

Deutsches Institut für Bautechnik

Anstalt des öffentlichen Rechts

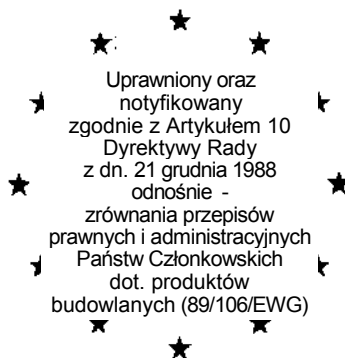
Kolonnenstr. 30 L
10829 Berlin
Deutschland

Tel.: +49(0)30 787 30 0

Fax: +49(0)30 787 30 320

E-mail: dibt@dibt.de

Internet: www.dibt.de



DIBt

Mitglied der EOTA

Członek EOTA

Europejska Aprobata Techniczna ETA-09/0089

Tłumaczenie na język polski z języka angielskiego – oryginalna wersja w języku niemieckim

Nazwa handlowa
Handelsbezeichnung

Złącze, wykonane z wklejonych do betonu prętów zbrojeniowych, za pomocą zaprawy iniekcyjnej FIS EM
Bewehrungsanschluss mit fischer Injektionsmörtel FIS EM

Właściciel Aprobaty
Zulassungsinhaber

fischerwerke GmbH & Co. KG
Otto-Hahn-Straße 15
79211 Denzlingen
DEUTSCHLAND

Rodzaj i sposób
zastosowania produktu
Zulassungsgegenstand und
Verwendungszweck

Wklejenie do betonu dodatkowych prętów zbrojeniowych przy pomocy zaprawy iniekcyjnej FIS EM
Nachträglich eingemörtelter Bewehrungsanschluss mit fischer Injektionsmörtel.

Okres ważności:
Geltungsdauer:

od
vom
do
bis

20 maja 2009

20 maja 2014

Zakład produkcyjny
Herstellwerk

fischerwerke

Aprobata zawiera
Diese Zulassung umfasst

20 stron włącznie z 10 załącznikami
20 Seiten einschließlich 10 Anhänge



Europäische Organisation für Technische Zulassungen
European Organisation for Technical Approvals

I PODSTAWY PRAWNE I POSTANOWIENIA OGÓLNE

- 1 Niniejsza europejska aprobata techniczna została wydana przez Deutsches Institut für Bautechnik zgodnie z:

Dyrektywą Rady 89/106/EWG z dn. 21 grudnia 1988 dotyczącą ujednoczenia przepisów prawnych i administracyjnych Państw Członkowskich w odniesieniu do produktów budowlanych¹, zmienioną przez Dyrektywę 93/68/ EWG² oraz przez Rozporządzenie (WE) nr 1882/2003 Parlamentu Europejskiego i Rady³;

Gesetz über das In-Verkehr-Bringen von und den freien Warenverkehr mit Bauprodukten zur Umsetzung der Richtlinie 89/106/EWG des Rates vom 21. Dezember 1988 zur Angleichung der Rechts - und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten über Bauprodukte und anderer Rechtsakte der Europäischen Gemeinschaften (Bauproduktengesetz⁴, BauPG) vom 28. April 1998⁵, z poprawką wprowadzoną dn. 31 października 2006⁶;

Wspólnymi procedurami i zasadami wnioskowania, przygotowania i udzielania europejskich aprobat technicznych zgodnie z załącznikiem do Decyzji Komisji 94/23/EC;

Wytycznymi do europejskiej aprobaty technicznej dla „Kotew metalowych do zastosowania w betonie – Część 5: Kotwy wklejane”, ETAG 001-05.

- 2 Deutsches Institut für Bautechnik jest uprawniony do sprawdzania, czy zostały spełnione postanowienia dotyczące niniejszej europejskiej aprobaty technicznej. Sprawdzenie może się odbyć w zakładzie produkcyjnym. Właściciel europejskiej aprobaty technicznej pozostaje jednakże odpowiedzialny za zgodność produktów z europejską aprobatą techniczną oraz za ich przydatność do przewidywanego celu zastosowania.
- 3 Niniejsza europejska aprobata techniczna nie może być przenoszona na osoby, producentów lub na przedstawicieli producentów innych niż tych wyszczególnionych na stronie 1 a także na zakłady produkcyjne inne, niż te wyszczególnione na stronie 1 niniejszej europejskiej aprobaty technicznej.
- 4 Deutsches Institut für Bautechnik może wycofać niniejszą europejską aprobatę techniczną, w szczególności na podstawie informacji ze strony Komisji zgodnie z Art. 5 Ust. 1 Dyrektywy 89/106/EWG.
- 5 Europejska aprobata techniczna może być rozpowszechniana jedynie w formie pełnej - także w przypadku przekazywania drogą elektroniczną. Za pisemną zgodą Deutsches Institut für Bautechnik może jednakże być dokonane częściowe rozpowszechnienie dokumentu. Odtworzenie częściowe dokumentu powinno być oznaczone jako takie. Teksty i rysunki broszur reklamowych nie mogą stać w sprzeczności bądź nadużywać europejskiej aprobaty technicznej.
- 6 Niniejsza europejska aprobata techniczna jest przyznawana przez organ aprobujący w jego języku urzędowym. Niniejsza wersja w pełni odpowiada wersji EOTA. Tłumaczenia na inne języki należy oznaczyć jako takie.

1 Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej L 40 z dn. 11.02.1989, str. 12
2 Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej L 220 z dn. 30.08.1993, str. 1
3 Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej L 284 z dn. 31.10.2003, str. 25
4 *Bundesgesetzblatt Teil I 1998*, str. 812
5 *Bundesgesetzblatt Teil I 2006*, str. 2407, 2416
6 Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej L 17 z dn. 20.01.1994, str. 34

II WARUNKI EUROPEJSKIEJ APROBATY TECHNICZNEJ

1 Opis produktu budowlanego i celu jego zastosowania

1.1 Opis produktu

Przedmiotem niniejszej aprobaty jest wklejanie dodatkowych prętów zbrojeniowych w betonie, poprzez zakotwienie bądź połączenie prętów zbrojeniowych, znajdujących się w istniejących elementach betonowych przy zastosowaniu zaprawy iniekcyjnej FIS EM zgodnie z zasadami dotyczącymi konstruowania betonu zbrojonego.

Do wklejenia dodatkowych prętów zbrojeniowych używa się prętów zbrojeniowych wykonanych ze stali o średnicy d_s od 8 do 40 mm zgodnie z Załącznikiem nr 6 bądź kotew w postaci prętów wklejanych FRA o rozmiarach 12, 16 i 20 zgodnie z Załącznikiem nr 7 oraz zaprawy iniekcyjnej FIS EM. Element stalowy umiejscowiony zostaje w wywierconym otworze wypełnionym zaprawą iniekcyjną i zostaje zakotwiony poprzez zespojenie zaprawy iniekcyjnej betonu.

1.2 Zastosowanie

Wklejenie dodatkowego pręta zbrojeniowego może być stosowane w betonie o minimalnej klasie wytrzymałości C12/15 i maksymalnej C50/60 zgodnie z normą EN 206-1:2000. Może być stosowane w betonie nieskarbonatyzowanym o dopuszczalnej zawartości chloru w betonie 0,40 % (CL 0,40) w stosunku do zawartości cementu zgodnie z normą EN 206-1.

Połączenia dodatkowych prętów zbrojeniowych za pomocą prętów zbrojeniowych oraz kotew FRA mogą być stosowane dla obciążeń, które są w głównej mierze statyczne.

Niniejsza europejska aprobata techniczna nie dotyczy odporności ogniowej dodatkowych prętów zbrojeniowych. Niniejsza aprobata nie obejmuje również zmęczenia metalu oraz obciążeń dynamicznych i sejsmicznych, na które mogą być narażone dodatkowe pręty zbrojeniowe.

Wklejanie dodatkowych prętów zbrojeniowych można przeprowadzać tylko w tych miejscach, gdzie możliwe byłyby połączenia z prostymi prętami, na przykład w takich przypadkach, jak to przedstawiono w załącznikach 2 i 3:

- zakład prętów zbrojeniowych z istniejącym zbrojeniem w elemencie budowlanym (rys. 1 i 2),
- zakotwienie zbrojenia przy podparciu płyty lub belki (np. wg rys. 3): w miejscu podparcia płyty, która zaprojektowana została jako podparta przegubowo,
- zakotwienie zbrojenia elementów budowlanych poddanych głównie obciążeniom ściskającym (rys. 4),
- zakotwienie zbrojenia w celu kompensacji sił rozciągających (rys. 5)

Wklejenia dodatkowych prętów zbrojeniowych mogą być stosowane w zakresie temperatur od $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ do $+80\text{ }^{\circ}\text{C}$ (max. temperatura krótkotrwała $+80\text{ }^{\circ}\text{C}$, max. temperatura długotrwała $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$).

Niniejsza aprobata techniczna obejmuje kotwienie w otworze wywierconym za pomocą wiercenia udarowego, wiercenia przy pomocy sprężonego powietrza lub wiercenia przy pomocy wiertła diamentowego. Wklejenie dodatkowych prętów zbrojeniowych może mieć miejsce w betonie suchym lub wilgotnym. Nie wolno dokonywać takiego montażu w otworach zalanych wodą.

Pręt zbrojeniowy może zostać zainstalowany w kierunku do dołu lub w pozycji poziomej. Pręty o średnicy ≤ 25 mm oraz połączenia z kotwą FRA mogą być również instalowane w kierunku do góry.

Wklejenia prętów zbrojeniowych wykonane przy pomocy kotew FRA mogą być wykorzystane dla przenoszenia obciążeń rozciągających jedynie w kierunku osi pręta. Przenoszenie obciążeń ścinających musi zostać zapewnione przy pomocy odpowiednich środków. Przykłady dla zastosowania zostały podane w Załączniku 4, od rys. 6 do rys. 8.

- Kotwa z prętem zbrojeniowym FRA wykonana ze stali nierdzewnej może być używana w elementach betonowych poddanych suchym warunkom wewnątrz budynków, jak również w konstrukcjach narażonych na zewnętrzne warunki atmosferyczne (w tym środowisko morskie i przemysłowe) lub w trwale wilgotnych warunkach wewnątrz budynków, w przypadku kiedy brak szczególnych czynników agresywnych. Do takich szczególnych czynników agresywnych należy zaliczyć np. ciągłe, zmieniające się zanurzenie w wodzie morskiej lub w strefie rozprysku wody morskiej, atmosferę stężenia chlorków na basenach krytych lub atmosferę ze skrajnie wysokim poziomem zanieczyszczenia chemicznego (np. instalacje odsiarczania lub tunele drogowe, gdzie używa się materiałów usuwających oblodzenie).

- Złącze wykonane przy pomocy kotwy FRA ze stali o podwyższonej odporności na korozję (1.4529) może być zastosowane w elementach betonowych znajdujących się w suchym warunkach wewnątrz budynków jak również na zewnątrz, lub w trwale wilgotnych warunkach wewnętrznych, a także w przypadku szczególnych czynników agresywnych. Do takich szczególnych czynników agresywnych należy zaliczyć np. ciągłe, zmieniające się zanurzenie w wodzie morskiej lub w strefie rozprysku wody morskiej, atmosferę stężenia chlorków na basenach krytych lub atmosferę ze skrajnie wysokim poziomem zanieczyszczenia chemicznego (np. instalacje odsiarczania lub tunele drogowe, gdzie używa się materiałów usuwających oblodzenie).

Postanowienia niniejszej europejskiej aprobaty technicznej przyjęte są na podstawie założonego okresu użytkowania wklejenia dodatkowych prętów zbrojeniowych przez 50 lat. Dane dotyczące okresu użytkowania wklejenia dodatkowych prętów zbrojeniowych nie mogą być rozumiane jako gwarancja producenta, lecz należy je rozpatrywać jedynie jako pomoc przy wyborze właściwego produktu w aspekcie oczekiwanego i ekonomicznie odpowiedniego okresu użytkowania budowli.

2 Charakterystyka produktu i metody weryfikacji

2.1 Charakterystyka produktu

Wklejenie dodatkowych prętów zbrojeniowych odpowiada rysunkom i warunkom zamieszczonym w Załącznikach od 1 do 7. Parametry materiałowe oraz wymiary i tolerancje, których nie podano w tych załącznikach odpowiadają wartościom zapisanym w dokumentacji technicznej⁷ przedłożonej do tej europejskiej aprobaty technicznej.

Dwa komponenty zaprawy iniekcyjnej dostarczane są w postaci niez mieszanej w kartuszach o pojemności 390 ml, 585 ml lub 1100 ml zgodnie z Załącznikiem nr 1. Każdy kartusz jest oznaczony symbolem handlowym „FIS EM”, oraz zawiera takie dane jak: wskazówki dotyczące montażu, okres trwałości, oznaczenie materiału niebezpiecznego i czas wiązania (zależny od temperatury).

Pręt zbrojeniowy musi odpowiadać specyfikacjom podanym w Załączniku nr 6. Kotwa z prętem zbrojeniowym FRA musi odpowiadać specyfikacjom podanym w Załączniku nr 7. Każda kotwa wykonana jako pręt zbrojeniowy połączony z prętem nagwintowanym ze stali nierdzewnej jest oznaczona symbolem zakładu oraz literami „FRA”. Każda kotwa wykonana jako pręt zbrojeniowy połączony z prętem nagwintowanym ze stali o zwiększonej odporności na korozję (1.4529) jest oznaczona symbolem zakładu oraz literami „FRA C” zgodnie z Załącznikiem nr 7.

Dokumentacja techniczna niniejszej europejskiej aprobaty technicznej jest złożona w Deutsches Institut für Bautechnik i o ile jest ona istotna dla zadań uprawnionych organów włączonych do procedury zaświadczenia o zgodności, to powinna być przekazana tym organom.

2.2 Metody weryfikacji

Sprawdzenie przydatności wklejenia dodatkowych prętów zbrojeniowych do przewidywanego zastosowania w zależności od wymagań dotyczących odporności i stabilności mechanicznej oraz bezpieczeństwa użytkowania w myśl 1 i 4 Podstawowego Wymagania zostało przeprowadzone w zgodzie z „Wytocznymi dla europejskiej aprobaty technicznej dla kotew metalowych do zastosowania w betonie”, Część 1 „Kotwy – ustalenia ogólne” oraz Część 5 „Kotwy wklejane” oraz Raportem Technicznym EOTA TR 023 „Ocena wklejeń dodatkowych prętów zbrojeniowych”⁸

Dodatkowo do postanowień odnoszących się do niebezpiecznych substancji zawartych w niniejszej europejskiej aprobacie technicznej, mogą pojawić się inne wymagania obowiązujące do stosowania tych produktów (np. zmiany w legislacji europejskiej i legislacjach krajowych, postanowienia i przepisy administracyjne). Aby sprostać postanowieniom Dyrektywy w sprawie produktów budowlanych, te wymagania również muszą zostać spełnione.

3 Ocena i poświadczenie zgodności oraz oznakowanie CE

3.1 System poświadczania zgodności

Zgodnie z decyzją 96/582/EC Komisji Europejskiej⁹ należy stosować system 2(i) (określony jako System 1) zgodności.

Ten system zgodności jest opisany poniżej, jak następuje:

System 1: Certyfikacja zgodności produktu przez uprawniony organ certyfikacyjny oparta jest na następujących podstawach:

- (a) Zadania producenta:
 - (1) zakładowa kontrola produkcji;
 - (2) dalsze testowanie próbek pobranych w zakładzie przez producenta według ustalonego planu kontroli;
- (b) Zadania uprawnionego organu:
 - (3) wstępne testy produktu
 - (4) wstępna inspekcja zakładu i zakładowej kontroli produkcji
 - (5) ustawiczny nadzór, oszacowanie i zatwierdzenie zakładowej kontroli produkcji

Uwaga : Do organów uprawnionych odnosi się również jako do „organów notyfikowanych”.

3.2 Obowiązki

3.2.1 Zadania producenta

3.2.1.1 Zakładowa kontrola produkcji

Producent musi przeprowadzać stałą, wewnętrzną kontrolę jakości. Wszystkie elementy, wymagania i postanowienia przyjęte przez producenta muszą być systematycznie dokumentowane pisemnie w formie zasad i procedur, łącznie z zapisami o wynikach. Taki system kontroli produkcji zapewni, że produkt pozostaje w zgodzie z niniejszą europejską aprobata techniczną..

Producent może używać jedynie materiałów i surowców określonych w dokumentacji technicznej sporządzonej w celu niniejszej europejskiej aprobaty technicznej.

Zakładowa kontrola produkcji musi być zgodna z planem kontroli z listopada 2008, który jest częścią dokumentacji technicznej niniejszej europejskiej aprobaty technicznej. Plan kontroli został ustalony w powiązaniu z systemem zakładowej kontroli produkcji realizowanym przez producenta i przedłożonym w Deutsches Institut für Bautechnik ¹⁰.

Wyniki zakładowej kontroli produkcji należy przechowywać i poddawać ocenie zgodnie z postanowieniami planu kontroli.

3.2.1.2 Pozostałe zadania producenta

Producent ma obowiązek na podstawie umowy, włączyć organ, który jest uprawniony do zadań o których mowa w rozdziale 3.1 w dziedzinie kotew celem realizacji czynności wymienionych w rozdziale 3.2.2. W tym celu producent powinien przedłożyć plan kontroli o którym mowa w rozdziałach 3.2.1.1 i 3.2.2 uprawnionemu organowi.

Producent powinien sporządzić deklarację zgodności, stwierdzającej, że produkt budowlany jest zgodny z postanowieniami niniejszej europejskiej aprobaty technicznej.

3.2.2 Zadania uprawnionych organów

Uprawniony organ powinien wykonać następujące zadania:

- wstępne testy produktu
- wstępna inspekcja zakładu i zakładowej kontroli produkcji,
- ustawiczny nadzór, oszacowanie i zatwierdzenie zakładowej kontroli produkcji zgodnie z postanowieniami przedstawionymi w planie kontroli.

Uprawniony organ powinien zachować istotne punkty swoich działań, o których mowa powyżej oraz udokumentować uzyskane wyniki i wyciągnięte wnioski w pisemnym sprawozdaniu.

Zaangażowany przez producenta uprawniony organ ma obowiązek przyznania certyfikatu EC zgodności produktu, stwierdzającego zgodność z postanowieniami niniejszej europejskiej aprobaty technicznej.

W przypadku kiedy postanowienia niniejszej europejskiej aprobaty technicznej oraz odpowiedni plan kontroli nie są wypełniane, organ certyfikacyjny ma obowiązek wycofania certyfikatu zgodności i niezwłocznego poinformowania o tym fakcie Deutsches Institut für Bautechnik.

3.3 Oznakowanie CE

Oznakowanie CE należy umieścić na każdym opakowaniu zaprawy iniekcyjnej. Po literach "CE" należy podać numer identyfikacyjny uprawnionego organu certyfikacyjnego, jak też następujące dane dodatkowe:

- nazwę i adres właściciela aprobaty (osoba prawna odpowiedzialna za producenta),
- dwie ostatnie cyfry roku, w którym zostało umieszczone oznakowanie CE,
- numer certyfikatu zgodności EC [Wspólnoty Europejskiej] dla produktu,
- numer europejskiej aprobaty technicznej,
- numer wytycznych dla europejskiej aprobaty technicznej.

4 Założenia będące podstawą do pozytywnej oceny przydatności produktu.

4.1 Produkcja

Europejska aprobatą techniczną została wydana dla produktu na podstawie uzgodnionych danych/ informacji, które znajdują się w Deutsches Institut für Bautechnik, co identyfikuje produkt jako poddany ekspertyzie i oceniony. Zmiany w produkcie bądź procesie produkcji, które będą niezgodne z danymi/informacjami złożonymi w Deutsches Institut für Bautechnik, należy tam zgłosić przed ich wprowadzeniem. Deutsches Institut für Bautechnik zadecyduje o tym, czy takie zmiany będą miały wpływ na aprobatę i w następstwie na ważność oznakowania CE umieszczonego na podstawie aprobaty, jak też o tym, czy konieczna będzie dodatkowa ekspertyza lub zmiana aprobaty.

4.2 Projektowanie

Wklejania dodatkowych prętów zbrojeniowych projektuje się zgodnie z zasadami sztuki inżynierskiej. Do wyliczenia obciążeń w zakotwieniach należy sporządzić możliwe do weryfikacji obliczenia i rysunki konstrukcyjne. W rysunkach obliczeniowych należy uwzględnić przynajmniej poniższe dane:

- typ klasy wytrzymałości betonu
- średnicę, technikę wiercenia, otulinę betonu, rozstaw oraz głębokość osadzenia pręta zbrojeniowego,
- długość l_v i wymiar l_m na przedłużeniu mieszalnika wg Załącznika nr 8,
- zastosowanie urządzenia prowadzącego (prowadnicy wspomagającej wiercenie) w przypadku zakotwienia blisko krawędzi (zob. Załącznik nr 10)
- Sposób przygotowania fugi (tj. szczeliny) pomiędzy istniejącym i bezpośrednio przylegającym elementem budowlanym, oraz średnicę i grubość warstwy betonu do usunięcia.

4.3 Wymiarowanie

4.3.1. Ogólne

Rzeczywista pozycja zbrojenia w istniejącym elemencie budowlanym jest określana na podstawie dokumentacji budowlanej i zostanie wzięta pod uwagę podczas wymiarowania. Wymiarowanie dodatkowych prętów zbrojeniowych zgodnie z Załącznikami 2 i 3 oraz określenie występujących sił ścinających powinno zostać zweryfikowane wg normy EN 1992-1-1:2004. Do ustalenia obciążenia rozciągającego w pręcie zbrojeniowym, należy uwzględnić statyczną wysokość użytkową wklejonego zbrojenia. Pręt kotwiący FRA zgodnie z Załącznikiem nr 7 ma być wymiarowany tylko dla odcinka z przyspawanej stali zbrojeniowej klasy BSt 500 S. Pozostała długość wklejonego pręta wykonanego ze stali nierdzewnej nie może zostać uznana jako zakotwienie. Należy rozpatrzyć rozkład sił w betonie w miejscu zakotwienia. Rozstaw dodatkowych prętów zbrojeniowych lub odpowiednio -połączeń kotwy z prętem zbrojeniowym FRA winien być większy niż minimum równe $5 d_s$ i 50 mm (zob. Załącznik nr 5).

4.3.2 Określenie podstawowej długości zakotwienia.

EN Wymagana podstawowa długość zakotwienia $l_{b,rqd}$ winna zostać określona zgodnie z normą 1992-1-1, Rozdział 8.4.3.:

$$\text{gdzie: } l_{b,rqd} = (d_s / 4) (\sigma_{sd} / f_{bd})$$

d_s średnica pręta zbrojeniowego

σ_{sd} naprężenie dla pręta zbrojeniowego

f_{bd} wartość obliczeniowa wytrzymałości klejenia zgodnie z Zał nr 10, z uwzględnieniem współczynnika związanego z jakością warunków klejenia oraz współczynnikiem związanym ze średnicą pręta oraz techniką wiercenia

4.3.3 Określenie wymiarowanej długości zakotwienia.

Wymagana wymiarowana długość zakotwienia ℓ_{bd} winna zostać określona wg normy EN 1992-1-1, Rozdział 8.4.4.:

$$\ell_{bd} = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5 \ell_{b,rqd} \geq \ell_{b,min}$$

gdzie:

$\ell_{b,rqd}$ = zgodnie z Rozdziałem 4.3.2

α_1 = 1.0 dla prętów prostych

α_2 = 0.7...1.0 obliczone wg normy EN 1992-1-1, Tabela 8.2

α_3 = 1.0 z powodu braku zbrojenia poprzecznego

α_4 = 1.0 z powodu braku przyspawanego zbrojenia poprzecznego

α_5 = 0.7...1.0 z powodu wpływu nacisku poprzecznego wg normy EN 1992-1-1,

Tabela 8.2

$\ell_{b,min}$ = minimalna długość zakotwienia wg normy EN 1992-1-1

= max {0.3 $\ell_{b,rqd}$; 10 d_s ; 100 mm} pod wpływem wrywania

= max {0.6 $\ell_{b,rqd}$; 10 d_s ; 100 mm} pod wpływem ściskania

W przypadku wiercenia za pomocą wiertła diamentowego należy pomnożyć wartości przez 1,3.

Maksymalna dopuszczalna głębokość zakotwienia została podana w Załączniku nr 8 w stosunku do pistoletu iniekcyjnego jaki ma być użyty.

4.3.4 Zakład prętów zbrojeniowych

Wymagana długość zakładu ℓ_0 winna zostać określona wg normy EN 1992-1-1, Rozdz.8.7.3.:

$$\ell_0 = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_5 \cdot \alpha_6 \ell_{b,rqd} \geq \ell_{0,min}$$

gdzie: $\ell_{b,rqd}$ = wg Rozdziału 4.3.2

α_1 = 1.0 dla prętów prostych

α_2 = 0.7...1.0 obliczone wg normy EN 1992-1-1, Tabela 8.2

α_3 = 1.0 z powodu braku zbrojenia poprzecznego

α_4 = 1.0 z powodu braku przyspawanego zbrojenia poprzecznego

α_5 = 0.7...1.0 z powodu wpływu nacisku poprzecznego wg normy EN 1992-1-1, Tabela 8.2

α_6 = 1.0...1.5 z powodu wpływu procentu założonych prętów dotyczącego całości obszaru przekroju poprzecznego wg normy EN 1992-1-1, Tabela 8.3

$\ell_{0,min}$ = minimalna długość zakładu wg normy EN 1992-1-1

= max {0.3 $\alpha_6 \ell_{b,rqd}$; 15 d_s ; 200 mm}

W przypadku wiercenia za pomocą wiertła diamentowego należy pomnożyć wartości przez 1,3.

4.3.5 Głębokość osadzenia dla zakładu prętów zbrojeniowych

Zakład dla prętów zbrojeniowych:

Dla obliczenia efektywnej głębokości zakładu prętów zbrojeniowych należy wziąć pod uwagę otulinę betonu na powierzchni czołowej wklejonego pręta zbrojeniowego c_1 (zob. Załącznik nr 5, rys. 9) $l_v \geq l_0 + c_1$, gdzie:

l_0 = wymagana długość zakładu wg Rozdziału 4.3.4 oraz normy EN 1992-1-1

c_1 = otulina betonu na powierzchni czołowej wklejonego pręta zbrojeniowego (zob.

Załącznik 5, rys. 9)

Jeśli odstęp między założonymi prętami jest większy niż $4d_s$, długość zakładu winna być powiększona o różnicę pomiędzy odstępem między prętami i $4d_s$

Zakład dla kotew z prętem zbrojeniowym FRA:

Efektywna głębokość osadzenia jest taka sama jak długość zakładu $l_v = l_o$ (zob. Załącznik nr 5, rys. 10)
Całkowita głębokość osadzenia winna zostać określona w następujący sposób (zob. Załącznik nr 5, rys. 10)

$$l_{\text{całk}} \geq l_o + l_e$$

gdzie: l_o = wymagana długość zakładu wg Rozdziału 4.3.4 oraz normy EN 1992-1-1

l_e = długość gładkiego trzpienia ($l_e > c_1$, zob. też Załącznik 7)

Jeśli odstęp między założonymi prętami przekracza $4d_s$, długość zakładu winna być powiększona o różnicę między rzeczywistym odstępem między prętami i $4d_s$

4.3.6 Otulina betonu

Otulina betonu wymagana dla wklejanych prętów zbrojeniowych oraz kotew z prętem zbrojeniowym FRA została pokazana w Załączniku nr 10, Tabela 8 w odniesieniu do wybranej metody wiercenia i tolerancji otworu wierconego. Ponadto należy uwzględnić minimalną otulinę betonu podaną w normie EN 1992-1-1, Rozdział 4.4.1.2.

4.3.7 Zbrojenie poprzeczne

Wymagania dotyczące zbrojenia poprzecznego w obszarze wklejenia dodatkowych prętów wklejanych lub kotew z prętem zbrojeniowym FRA winny być zgodne z normą 1992-1-1, Rozdział 8.7.4.

4.3.8 Miejsce styku materiałów

Przenoszenie obciążeń ścinających pomiędzy nowym a istniejącym betonem powinno zostać obliczone wg normy EN 1992-1-1. Istniejący beton na łączeniu powinien być szorstki w takim stopniu, aby wystawało kruszywo.

W przypadku powierzchni skarbonizowanej istniejącej struktury betonowej, warstwa skarbonizowana powinna zostać usunięta w obszarze wklejenia dodatkowych prętów zbrojeniowych o średnicy $d_s + 60$ mm, przed montażem nowego pręta zbrojeniowego.

Głębokość warstwy betonu jaka powinna zostać usunięta powinna odpowiadać przynajmniej minimalnej otulinie betonu dla danych warunków środowiskowych w zgodzie z normą EN 1992-1-1. Wyżej wymienione czynności mogą zostać zaniechane w przypadku kiedy elementy budowlane są nowe, nie są skarbonizowane i jeśli znajdują się w suchych warunkach.

4.4 Montaż

Przydatność dla zastosowania wklejenia dodatkowych prętów zbrojeniowych może być założona jedynie wtedy jeśli pręt zbrojeniowy bądź kotwa z prętem zbrojeniowym FRA zostaną zainstalowane zgodnie z poniższymi wskazaniem:

- montaż dodatkowego pręta zbrojeniowego bądź kotwy z prętem zbrojeniowym FRA zostanie przeprowadzony jedynie przez osobę odpowiednio do tego przeszkoloną i pod nadzorem na budowie; warunki, dzięki którym można uznać daną osobę jako właściwie przeszkoloną do montażu oraz warunki, na podstawie których przeprowadza się nadzór na budowie leżą w gestii prawodawstwa krajów członkowskich, w których montaż jest przeprowadzany;
- zastosowanie systemu iniekcyjnego w formie dostarczonej przez producenta bez wymiany żadnych komponentów systemu iniekcyjnego,
- montaż wg specyfikacji podanych przez producenta i rysunków konstrukcyjnych oraz przy użyciu odpowiednich narzędzi wskazanych w niniejszej europejskiej aprobacie technicznej,
- sprawdzenie przed montażem pręta zbrojeniowego aby upewnić się, że klasa wytrzymałości betonu, w którym mają zostać wklejone dodatkowe pręty zbrojeniowe, znajduje się w podanym zakresie i czy nie jest niższa niż klasa betonu do którego mają zastosowanie obciążenia charakterystyczne,
- sprawdzenie czy beton jest odpowiednio zwarty, np. czy nie ma w nim pustych przestrzeni

- sprawdzenie pozycji istniejących prętów zbrojeniowych (jeśli ich pozycja nie jest znana, należy ją określić przy użyciu odpowiedniego dla tego celu wykrywacza do prętów zbrojeniowych a także dokumentacji budowlanej a następnie oznaczyć na elemencie budowlanym dla zakładu prętów zbrojeniowych),
- zachowanie głębokości zakotwienia zgodnie ze specyfikacją podaną w rysunkach konstrukcyjnych,
- zachowanie otuliny betonu oraz rozstawu zgodnie ze specyfikacją podaną w rysunkach konstrukcyjnych,
- umiejscowienie otworów wierconych bez uszkodzenia zbrojenia,
- w przypadku nieprawidłowo nawierconych otworów, należy wypełnić otwór zaprawą,
- nie wolno wklejać dodatkowych prętów zbrojeniowych w otworach zalanych wodą,
- wiercenie oraz czyszczenie otworu oraz montaż zostaną przeprowadzone jedynie przy pomocy sprzętu określonego przez producenta, zgodnie z instrukcjami montażowymi producenta (zob. Załącznik nr 10). Należy się upewnić iż wymagany sprzęt jest dostępny i używany na budowie,
- w trakcie wiązania zaprawy iniekcyjnej temperatura elementu budowlanego nie może być niższa niż + 5 °C i wyższa niż + 40 °C; należy zachować czas wiązania podany w Załączniku nr 8.

Zalecenia dotyczące pakowania, transportu i przechowywania

5.1 Obowiązki producenta

Producent jest odpowiedzialny za zapewnienie, ażeby wszyscy użytkownicy produktu zostali poinformowani o zapisach zawartych rozdziałach 1 i 2 włącznie z załącznikami, o których mowa w rozdziale 4. Taka informacja może być dostarczana poprzez rozpowszechnienie odpowiednich części niniejszej europejskiej aprobaty technicznej. Ponadto należy podać wszystkie dane dotyczące instalacji na opakowaniu i / lub na dołączonej ulotce z instrukcją, najlepiej używając ilustracji.

Podstawowe wymagane dane:

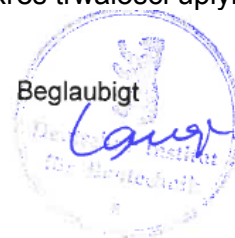
- średnica wiertła
- średnica pręta zbrojeniowego
- dopuszczalny zakres używanych temperatur
- czas żelowania i wiązania zaprawy iniekcyjnej
- instrukcje montażowe, w tym te dotyczące czyszczenia otworu wierconego,
- odniesienia do wymaganego specjalnego sprzętu montażowego
- identyfikacja partii
- Wszystkie dane muszą być przedstawione w wyraźnej i zrozumiałej formie

5.2. Pakowanie, transport i magazynowanie

Kartusze z zaprawą powinny być chronione przed promieniowaniem słonecznym oraz powinny być przechowywane zgodnie z instrukcjami instalacyjnymi producenta w suchych warunkach i w temperaturze min. + 5 °C lecz nie wyższej niż max. + 25 °C. Nie wolno używać kartuszków z zaprawą, których okres trwałości upłynął. Dipl.-

Ing. Seyfer

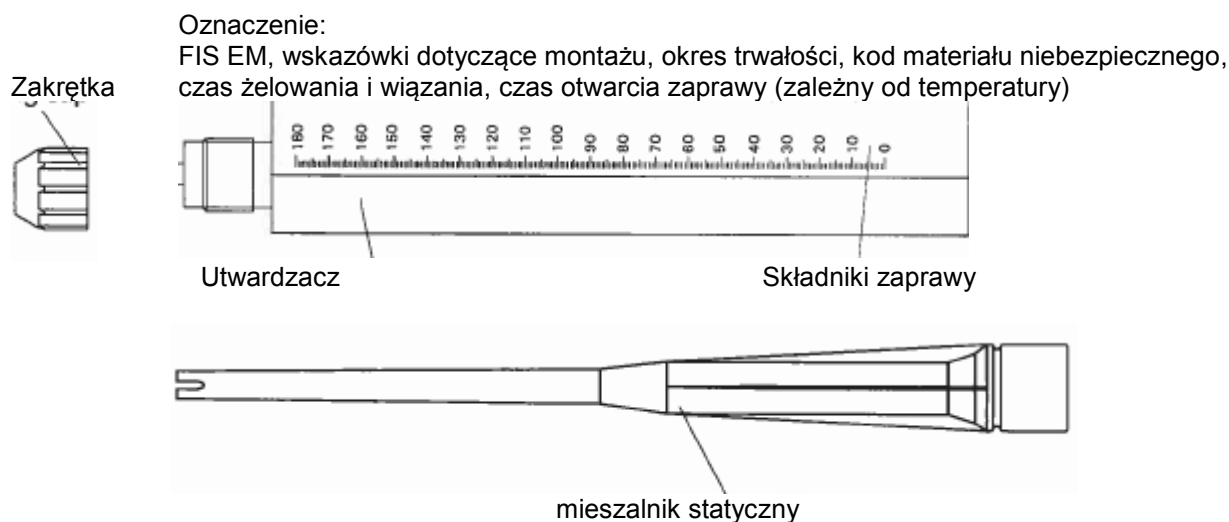
poświadczył



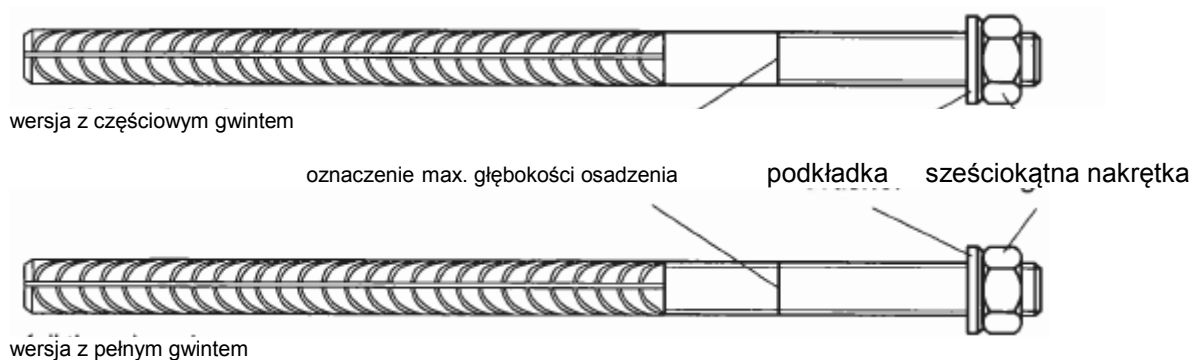
- **Beton standardowy o klasie wytrzymałości C12/15 – C50/ 60 wg normy EN 206-1**
- **Pręt zbrojeniowy $d_s = 8$ mm-40 mm (właściwości, zob. Załącznik nr 6).**
- **Kotwa z prętem zbrojeniowym FRA 12, FRA 16, FRA 20 (właściwości, zob. Załącznik nr 7)**
- **Zaprawa iniekcyjna FIS EM**
- **Metoda dla wiercenia i czyszczenia otworów wierconych oraz iniekcja zaprawy.**

FIS EM, pojemność kartusza z zaprawą 390 ml, 585 ml, 1100 ml

np.: 390 ml



kotwa z prętem zbrojeniowym FRA 12, 16, 20



Zastosowanie

Montaż w suchym i wilgotnym betonie. Pręt zbrojeniowy może zostać zainstalowany w kierunku do dołu lub w pozycji poziomej. Pręty o rozmiarze ≤ 25 mm mogą być również instalowane w kierunku do góry.

Zakres temperatur

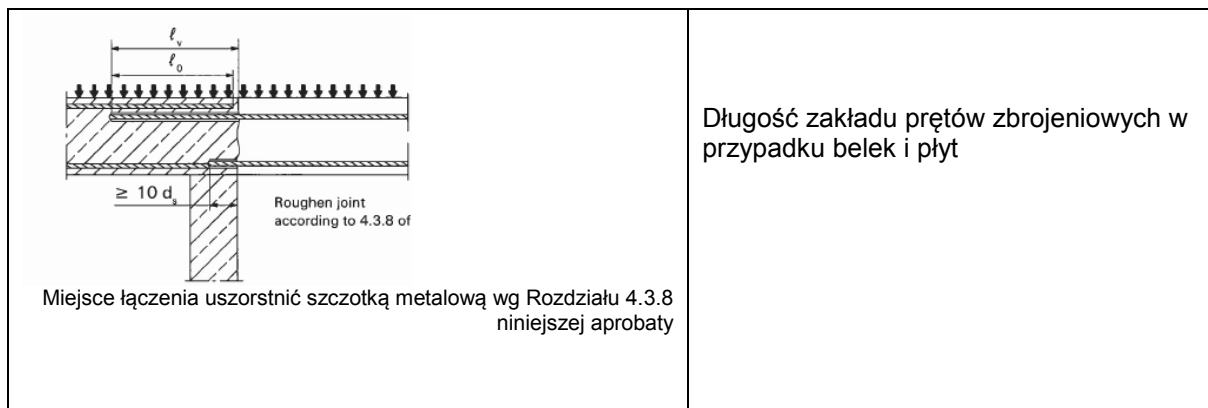
od -40 °C do $+ 80$ °C (max. temperatura krótkotrwała $+ 50$ °C, max. temperatura długotrwała $+ 80$ °C)

Wklejenie dodatkowych prętów zbrojeniowych do betonu przy pomocy zaprawy iniekcyjnej FIS EM

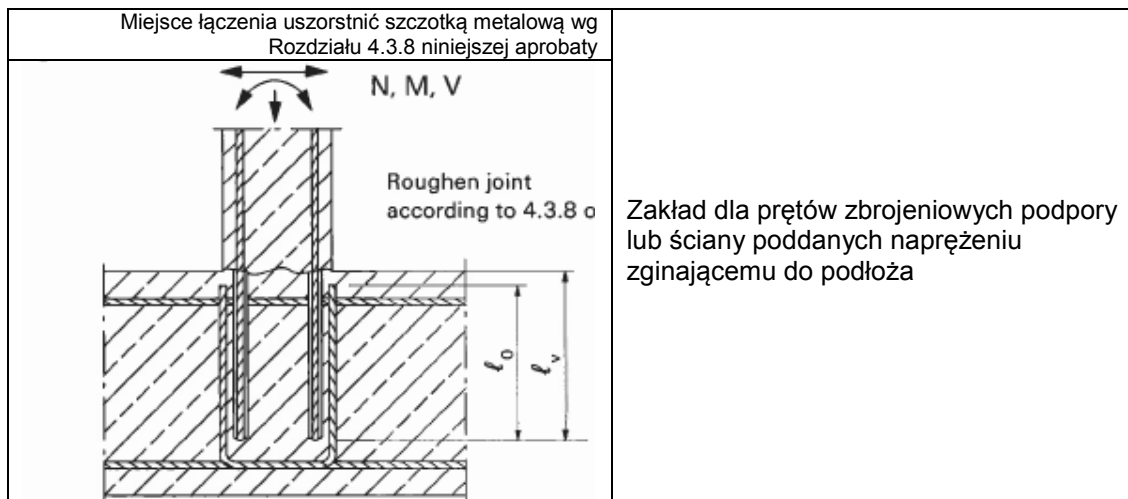
Produkt i zastosowanie

Załącznik nr 1
Europejskiej Aprobaty
Technicznej
ETA-09/0089

Rys. 1



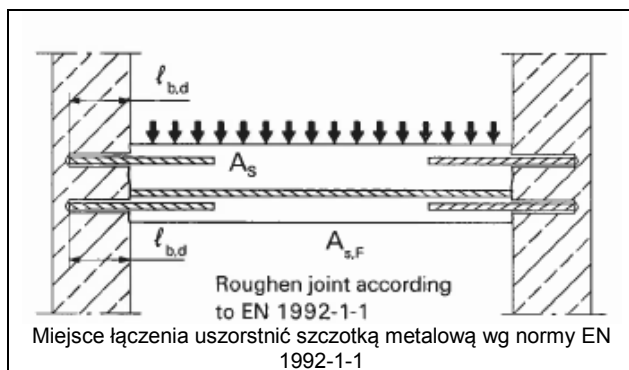
Rys. 2



Wymagane zbrojenie poprzeczne wg normy EN 1992-1-1 nie zostało pokazane na rysunku.

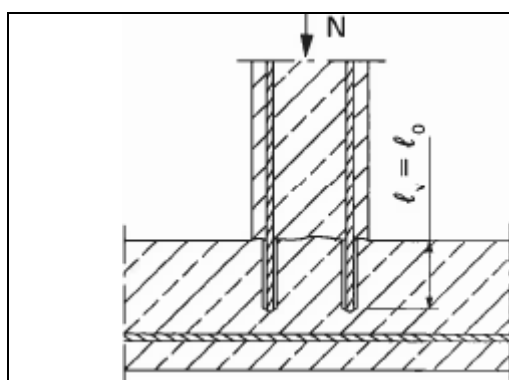
<p>Wklejenie dodatkowych prętów zbrojeniowych do betonu przy pomocy zaprawy iniekcyjnej FIS EM</p>	<p>Załącznik nr 2 Europejskiej Aprobaty Technicznej ETA-09/0089</p>
<p>Przykłady zastosowania dla prętów zbrojeniowych Zakład prętów zbrojeniowych</p>	

Rys. 3



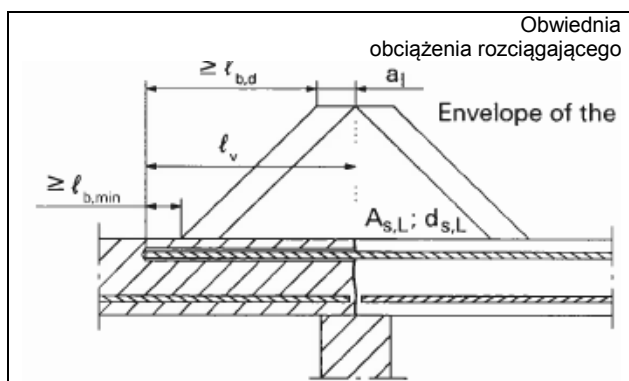
Zakotwienie płyty lub belki obliczanych jako przegubowo podpartych

Rys. 4



Wklejenie pręta zbrojeniowego do elementu budowlanego poddanego naciskowi

Rys. 5



Kotwienie zbrojenia - obwiednia obciążenia rozciągającego

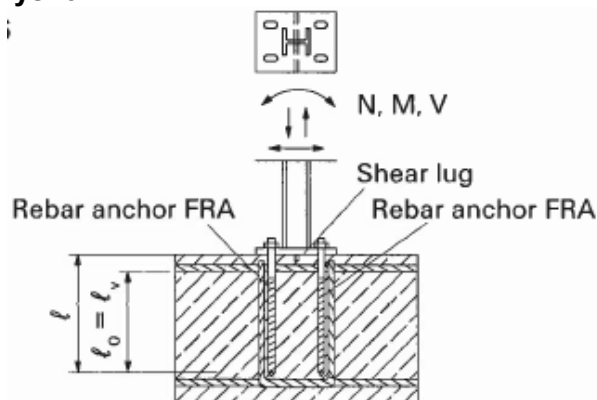
Wymagane zbrojenie poprzeczne wg normy EN 1992-1-1 nie zostało pokazane na tym rysunku.

Wklejenie dodatkowych prętów zbrojeniowych do betonu przy pomocy zaprawy iniekcyjnej FIS EM

Przykłady zastosowania dla prętów zbrojeniowych
Zakotwienia

Załącznik nr 3
Europejskiej Aprobaty
Technicznej
ETA-09/0089

Rys. 6



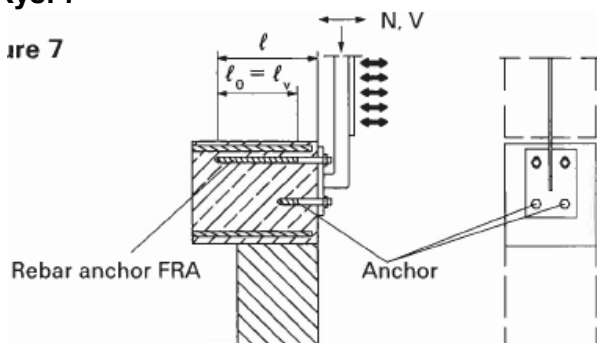
Zakład pręta w przypadku słupa poddanego zginaniu

Legenda:

Rebar anchor FRA: pręt zbrojeniowy FRA

Shear lug: łącznik

Rys. 7



Zakład w przypadku kotwienia słupków balustrady

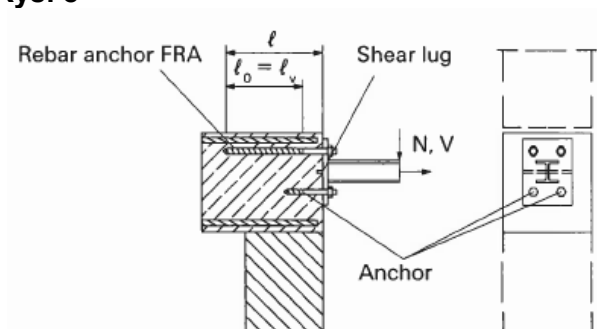
W płycie kotwiącej, otwory wiercone dla kotew z prętem zbrojeniowym muszą zostać zaprojektowane jako otwory wydłużone z kierunku osiowym do obciążenia ścinającego.

Legenda:

Rebar anchor FRA: kotwa z prętem zbrojeniowym FRA

Anchor: kotwa

Rys. 8



Zakład w przypadku kotwienia wspornikowych elementów budowlanych

W płycie kotwiącej, otwory wiercone dla kotew z prętem zbrojeniowym muszą zostać zaprojektowane jako otwory wydłużone z kierunku osiowym do obciążenia ścinającego.

Legenda:

Rebar anchor FRA: kotwa z prętem zbrojeniowym FRA

Anchor: kotwa

Shear lug: łącznik

Wymagane zbrojenie poprzeczne wg normy EN 1992-1-1 nie zostało pokazane na rysunku.

Kotwa z prętem zbrojeniowym FRA może być używana jedynie dla osiowych obciążeń rozciągających.

Obciążenie rozciągające musi być przenoszone na istniejące zbrojenia.

Przenoszenie obciążeń ścinających musi zostać zapewnione przez odpowiednie środki, np. za pomocą łącznika lub kotew z europejską aprobatą techniczną.

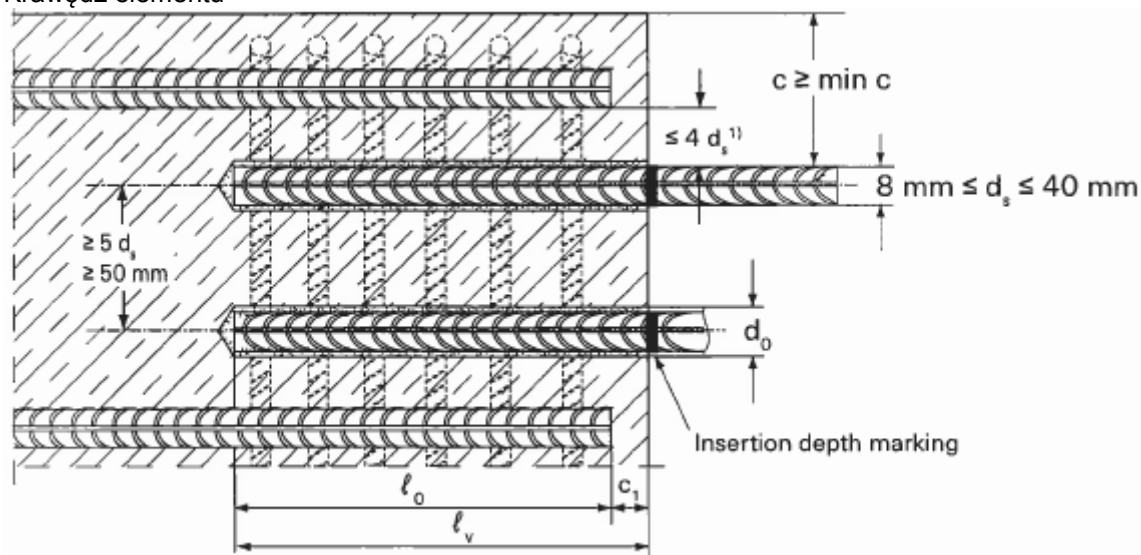
Wklejenie dodatkowych prętów zbrojeniowych do betonu przy pomocy zaprawy iniekcyjnej FIS EM

Przykłady zastosowania dla kotew z prętami zbrojeniowymi FRA
Zakład prętów zbrojeniowych

Załącznik nr 4
Europejskiej Aprobaty
Technicznej
ETA-09/0089

Rys. 9: Instrukcja osadzenia dla pręta zbrojeniowego

Krawędź elementu

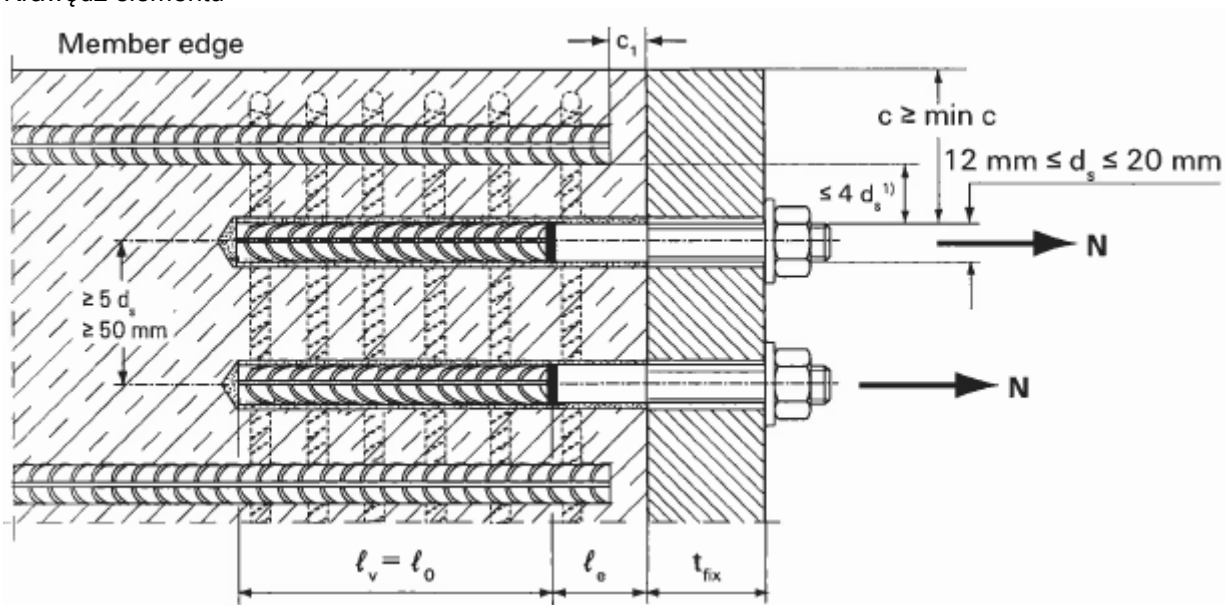


Legenda:

Insertion depth marking: oznaczenie na pręcie głębokości osadzenia

Rys. 10: Instrukcja osadzenia dla kotwy z prętem zbrojeniowym FRA (np.: wersja z gładkim trzpieniem)

Krawędź elementu



1) jeżeli odstęp między założonymi prętami jest większy niż $4 d_s$, należy wtedy zwiększyć długość zakładu o różnicę pomiędzy odstępem między prętami a $4 d_s$.

c otulina betonu wklejonego pręta

min c min. otulina betonu zgodnie z Rozdziałem 4.3.6 niniejszej aprobaty

c_1 otulina betonu od czola zabetonowanego pręta

d_s średnica wklejanego pręta

l_0 długość zakładu

l_v efektywna głębokość osadzenia

l_0 długość trzpienia gładkiego

d_0 nominalna średnica wiertła, zob. Tabela 4, Załącznik nr 8

t_{fix} min. grubość elementu mocowanego

Wklejenie dodatkowych prętów zbrojeniowych do betonu przy pomocy zaprawy iniekcyjnej FIS EM

Ogólne zasady kotwienia

Załącznik nr 5

Europejskiej Aprobaty Technicznej

ETA-09/0089

Rys. 11: Właściwości prętów zbrojeniowych



Oznaczenie głębokości zakotwienia

Właściwości zbrojenia w nawiązaniu do normy EN 1992-1-1 Załącznik C, Tabele C.1 oraz C.2N:

Forma produktu	Pręty zbrojeniowe i stal zbrojeniowa w kęgach	
Klasa	B	C
Charakterystyczna wytrzymałość na rozciąganie f_{yk} lub $f_{0,2k}$ [MPa]	400 do 600	
Wartość minimalna $k = (f_t/f_{yk})_k$	$\geq 1,08$	$\geq 1,15$ $< 1,35$
Charakterystyczne rozciągnięcie przy maksymalnym obciążeniu ϵ_{uk} [%]	$\geq 5,0$	$\geq 7,5$
Zginalność	Test na zginanie/ Test na odginanie	
Maksymalne odchylenie od masy nominalnej (pojedynczy pręt) [%]	Nominalna średnica -pręta [mm] ≤ 8 > 8	$\pm 6,0$ $\pm 4,5$
Minimalna względna powierzchnia uźebrowania, $f_{R,min}$ (określona wg normy EN 15630)	Nominalna średnica pręta [mm] 8 do 12 > 12	0,040 0,056

Wysokość uźebrowania h:

Wysokość uźebrowania h musi wynosić: $0,05 d \leq h \leq 0,7 d$

d = nominalna średnica pręta

Wklejenie dodatkowych prętów zbrojeniowych do betonu przy pomocy zaprawy iniekcyjnej FIS EM

Właściwości prętów zbrojeniowych

Załącznik nr 6
Europejskiej Aprobaty Technicznej
ETA-09/0089

Rys. 12: Właściwości kotwy z prętem zbrojeniowym FRA / FRA C

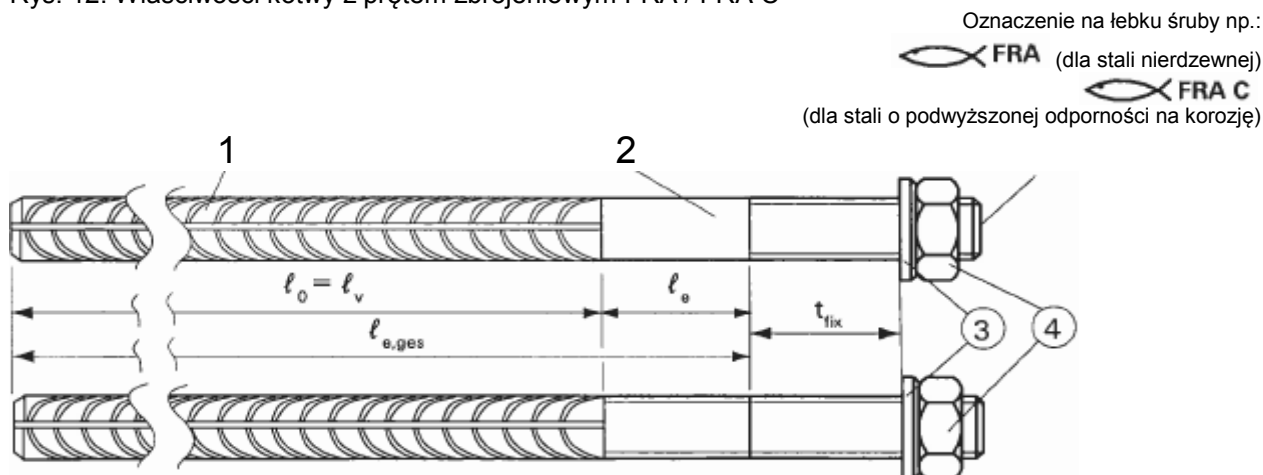


TABELA 1: Wymiary kotwy z prętem zbrojeniowym FRA oraz FRA C

Rozmiar	FRA 12/I _{e.ges} M12-t _{fix}	FRA 16/I _{e.ges} M16-t _{fix}	FRA 20/I _{e.ges} M20-t _{fix}
Gwint [mm]	12	16	20
Rozmiar klucza [mm]	19	24	30
Całkowita głębokość osadzenia $l_{e.ges}$ [mm]	$l_0 + l_0$		
Efektywna głębokość osadzenia l_v [mm]	zgodnie z obliczeniem statycznym		
Długość trzpienia gładkiego lub wklejonego pręta nagwintowanego l_0 [mm]	100		
Min. grubość elementu mocowanego t_{fix} [mm]	5		
Max. Grubość elementu mocowanego t_{fix} [mm]	3000		

TABELA 2: Materiały, z których wykonana jest kotwa z prętem zbrojeniowym FRA i FRA C

Część	Opis	Materiały	
		FRA	FRA C
1	Pręt zbrojeniowy	Nieocynkowany pręt zbrojeniowy wg normy EN 1992-1-1	
2	Okrągły pręt z częściowym lub pełnym gwintem	Stal nierdzewna wg normy EN 10088	Stal o podwyższonej odporności na korozję
3	Podkładka		
4	Sześciokątna nakrętka	Stal nierdzewna wg normy EN 10088 Klasa wytrzymałości 80 norma EN ISO 3506	Stal o podwyższonej odporności na korozję Klasa wytrzymałości 80 norma EN ISO 3506

Wklejenie dodatkowych prętów zbrojeniowych do betonu przy pomocy zaprawy iniekcyjnej FIS EM

Właściwości kotew z prętami zbrojeniowymi FRA
Materiały kotwy z prętem zbrojeniowym FRA

Załącznik nr 7
Europejskiej Aprobaty
Technicznej
ETA-09/0089

TABELA 3: Maksymalny dopuszczalny czas -montażu i minimalny czas wiązania zaprawy FIS EM

Temperatura systemu [°C]	Max. czas montażu zaprawy [w minutach]	Min. czas wiązania [w godzinach]	1) dla temperatury instalacji niższej niż 10 °C zaprawa FIS EM musi zostać podgrzana do 20 °C 2) Max. czas od rozpoczęcia iniekcji do osadzenia i pozycjonowania pręta zbrojeniowego. 3) dla betonu wilgotnego należy podwoić czas wiązania.
+5 do +10 ¹⁾	120	40	
+10 do +20	30	18	
+20 do +30	14	10	
+30 do +40	7	5	

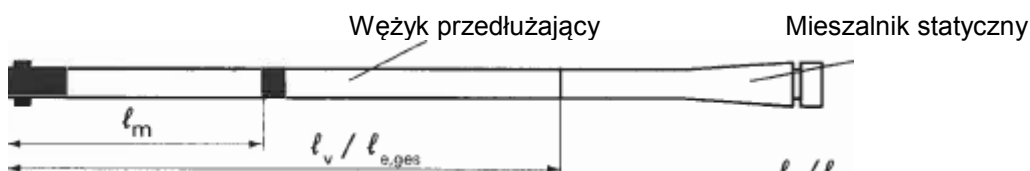
TABELA 4: Max. dopuszczalne głębokości osadzenia

Średnica pręta d_s [mm]	Nominalna średnica wiertła d_o [mm]	Średnica wiercenia d_{cut} [mm]	Max. dopuszczalna głębokość osadzenia l_v [mm]		
			kartusz		
			390 ml, 585 ml		1100 ml
			Pistolet ręczny	Pistolet Accu i pneumatyczny (mały)	Pistolet pneumatyczny (duży)
8	12	$\leq 12,50$	1000	1000	1800
10	14	$\leq 14,50$			
12/FRA 12	16	$\leq 16,50$			
14	18	$\leq 18,50$			
16/FRA 16	20	$\leq 20,55$			
20/FRA 20	25	$\leq 25,55$	700	1300	2000
22 /24 /25	30	$\leq 30,55$	500	1000	
26 / 28	35	$\leq 35,70$		700	
30 / 32 / 34	40	$\leq 40,70$	—	500	
36	45	$\leq 45,70$			
40	55	$\leq 55,70$			

TABELA 5: Max. moment dokręcenia dla kotwy z prętem zbrojeniowym FRA

Kotwa z prętem zbrojeniowym	Moment dokręcenia T_{inst} [Nm]
FRA 12/ $l_{e,ges}$ M12 - t_{fix}	50
FRA 16/ $l_{e,ges}$ M16 - t_{fix}	100
FRA 20/ $l_{e,ges}$ M20 - t_{fix}	150

Oznaczenie głębokości osadzenia l_m jako czynnik głębokości osadzającej l_v



Formuła empiryczna:

$$l_m = \frac{1}{3} l_v \text{ or } l_m = \frac{1}{3} l_{e,ges} \text{ [mm]}$$

Formuła dokładna:

$$l_m = l_v \text{ or } l_{e,ges} \left(1,2 \frac{d_s^2}{d_o^2} - 0,2 \right) \text{ [mm]}$$

$l_v / l_{e,ges}$ = głęb. otworu wierconego
= min. dł., wężyka przedłużającego

l_m =
długość od adaptera iniekcyjnego do oznaczenia na wężyku przedłużającym

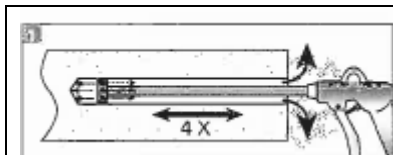
Wklejenie dodatkowych prętów zbrojeniowych do betonu przy pomocy zaprawy iniekcyjnej FIS EM

Czas montażu i czas wiązania
Głębokości zakotwienia; moment dokręcenia kotwy FRA
Oznaczenie głębokości zakotwienia

Załącznik nr 8
Europejskiej Aprobaty Technicznej
ETA-09/0089

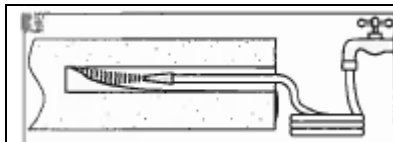
Instrukcja montażu

Zastosowanie wiertła udarowego lub pneumatycznego wiertła udarowego

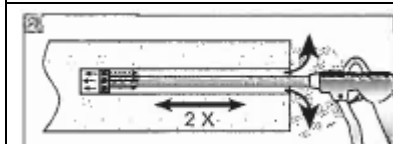


Przedmuchać wywiercony otwór 4 razy z użyciem specjalnej nasadki czyszczącej (skompresowanym powietrzem bez oleju o ciśnieniu ≥ 6 bar)

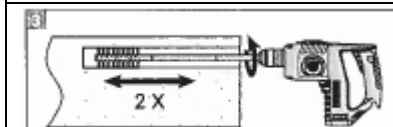
Zastosowanie wiertła diamentowego



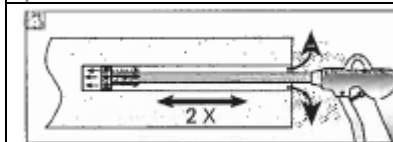
Przepłukiwać wywiercony otwór wodą z kranu tak długo, aż woda będzie czysta.



Przedmuchać wywiercony otwór 2 razy z użyciem specjalnej nasadki czyszczącej (skompresowanym powietrzem bez oleju o ciśnieniu ≥ 6 bar)

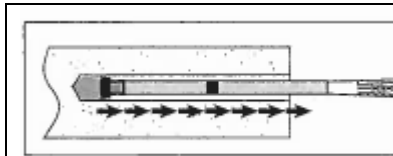


Zamocować do wiertarki odpowiednią szczotkę ze stali nierdzewnej. Przeczyścić otwór 2 razy.



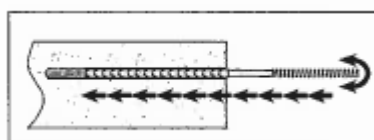
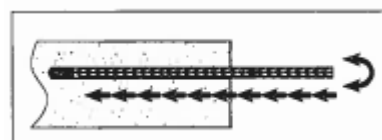
Przedmuchać wywiercony otwór 2 razy z użyciem specjalnej nasadki czyszczącej (skompresowanym powietrzem bez oleju o ciśnieniu ≥ 6 bar)

Wypełnianie wywierconego otworu



Umieścić kartusz z zaprawą w pistolecie. Umocować mieszalnik, wężyk przedłużający oraz adapter iniekcyjny. W trakcie wypełniania powoli wycofywać pistolet

Osadzenie pręta zbrojeniowego



Wcisnąć pręt do wypełnionego otworu, równocześnie nim obracając aż do punktu oznaczenia na pręcie głębokości osadzenia. Nadmiar zaprawy musi wypłynąć na powierzchnię wywierconego otworu. Pozostawić na czas wymagany na związanie zaprawy.

Pręt zbrojeniowy może zostać poddany obciążeniom jedynie po pełnym związaniu.

Wklejenie dodatkowych prętów zbrojeniowych do betonu przy pomocy zaprawy iniekcyjnej FIS EM

Załącznik nr 9
Europejskiej Aprobaty
Technicznej
ETA-09/0089

TABELA 6: Sprzęt do montażu

Średnica pręta zbrojeniowego d_s [mm]	8	10	12	14	16	18 20	22 24 25	26 28	30 32 34	36	40
Średnica wierconego otworu d_o [mm]	12	14	16	18	20	25	30	35	40	45	55
Średnica szczotki [mm]	12,5	15	17	19	21,5	26,5	32	37	42	47	58
Średnica nasadki czyszczącej [mm]	11		15		19		28		38		
Średnica wężka przedłużającego [mm]	9 ¹⁾				9 ¹⁾ lub 15						
Kolor adaptera iniekcyjnego oraz szczotki	biały	niebieski	czerwony	żółty	zielony	czarny	szary	brązowy	naturalny		

1) należy uwzględnić max. głębokość wypełnienia dla 9 mm wężka przedłużającego

TABELA 7: Wartości naprężeń w miejscu wklejenia

1)										
Wiertło udarowe lub pneumatyczne										
	Pręt zbrojen.	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/40	C40/50	C45/55	C50/60
f_{bd} [N/mm ²]	8-25	1,6	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,3
	26-40									4,0
2)										
Wiertło diamentowe										
	Pręt zbrojen.	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/40	C40/50	C45/55	C50/60
f_{bd} [N/mm ²]	8-25	1,6	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,3
	14-25								3,7	
	26-40						3,0			

1) min. długość zakotwienia i długość zakładu pręta $l_{b,min}$ oraz $l_{o,min}$ wg normy EN 1992-1-1

2) w przypadku wiertła diamentowego pomnożyć wartości $l_{b,min}$ oraz $l_{o,min}$ przez 1,3.

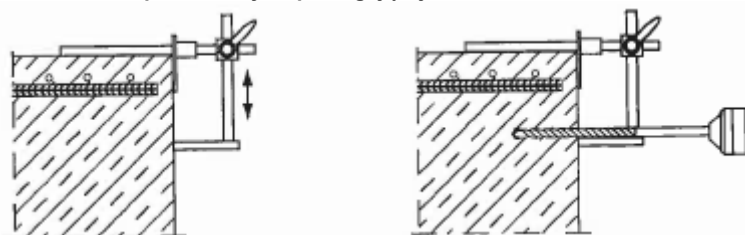
Uwaga: Wartości podane w Tabeli 7 są ważne dla „dobrych warunków wklejania” jak opisano w normie EN 1992-1-1. Dla wszystkich innych warunków należy pomnożyć wartości przez 0,7.

TABELA 8: Minimalna otulina betonu $\min c$ ¹⁾ w zależności od metody wiercenia i tolerancji wiercenia

Metoda wiercenia	Średnica pręta d_s [mm]	Minimalna otulina betonu $\min c$	
		bez prowadnicy [mm]	z prowadnicą [mm]
Wiercenie udarowe/ wiercenie za pomocą wiertła diamentowego	≤ 20 mm	$30 \text{ mm} + 0.06 l_v$	$30 \text{ mm} + 0.02 l_v \geq 2 d_s$
	≥ 25 mm	$40 \text{ mm} + 0.06 l_v$	$40 \text{ mm} + 0.02 l_v \geq 2 d_s$
Pneumatyczne wiercenie udarowe	≤ 20 mm	$50 \text{ mm} + 0.08 l_v$	$50 \text{ mm} + 0.02 l_v$
	≥ 25 mm	$60 \text{ mm} + 0.08 l_v$	$60 \text{ mm} + 0.02 l_v$

1) zob Załącznik nr 5, rys. 9 i 10

Uwaga: Należy uwzględnić minimalną otulinę betonu zgodnie z normą EN 1992-1-1.

Zastosowanie prowadnicy wspomagającej wiercenie

Wklejenie dodatkowych prętów zbrojeniowych do betonu przy pomocy zaprawy iniekcyjnej FIS EM

Sprzęt do montażu
Wymiarowanie
Otulina betonu

Załącznik nr 10
Europejskiej Aprobaty
Technicznej
ETA-09/0089