obciążenie niszczące przy połączonym wrywaniu z podłoża betonowego i wrywaniu stożka betonu												
Nośność charakterystyczna dla betonu niezarysowanego C20/25												
Zakres temperatury I: 40°C/24°C	Suchy lub mokry beton	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	14	14	13	13	12	12	11	11	11
	Otwór zalany wodą	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	14	13	11	10	9,5	8,5	7,5	7,0	6,0
Zakres temperatury II: 60°C/43°C	Suchy lub mokry beton	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	8,5	8,5	8,0	8,0	7,5	7,0	7,0	6,5	6,5
	Otwór zalany wodą	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	8,5	8,5	8,0	8,0	7,5	7,0	6,0	5,5	5,0
Zakres temperatury III: 72°C/43°C	Suchy lub mokry beton	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	7,5	7,5	7,5	7,0	7,0	6,5	6,0	6,0	6,0
	Otwór zalany wodą	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	7,5	7,5	7,5	7,0	7,0	6,0	5,5	5,0	4,5
Współczynniki zwiększające dla betonu Ψ_c	C30/37		1,04									
	C40/50		1,08									
	C50/60		1,10									
Próba niszcząca dla podłoża betonowego, wylupanie betonu												
Odległość od krawędzi podłoża	$c_{cr,sp}$	[mm]	$1,0 \cdot h_{ef} \leq 2 \cdot h_{ef} \left(2,5 - \frac{h}{h_{ef}} \right) \leq 2,4 \cdot h_{ef}$									
Rozstaw kotwień	$s_{cr,sp}$	[mm]	$2 c_{cr,sp}$									
Współczynnik bezpieczeństwa montażu (Suchy lub mokry beton)	γ_2		1,2					1,4				
Współczynnik bezpieczeństwa montażu (Otwór zalany wodą)	γ_2		1,4									

System iniekcyjny Friulsider KEM-UP 934 do betonu

Własności użytkowe

Nośność charakterystyczna prętów zbrojeniowych przy obciążeniu rozciągającym w betonie niezarysowanym (projektowanie wg TR 029)

Załącznik C4

Tabela C5: Nośność charakterystyczna prętów zbrojeniowych przy obciążeniu rozciągającym w betonie zarysowanym (projektowanie wg TR 029 lub TR 045)

Średnica kotwy-pręt zbrojeniowy		Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 25	Ø 28	Ø 32	
Obciążenie niszczące stali									
Nośność charakterystyczna pod obciążeniem rozciągającym		$N_{Rk,s} = N_{Rk,s,seis,C1}^0$	[kN]	$A_s \cdot f_{uk}$					
Obciążenie niszczące przy połączonym wrywaniu z podłoża betonowego i wrywaniu stożka betonu									
Nośność charakterystyczna dla betonu zarysowanego C20/25									
Zakres temperatury I: 40°C/24°C	Suchy lub mokry beton	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	7,5	7,0	6,5	6,0	5,5	5,5
		$\tau_{Rk,seis,C1}^0$	[N/mm ²]	6,9	6,4	6,2	5,7	5,5	5,5
	Otwór zalany wodą	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	7,5	6,5	6,0	5,0	4,5	4,0
		$\tau_{Rk,seis,C1}^0$	[N/mm ²]	6,9	6,0	5,7	4,8	4,5	4,0
Zakres temperatury II: 60°C/43°C	Suchy lub mokry beton	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	4,5	4,0	4,0	3,5	3,5	3,5
		$\tau_{Rk,seis,C1}^0$	[N/mm ²]	4,1	3,7	3,8	3,3	3,5	3,5
	Otwór zalany wodą	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	4,5	4,0	4,0	3,5	3,5	3,0
		$\tau_{Rk,seis,C1}^0$	[N/mm ²]	4,1	3,7	3,8	3,3	3,5	3,0
Zakres temperatury III: 72°C/43°C	Suchy lub mokry beton	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	4,0	3,5	3,5	3,0	3,0	3,0
		$\tau_{Rk,seis,C1}^0$	[N/mm ²]	3,7	3,2	3,3	2,9	3,0	3,0
	Otwór zalany wodą	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	4,0	3,5	3,5	3,0	3,0	3,0
		$\tau_{Rk,seis,C1}^0$	[N/mm ²]	3,7	3,2	3,3	2,9	3,0	3,0
Współczynniki zwiększające dla betonu (tylko obciążenie statyczne i quasi-statyczne)		C30/37		1,04					
		C40/50		1,08					
		C50/60		1,10					
Próba niszcząca dla podłoża betonowego, wylupanie betonu									
Odległość od krawędzi podłoża		$C_{cr,sp}$	[mm]	$1,0 \cdot h_{ef} \leq 2 \cdot h_{ef} \left(2,5 - \frac{h}{h_{ef}} \right) \leq 2,4 \cdot h_{ef}$					
Rozstaw kotwień		$S_{cr,sp}$	[mm]	$2 C_{cr,sp}$					
Współczynnik bezpieczeństwa montażu (Suchy lub mokry beton)		γ_2		1,2		1,4			
Współczynnik bezpieczeństwa montażu (Otwór zalany wodą)		γ_2		1,4					

System iniekcyjny Friulsider KEM-UP 934 do betonu

Własności użytkowe

Nośność charakterystyczna prętów zbrojeniowych przy obciążeniu rozciągającym w betonie zarysowanym (projektowanie wg TR 029 lub TR 045)

Załącznik C5

Tabela C6: Nośność charakterystyczna prętów zbrojeniowych przy obciążeniu ścinającym w betonie zarysowanym i niezarysowanym (projektowanie wg TR 029 lub TR 045)

Średnica kotwy-pręt zbrojeniowy		Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 25	Ø 28	Ø 32
Obciążenie niszczące stali bez działania ramienia siły										
Nośność charakterystyczna pod obciążeniem ścinającym	$V_{Rk,s}$	[kN]	$0,50 \cdot A_s \cdot f_{uk}$							
	$V_{Rk,s,seis,C1}^0$	[kN]	Nie określano		$0,44 \cdot A_s \cdot f_{uk}$					
Obciążenie niszczące stali z działaniem ramienia siły										
Charakterystyczny moment zginania	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	$1,2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}$							
	$M_{Rk,s,seis,C1}^0$	[Nm]	Nie określano							
Zniszczenie betonu przez odłupanie po stronie przeciwnej do kierunku przyłożenia obciążenia										
Współczynnik k w równaniu (5.7) Raportu Technicznego TR 029 dla projektowania kotew wklejanych	k	[-]	2,0							
Współczynnik bezpieczeństwa montażu	γ_2		1,0							
Odlupanie krawędzi betonu										
Współczynnik bezpieczeństwa montażu	γ_2		1,0							

System iniekcyjny Friulsider KEM-UP 934 do betonu

Własności użytkowe

Nośność charakterystyczna prętów zbrojeniowych przy obciążeniu ścinającym w betonie zarysowanym i niezarysowanym (projektowanie wg TR 029 lub TR 045)

Załącznik C6

Tabela C7: Nośność charakterystyczna prętów gwintowanych przy obciążeniu rozciągającym w betonie niezarysowanym (projektowanie wg CEN/TS 1992-4)

Rozmiar kotwy - pręt gwintowany			M 8	M10	M12	M16	M20	M 24	M27	M30	
Obciążenie niszczące stali											
Nośność charakterystyczna pod obciążeniem rozciągającym, Stal klasa 4.6	$N_{Rk,s}$	[kN]	15	23	34	63	98	141	184	224	
Nośność charakterystyczna pod obciążeniem rozciągającym, Stal klasa 5.8	$N_{Rk,s}$	[kN]	18	29	42	78	122	176	230	280	
Nośność charakterystyczna pod obciążeniem rozciągającym, Stal klasa 8.8	$N_{Rk,s}$	[kN]	29	46	67	125	196	282	368	449	
Nośność charakterystyczna pod obciążeniem rozciągającym, Stal nierdzewna A4 i HCR, Klasa 50 (>M24) i 70 (\leq M24)	$N_{Rk,s}$	[kN]	26	41	59	110	171	247	230	281	
Obciążenie niszczące przy wrywaniu z podłoża betonowego i wylupanie betonu											
Nośność charakterystyczna dla betonu niezarysowanego C20/25											
Zakres temperatury I: 40°C/24°C	Suchy lub mokry beton	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	15	15	15	14	13	12	12	12
	Otwór zalany wodą	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	15	14	13	10	9,5	8,5	7,5	7,0
Zakres temperatury II: 60°C/43°C	Suchy lub mokry beton	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	9,5	9,5	9,0	8,5	8,0	7,5	7,5	7,5
	Otwór zalany wodą	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	9,5	9,5	9,0	8,5	7,5	7,0	6,5	6,0
Zakres temperatury III: 72°C/43°C	Suchy lub mokry beton	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	8,5	8,5	8,0	7,5	7,0	7,0	6,5	6,5
	Otwór zalany wodą	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	8,5	8,5	8,0	7,5	7,0	6,0	5,5	5,5
Współczynniki zwiększające dla betonu Ψ_c	C30/37			1,04							
	C40/50			1,08							
	C50/60			1,10							
Współczynnik wg CEN/TS 1992-4-5, pkt. 6.2.2.3	k_B	[-]	10,1								
Obciążenie niszczące przy wrywaniu stożka betonu											
Współczynnik wg CEN/TS 1992-4-5, pkt. 6.2.3.1	k_{ucr}	[-]	10,1								
Odległość od krawędzi podłoża	$c_{cr,N}$	[mm]	1,5 h_{ef}								
Rozstaw kotwień	$s_{cr,N}$	[mm]	3,0 h_{ef}								
Próba niszcząca dla podłoża betonowego, wylupanie betonu											
Odległość od krawędzi podłoża	$c_{cr,sp}$	[mm]	$1,0 \cdot h_{ef} \leq 2 \cdot h_{ef} \left(2,5 - \frac{h}{h_{ef}} \right) \leq 2,4 \cdot h_{ef}$								
Rozstaw kotwień	$s_{cr,sp}$	[mm]	$2 c_{cr,sp}$								
Współczynnik bezpieczeństwa montażu (Suchy lub mokry beton)	γ_2		1,2				1,4				
Współczynnik bezpieczeństwa montażu (Otwór zalany wodą)	γ_2		1,4								

System iniekcyjny Friulsider KEM-UP 934 do betonu

Własności użytkowe

Nośność charakterystyczna prętów gwintowanych przy obciążeniu rozciągającym w betonie niezarysowanym (projektowanie wg CEN/TS 1992-4)

Załącznik C7

Tabela C8: Nośność charakterystyczna prętów gwintowanych przy obciążeniu ścinającym w betonie zarysowanym (projektowanie wg CEN/TS 1992-4 lub TR 045)

Rozmiar kotwy - pręt gwintowany			M12	M16	M20	M 24	M27	M30	
Obciążenie niszczące stali									
Nośność charakterystyczna pod obciążeniem rozciągającym, Stal klasa 4.6	$N_{Rk,s}=N^0_{Rk,s,seis}$	[kN]	34	63	98	141	184	224	
Nośność charakterystyczna pod obciążeniem rozciągającym, Stal klasa 5.8	$N_{Rk,s}=N^0_{Rk,s,seis}$	[kN]	42	78	122	176	230	280	
Nośność charakterystyczna pod obciążeniem rozciągającym, Stal klasa 8.8	$N_{Rk,s}=N^0_{Rk,s,seis}$	[kN]	67	125	196	282	368	449	
Nośność charakterystyczna pod obciążeniem rozciągającym, Stal nierdzewna A4 i HCR, Klasa 50 (>M24) i 70 (\leq M24)	$N_{Rk,s}=N^0_{Rk,s,seis}$	[kN]	59	110	171	247	230	281	
Obciążenie niszczące przy wrywaniu z podłoża betonowego i wylupanie betonu									
Nośność charakterystyczna dla betonu zarysowanego C20/25									
Zakres temperatury I: 40°C/24°C	Suchy lub mokry beton	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	7,5	6,5	6,0	5,5	5,5	5,5
		$\tau^0_{Rk,seis,C1}$	[N/mm ²]	7,1	6,2	5,7	5,5	5,5	5,5
		$\tau^0_{Rk,seis,C2}$	[N/mm ²]	2,4	2,2	Nie określano			
	Otwór zalany wodą	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	7,5	6,0	5,0	4,5	4,0	4,0
		$\tau^0_{Rk,seis,C1}$	[N/mm ²]	7,1	5,8	4,8	4,5	4,0	4,0
		$\tau^0_{Rk,seis,C2}$	[N/mm ²]	2,4	2,1	Nie określano			
Zakres temperatury II: 60°C/43°C	Suchy lub mokry beton	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	4,5	4,0	3,5	3,5	3,5	3,5
		$\tau^0_{Rk,seis,C1}$	[N/mm ²]	4,3	3,8	3,4	3,5	3,5	3,5
		$\tau^0_{Rk,seis,C2}$	[N/mm ²]	1,4	1,4	Nie określano			
	Otwór zalany wodą	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	4,5	4,0	3,5	3,5	3,5	3,5
		$\tau^0_{Rk,seis,C1}$	[N/mm ²]	4,3	3,8	3,4	3,5	3,5	3,5
		$\tau^0_{Rk,seis,C2}$	[N/mm ²]	1,4	1,4	Nie określano			
Zakres temperatury III: 72°C/43°C	Suchy lub mokry beton	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	4,0	3,5	3,0	3,0	3,0	3,0
		$\tau^0_{Rk,seis,C1}$	[N/mm ²]	3,9	3,4	3,0	3,0	3,0	3,0
		$\tau^0_{Rk,seis,C2}$	[N/mm ²]	1,3	1,2	Nie określano			
	Otwór zalany wodą	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	4,0	3,5	3,0	3,0	3,0	3,0
		$\tau^0_{Rk,seis,C1}$	[N/mm ²]	3,9	3,4	3,0	3,0	3,0	3,0
		$\tau^0_{Rk,seis,C2}$	[N/mm ²]	1,3	1,2	Nie określano			
Współczynniki zwiększające dla betonu (tylko obciążenie statyczne i quasi-statyczne) Ψ_c	C30/37		1,04						
	C40/50		1,08						
	C50/60		1,10						
Współczynnik wg CEN/TS 1992-4-5, pkt. 6.2.2.3	k_8	[-]	7,2						
Obciążenie niszczące przy wrywaniu stożka betonu									
Współczynnik wg CEN/TS 1992-4-5, pkt. 6.2.3.1	K_{cr}	[-]	7,2						
Odległość od krawędzi podłoża	$C_{cr,N}$	[mm]	1,5 h_{ef}						
Rozstaw kotwień	$S_{cr,N}$	[mm]	3,0 h_{ef}						
Próba niszcząca dla podłoża betonowego, wylupanie betonu									
Odległość od krawędzi podłoża	$C_{cr,sp}$	[mm]	$1,0 \cdot h_{ef} \leq 2 \cdot h_{ef} \left(2,5 - \frac{h}{h_{ef}} \right) \leq 2,4 \cdot h_{ef}$						
Rozstaw kotwień	$S_{cr,sp}$	[mm]	2 $C_{cr,sp}$						
Współczynnik bezpieczeństwa montażu (Suchy lub mokry beton)	γ_2		1,2			1,4			
Współczynnik bezpieczeństwa montażu (Otwór zalany wodą)	γ_2		1,4						

System iniekcyjny Friulsider KEM-UP 934 do betonu

Własności użytkowe

Nośność charakterystyczna prętów gwintowanych przy obciążeniu ścinającym w betonie zarysowanym (projektowanie wg CEN/TS 1992-4 lub TR 045)

Załącznik C8

Tabela C9: Nośność charakterystyczna prętów gwintowanych przy obciążeniu ścinającym w betonie zarysowanym i niezarysowanym (projektowanie wg CEN/TS 1992-4 lub TR 045)

Rozmiar kotwy - pręt gwintowany			M 8	M10	M12	M16	M20	M 24	M27	M30
Obciążenie niszczące stali bez działania ramienia siły										
Nośność charakterystyczna pod obciążeniem ścinającym, Stal klasa 4.6	$V_{Rk,s}$	[kN]	7	12	17	31	49	71	92	112
	$V^0_{Rk,s,seis,C1}$	[kN]	Nie określano		14	27	42	56	72	88
	$V^0_{Rk,s,seis,C2}$	[kN]	Nie określano		13	25	Nie określano			
Nośność charakterystyczna pod obciążeniem ścinającym, Stal klasa 5.8	$V_{Rk,s}$	[kN]	9	15	21	39	61	88	115	140
	$V^0_{Rk,s,seis,C1}$	[kN]	Nie określano		18	34	53	70	91	111
	$V^0_{Rk,s,seis,C2}$	[kN]	Nie określano		17	31	Nie określano			
Nośność charakterystyczna pod obciążeniem ścinającym, Stal klasa 8.8	$V_{Rk,s}$	[kN]	15	23	34	63	98	141	184	224
	$V^0_{Rk,s,seis,C1}$	[kN]	Nie określano		30	55	85	111	145	177
	$V^0_{Rk,s,seis,C2}$	[kN]	Nie określano		27	50	Nie określano			
Nośność charakterystyczna pod obciążeniem ścinającym, Stal nierdzewna A4 i HCR, Klasa 50 (>M24) i 70 (\leq M24)	$V_{Rk,s}$	[kN]	13	20	30	55	86	124	115	140
	$V^0_{Rk,s,seis,C1}$	[kN]	Nie określano		26	48	75	98	91	111
	$V^0_{Rk,s,seis,C2}$	[kN]	Nie określano		40	44	Nie określano			
Współczynnik plastyczności wg CEN/TS 1992-4-5, pkt. 6.3.2.1	k_2		0,8							
Obciążenie niszczące stali z działaniem ramienia siły										
Charakterystyczny moment zginania, Stal klasa 4.6	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	15	30	52	133	260	449	666	900
	$M^0_{Rk,s,seis,C1}$	[Nm]	Nie określano							
	$M^0_{Rk,s,seis,C2}$	[Nm]	Nie określano							
Charakterystyczny moment zginania, Stal klasa 5.8	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	19	37	65	166	324	560	833	1123
	$M^0_{Rk,s,seis,C1}$	[Nm]	Nie określano							
	$M^0_{Rk,s,seis,C2}$	[Nm]	Nie określano							
Charakterystyczny moment zginania, Stal klasa 8.8	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	30	60	105	266	519	896	1333	1797
	$M^0_{Rk,s,seis,C1}$	[Nm]	Nie określano							
	$M^0_{Rk,s,seis,C2}$	[Nm]	Nie określano							
Charakterystyczny moment zginania, Stal nierdzewna A4 i HCR, Klasa 50 (>M24) i 70 (\leq M24)	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	26	52	92	232	454	784	832	1125
	$M^0_{Rk,s,seis,C1}$	[Nm]	Nie określano							
	$M^0_{Rk,s,seis,C2}$	[Nm]	Nie określano							
Zniszczenie betonu przez odłupanie po stronie przeciwnej do kierunku przyłożenia obciążenia										
Współczynnik k w równaniu (27) CEN/TS 1992-4-5 pkt. 6.3.3	k_3		2,0							
Współczynnik bezpieczeństwa montażu	γ_2		1,0							
Odłupanie krawędzi betonu³⁾										
Efektywna długość kotwy	l_f	[mm]	$l_f = \min(h_{ef}; 8 d_{nom})$							
Średnica zewnętrzna kotwy	d_{nom}	[mm]	8	10	12	16	20	24	27	30
Współczynnik bezpieczeństwa montażu	γ_2		1,0							

System iniekcyny Friulsider KEM-UP 934 do betonu

Własności użytkowe

Nośność charakterystyczna prętów gwintowanych przy obciążeniu ścinającym w betonie zarysowanym i niezarysowanym (projektowanie wg CEN/TS 1992-4 lub TR 045)

Załącznik C9

Tabela C10: Nośność charakterystyczna prętów zbrojeniowych przy obciążeniu rozciągającym w betonie niezarysowanym (projektowanie wg CEN/TS 1992-4)

Średnica kotwy-pręt zbrojeniowy				Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 25	Ø 28	Ø 32
Obciążenie niszczące stali												
Nośność charakterystyczna pod obciążeniem rozciągającym		$N_{Rk,s}$	[kN]	$A_s \cdot f_{uk}$								
Obciążenie niszczące przy wrywaniu z podłoża betonowego i wylupanie betonu												
Nośność charakterystyczna dla betonu niezarysowanego C20/25												
Zakres temperatury I: 40°C/24°C	Suchy lub mokry beton	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	14	14	13	13	12	12	11	11	11
	Otwór zalany wodą	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	14	13	11	10	9,5	8,5	7,5	7,0	6,0
Zakres temperatury II: 60°C/43°C	Suchy lub mokry beton	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	8,5	8,5	8,0	8,0	7,5	7,0	7,0	6,5	6,5
	Otwór zalany wodą	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	8,5	8,5	8,0	8,0	7,5	7,0	6,0	5,5	5,0
Zakres temperatury III: 72°C/43°C	Suchy lub mokry beton	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	7,5	7,5	7,5	7,0	7,0	6,5	6,0	6,0	6,0
	Otwór zalany wodą	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	7,5	7,5	7,5	7,0	7,0	6,0	5,5	5,0	4,5
Współczynniki zwiększające dla betonu Ψ_c		C30/37		1,04								
		C40/50		1,08								
		C50/60		1,10								
Współczynnik wg CEN/TS 1992-4-5, pkt. 6.2.2.3		k_B	[-]	10,1								
Obciążenie niszczące przy wrywaniu stożka betonu												
Współczynnik wg CEN/TS 1992-4-5, pkt. 6.2.3.1		k_{ucr}	[-]	10,1								
Odległość od krawędzi podłoża		$C_{cr,N}$	[mm]	1,5 h_{ef}								
Rozstaw kotwień		$S_{cr,N}$	[mm]	3,0 h_{ef}								
Próba niszcząca dla podłoża betonowego, wylupanie betonu												
Odległość od krawędzi podłoża		$C_{cr,sp}$	[mm]	$1,0 \cdot h_{ef} \leq 2 \cdot h_{ef} \left(2,5 - \frac{h}{h_{ef}} \right) \leq 2,4 \cdot h_{ef}$								
Rozstaw kotwień		$S_{cr,sp}$	[mm]	$2 C_{cr,sp}$								
Współczynnik bezpieczeństwa montażu (Suchy lub mokry beton)		γ_2		1,2					1,4			
Współczynnik bezpieczeństwa montażu (Otwór zalany wodą)		γ_2		1,4								

System iniekcyjny Friulsider KEM-UP 934 do betonu

Własności użytkowe

Nośność charakterystyczna prętów zbrojeniowych przy obciążeniu rozciągającym w betonie niezarysowanym (projektowanie wg CEN/TS 1992-4)

Załącznik C10

Tabela C11: Nośność charakterystyczna prętów zbrojeniowych przy obciążeniu rozciągającym w betonie zarysowanym (projektowanie wg CEN/TS 1992-4 lub TR 045)

Średnica kotwy-pręt zbrojeniowy		Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 25	Ø 28	Ψ 32	
Obciążenie niszczące stali									
Nośność charakterystyczna pod obciążeniem rozciągającym		$N_{Rk,s}=N_{Rk,s,seis,C1}$	[kN]	$A_s \cdot f_{uk}$					
Obciążenie niszczące przy wrywaniu z podłoża betonowego i wylupanie betonu									
Nośność charakterystyczna dla betonu zarysowanego C20/25									
Zakres temperatury I: 40°C/24°C	Suchy lub mokry beton	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	7,5	7,0	6,5	6,0	5,5	5,5
		$\tau_{Rk,seis,C1}^0$	[N/mm ²]	6,9	6,4	6,2	5,7	5,5	5,5
	Otwór zalany wodą	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	7,5	6,5	6,0	5,0	4,5	4,0
		$\tau_{Rk,seis,C1}^0$	[N/mm ²]	6,9	6,0	5,7	4,8	4,5	4,0
Zakres temperatury II: 60°C/43°C	Suchy lub mokry beton	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	4,5	4,0	4,0	3,5	3,5	3,5
		$\tau_{Rk,seis,C1}^0$	[N/mm ²]	4,1	3,7	3,8	3,3	3,5	3,5
	Otwór zalany wodą	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	4,5	4,0	4,0	3,5	3,5	3,0
		$\tau_{Rk,seis,C1}^0$	[N/mm ²]	4,1	3,7	3,8	3,3	3,5	3,0
Zakres temperatury III: 72°C/43°C	Suchy lub mokry beton	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	4,0	3,5	3,5	3,0	3,0	3,0
		$\tau_{Rk,seis,C1}^0$	[N/mm ²]	3,7	3,2	3,3	2,9	3,0	3,0
	Otwór zalany wodą	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	4,0	3,5	3,5	3,0	3,0	3,0
		$\tau_{Rk,seis,C1}^0$	[N/mm ²]	3,7	3,2	3,3	2,9	3,0	3,0
Współczynniki zwiększające dla betonu (tylko obciążenie statyczne i quasi-statyczne)		C30/37		1,04					
		C40/50		1,08					
		C50/60		1,10					
Współczynnik wg CEN/TS 1992-4-5, pkt. 6.2.2.3		k_8	[-]	7,2					
Obciążenie niszczące przy wrywaniu stożka betonu									
Współczynnik wg CEN/TS 1992-4-5, pkt. 6.2.3.1		k_{cr}	[-]	7,2					
Odległość od krawędzi podłoża		$c_{cr,N}$	[mm]	1,5 h_{ef}					
Rozstaw kotwień		$s_{cr,N}$	[mm]	3,0 h_{ef}					
Próba niszcząca dla podłoża betonowego, wylupanie betonu									
Odległość od krawędzi podłoża		$c_{cr,sp}$	[mm]	$1,0 \cdot h_{ef} \leq 2 \cdot h_{ef} \left(2,5 - \frac{h}{h_{ef}} \right) \leq 2,4 \cdot h_{ef}$					
Rozstaw kotwień		$s_{cr,sp}$	[mm]	2 $c_{cr,sp}$					
Współczynnik bezpieczeństwa montażu (Suchy lub mokry beton)		γ_2		1,2		1,4			
Współczynnik bezpieczeństwa montażu (Otwór zalany wodą)		γ_2		1,4					

System iniekcyjny Friulsider KEM-UP 934 do betonu

Własności użytkowe

Nośność charakterystyczna prętów zbrojeniowych przy obciążeniu rozciągającym w betonie zarysowanym (projektowanie wg CEN/TS 1992-4 lub TR 045)

Załącznik C11

Tabela C12: Nośność charakterystyczna prętów zbrojeniowych przy obciążeniu ścinającym w betonie zarysowanym i niezarysowanym (projektowanie wg CEN/TS 1992-4 lub TR 045)

Średnica kotwy-pręt zbrojeniowy		Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 25	Ø 28	Ø 32	
Obciążenie niszczące stali bez działania ramienia siły											
Nośność charakterystyczna pod obciążeniem ścinającym	$V_{Rk,s}$	[kN]	$0,50 \cdot A_s \cdot f_{uk}$								
	$V^0_{Rk,s,seis,C1}$	[kN]	Nie określano	$0,44 \cdot A_s \cdot f_{uk}$							
Współczynnik plastyczności wg CEN/TS 1992-4-5, pkt. 6.3.2.1	k_2		0,8								
Obciążenie niszczące stali z działaniem ramienia siły											
Charakterystyczny moment zginania	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	$1,2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}$								
	$M^0_{Rk,s,seis,C1}$	[Nm]	Nie określano								
Zniszczenie betonu przez odłupanie po stronie przeciwnej do kierunku przyłożenia obciążenia											
Współczynnik k w równaniu (27) CEN/TS 1992-4-5 pkt. 6.3.3	k_3		2,0								
Współczynnik bezpieczeństwa montażu	γ_2		1,0								
Odlupanie krawędzi betonu											
Efektywna długość kotwy	l_f	[mm]	$l_f = \min(h_{ef}; 8 d_{nom})$								
Średnica zewnętrzna kotwy	d_{nom}	[mm]	8	10	12	14	16	20	25	28	32
Współczynnik bezpieczeństwa montażu	γ_2		1,0								

System iniekcyjny Friulsider KEM-UP 934 do betonu

Własności użytkowe

Nośność charakterystyczna prętów zbrojeniowych przy obciążeniu ścinającym w betonie zarysowanym i niezarysowanym (projektowanie wg CEN/TS 1992-4 lub TR 045)

Załącznik C12

Tabela C13: Przemieszczenia przy obciążeniu rozciągającym¹⁾ (pręt gwintowany)

Rozmiar kotwy - pręt gwintowany			M 8	M10	M12	M16	M20	M 24	M27	M30
Beton niezarysowany C20/25 przy obciążeniu statycznym i quasi-statycznym										
Zakres temperatury I: 40°C/24°C	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,011	0,013	0,015	0,020	0,024	0,029	0,032	0,035
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,044	0,052	0,061	0,079	0,096	0,114	0,127	0,140
Zakres temperatury II: 60°C/43°C	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,013	0,015	0,018	0,023	0,028	0,033	0,037	0,043
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,050	0,060	0,070	0,091	0,111	0,131	0,146	0,161
Zakres temperatury III: 72°C/43°C	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,013	0,015	0,018	0,023	0,028	0,033	0,037	0,043
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,050	0,060	0,070	0,091	0,111	0,131	0,146	0,161
Beton zarysowany C20/25 przy obciążeniu statycznym i quasi-statycznym oraz sejsmicznym w kl. C1										
Zakres temperatury I: 40°C/24°C	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	Nie określano		0,032	0,037	0,042	0,048	0,053	0,058
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]		0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
Zakres temperatury II: 60°C/43°C	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]		0,037	0,043	0,049	0,055	0,061	0,067	
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]		0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	
Zakres temperatury III: 72°C/43°C	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]		0,037	0,043	0,049	0,055	0,061	0,067	
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]		0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	
Beton zarysowany C20/25 przy obciążeniu sejsmicznym w kl. C2										
Zakres temperatury I: 40°C/24°C	$\delta_{N,seis}(DLS)$	[mm/(N/mm ²)]	Nie określano	0,03	0,05	Nie określano				
	$\delta_{N,seis}(ULS)$	[mm/(N/mm ²)]		0,06	0,09					
Zakres temperatury II: 60°C/43°C	$\delta_{N,seis}(DLS)$	[mm/(N/mm ²)]		0,03	0,05					
	$\delta_{N,seis}(ULS)$	[mm/(N/mm ²)]		0,06	0,09					
Zakres temperatury III: 72°C/43°C	$\delta_{N,seis}(DLS)$	[mm/(N/mm ²)]		0,03	0,05					
	$\delta_{N,seis}(ULS)$	[mm/(N/mm ²)]		0,06	0,09					

¹⁾ Kalkulacja przemieszczenia

$$\delta_{N0} = \delta_{N0} \cdot \tau;$$

$$\delta_{N\infty} = \delta_{N\infty} \cdot \tau;$$

Tabela C14: Przemieszczenia przy obciążeniu ścinającym¹⁾ (pręt gwintowany)

Średnica kotwy - pręt gwintowany			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Beton niezarysowany i zarysowany C20/25 przy obciążeniu statycznym i quasi-statycznym oraz sejsmicznym w kl. C1										
Wszystkie zakresy temp.	δ_{V0}	[mm/(kN)]	0,06	0,06	0,05	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03
	$\delta_{V\infty}$	[mm/(kN)]	0,09	0,08	0,08	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05
Beton zarysowany C20/25 przy obciążeniu sejsmicznym w kl. C2										
Wszystkie zakresy temp.	$\delta_{V,seis}(DLS)$	[mm/kN]	Nie określano	0,2	0,1	Nie określano				
	$\delta_{V,seis}(ULS)$	[mm/kN]		0,2	0,1					

¹⁾ Kalkulacja przemieszczenia

$$\delta_{V0} = \delta_{V0} \cdot V;$$

$$\delta_{V\infty} = \delta_{V\infty} \cdot V;$$

System iniekcyjny Friulsider KEM-UP 934 do betonu

Własności użytkowe

Przemieszczenia przy obciążeniu ścinającym (pręt gwintowany)

Załącznik C13

Tabela C15: Przemieszczenia przy obciążeniu rozciągającym¹⁾ (pręt zbrojeniowy)

Rozmiar kotwy - pręt zbrojeniowy		Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 25	Ø 28	Ø 32	
Beton niezarysowany C20/25 przy obciążeniu statycznym i quasi-statycznym											
Zakres temperatury I: 40°C/24°C	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,011	0,013	0,015	0,018	0,020	0,024	0,030	0,033	0,037
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,044	0,052	0,061	0,070	0,079	0,096	0,118	0,132	0,149
Zakres temperatury II: 60°C/43°C	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,013	0,015	0,018	0,020	0,023	0,028	0,034	0,038	0,043
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,050	0,060	0,070	0,081	0,091	0,111	0,136	0,151	0,172
Zakres temperatury III: 72°C/43°C	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,013	0,015	0,018	0,020	0,023	0,028	0,034	0,038	0,043
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,050	0,060	0,070	0,081	0,091	0,111	0,136	0,151	0,172
Beton zarysowany C20/25 przy obciążeniu statycznym i quasi-statycznym oraz sejsmicznym w kl. C1											
Zakres temperatury I: 40°C/24°C	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	-	0,032	0,035	0,037	0,042	0,049	0,055	0,061	
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]		0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
Zakres temperatury II: 60°C/43°C	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	-	0,037	0,040	0,043	0,049	0,056	0,063	0,070	
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]		0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24
Zakres temperatury III: 72°C/43°C	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	-	0,037	0,040	0,043	0,049	0,056	0,063	0,070	
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]		0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24

¹⁾ Kalkulacja przemieszczenia

$$\delta_{N0} = \delta_{N0} \cdot \tau;$$

$$\delta_{N\infty} = \delta_{N\infty} \cdot \tau;$$

Tabela C16: Przemieszczenia przy obciążeniu ścinającym¹⁾ (pręt zbrojeniowy)

Rozmiar kotwy - pręt zbrojeniowy		Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 25	Ø 28	Ø 32	
Beton C20/25 przy obciążeniu statycznym i quasi-statycznym oraz sejsmicznym w kl. C1											
Wszystkie zakresy temp.	δ_{V0}	[mm/(kN)]	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03
	$\delta_{V\infty}$	[mm/(kN)]	0,09	0,08	0,08	0,06	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04

¹⁾ Kalkulacja przemieszczenia

$$\delta_{V0} = \delta_{V0} \cdot V;$$

$$\delta_{V\infty} = \delta_{V\infty} \cdot V;$$

System iniekcyny Friulsider KEM-UP 934 do betonu

Własności użytkowe

Przemieszczenia przy obciążeniu rozciągającym (pręt zbrojeniowy)

Załącznik C14