



Tłumaczenie na język polski z języka niemieckiego - oryginalna wersja w języku niemieckim

EUROPEJSKA APROBATA TECHNICZNA ETA-08/0266

Nazwa handlowa
Trade name

Złącza z wklejonych do betonu prętów zbrojeniowych
za pomocą zaprawy iniekcyjnej FIS V lub FIS VS
*Rebar connection with fischer injection mortar FIS V
or FIS VS*

Właściciel aprobaty
Holder of approval

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

Przedmiot aprobaty i sposób zastosowania
produktu

Wklejanie do betonu dodatkowych prętów
zbrojeniowych przy pomocy zaprawy iniekcyjnej
FIS EM
*Post-installed rebar connection with fischer injection
mortar FIS V or FIS VS*

Generic type and use
Of construction product

Okres ważności:
Validity:

od
from
do
to

26 czerwca 2013

26 czerwca 2018

Zakład produkcyjny
Manufacturing plant

fischerwerke

Niniejsza aprobata zawiera
This Approval contains

23 strony łącznie z 13 załącznikami
23 pages including 13 annexes

Niniejsza aprobata zastępuje
This Approval replaces

ETA-08/0266 z okresem ważności od 19.01.2009
do 19.01.2014
*ETA-08/0266 with validity from 19.01.2009 do
19.01.2014*

I PODSTAWY PRAWNE I POSTANOWIENIA OGÓLNE

- 1 Niniejsza Europejska Aprobata Techniczna została wydana przez Niemiecki Instytut Techniki Budowlanej zgodnie z:
 - Dyrektywą Rady 89/106/EWG z dn. 21 grudnia 1988 dotyczącą ujednolicenia przepisów prawnych i administracyjnych Państw Członkowskich w odniesieniu do produktów budowlanych¹, zmienioną przez Dyrektywę Rady 93/68/EWG² oraz przez Rozporządzenie (WE) nr 1882/2003 Parlamentu Europejskiego i Rady³;
 - Ustawą o wprowadzaniu do obrotu i wolnym obrocie wyrobami budowlanymi w celu realizacji dyrektywy 89/106/EWG Rady z dnia 21 grudnia 1988 dotyczącej zrównania przepisów prawnych i administracyjnych państw członkowskich w zakresie produktów budowlanych i innymi aktami prawnymi Wspólnoty Europejskiej (Ustawa o produktach budowlanych) z 28 kwietnia 1998⁴, zmieniona ostatnio artykułem 2 Ustawy z dnia 8 listopada 2011⁵;
 - Wspólnymi Zasadami Proceduralnymi wnioskowania, przygotowania i udzielania europejskich aprobat technicznych zgodnie z załącznikiem do Decyzji Komisji 94/23/WE⁶;
 - Wytyczną do Europejskiej Aprobaty Technicznej dla „Kotwy metalowe do stosowania w betonie – Część 5: Kotwy wklejane”, ETAG 001-05.
- 2 Niemiecki Instytut Techniki Budowlanej jest uprawniony do kontrolowania, czy spełnione zostały postanowienia niniejszej Europejskiej Aprobaty Technicznej. Kontrola taka może się odbyć w zakładzie produkcyjnym. Właściciel Europejskiej Aprobaty Technicznej pozostaje jednakże odpowiedzialny za zgodność produktów z Europejską Aprobata Techniczną oraz za ich przydatność do przewidywanego celu zastosowania.
- 3 Niniejsza Europejska Aprobata Techniczna nie może być przeniesiona na producentów lub przedstawicieli producentów innych, niż wyszczególnieni na 1 stronie lub na zakłady produkcyjne inne, niż wyszczególnione na 1 stronie niniejszej Europejskiej Aprobaty Technicznej.
- 4 Niemiecki Instytut Techniki Budowlanej może odwołać niniejszą Europejską Aprobata Techniczną, w szczególności na podstawie informacji ze strony Komisji zgodnie z Art. 5 ust. 1 Dyrektywy 89/106/EWG.
- 5 Niniejsza Europejska Aprobata Techniczna może być rozpowszechniana jedynie w pełnej postaci - także w przypadku przekazywania drogą elektroniczną. Za pisemną zgodą Niemieckiego Instytutu Techniki Budowlanej może nastąpić jednakże częściowe opublikowanie dokumentu. Publikacja dokumentu w formie częściowej powinna zawierać informację, że jest to część dokumentu. Teksty i rysunki broszur reklamowych nie mogą ani stać w sprzeczności z Europejską Aprobata Techniczną, ani też bezprawnie ją wykorzystywać.
- 6 Europejska Aprobata Techniczna jest przyznawana przez organ aprobowy w jego języku urzędowym. Niniejsza wersja w pełni odpowiada wersji EOTA. Wersje przetłumaczone na inne języki powinny zawierać informację, że są tłumaczeniem.

1 Dziennik Urzędowy Wspólnot Europejskich L 40 z dn.11 lutego 1989, S. 12
2 Dziennik Urzędowy Wspólnot Europejskich L 220 z dnia 30 sierpnia.1993, S. 1
3 Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej L 284 z dn. 31 października 2003, S. 25
4 Federalny Dziennik Ustaw część I, 1998, S. 812
5 Federalny Dziennik Ustaw część I, 2011, S. 2178
6 Dziennik Urzędowy Wspólnot Europejskich L 17 z dnia 20 stycznia 1994, S. 34

II POSTANOWIENIA SZCZEGÓLNE 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 V lub FIS VS zgodnie z zasadami dotyczącymi konstruowania betonu zbrojonego.

Do wklejenia dodatkowych prętów używa się prętów zbrojeniowych wykonanych ze stali o średnicy d_s od 8 do 28 mm zgodnie z załącznikiem 6 bądź prętów zbrojeniowo-nagwintowanych FRA o rozmiarach 12, 16 i 20 zgodnie z załącznikiem 7 z zaprawą iniekcyjną FIS V lub FIS VS. Łącznik stalowy zostaje umieszczony w wywierconym otworze wypełnionym zaprawą iniekcyjną i zostaje zakotwiony poprzez zespojenie elementu stalowego z betonem zaprawą iniekcyjną.

1.2 Cel zastosowania

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 oraz kotew zbrojeniowo-nagwintowanych FRA mogą być stosowane dla obciążeń statycznych.

Niniejsza europejska aprobata techniczna nie dotyczy odporności ogniowej wklejonych 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 następujących przypadkach (zob. załączniki 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: końcowa podpora płyty, która zaprojektowana została jako podparta przegubowo, oraz jej zbrojenie sprężające),
- 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 °C do +80 °C (max temperatura krótkotrwała + 80 °C, max temperatura długotrwała + 50 °C).

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

Połączenia 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 zbrojeniowo-nagwintowanym FRA ze stali nierdzewnej może być stosowana w elementach konstrukcyjnych w suchych pomieszczeniach wewnątrz budynku, jak również w narażeniu na zewnętrzne warunki atmosferyczne (w tym środowisko przemysłowe i morskie) lub w pomieszczeniach wilgotnych, jeśli nie występują tam żadne szczególnie agresywne warunki. Do tych szczególnie agresywnych warunków należą np. stałe zmieniające się zanurzanie w wodzie morskiej, strefy rozpryskiwania wody morskiej, otoczenie zawierające chlor w basenach pływackich

- krytych lub otoczenie o ekstremalnym zanieczyszczeniu chemicznym (np. instalacje odsiarczania spalin lub tunele drogowe, w których stosuje się środki odladzające nawierzchnię).
- Kotwa zbrojeniowo-nagwintowana FRA C ze stali wysokoodpornej na korozję 1.4529 może być stosowana w warunkach suchych wewnątrz budynków, jak również na zewnątrz, w mokrych pomieszczeniach albo w szczególnie agresywnych warunkach. Do tych szczególnie agresywnych warunków należą np. stale zmieniające się zanurzenie w wodzie morskiej, strefy rozpryskiwania wody morskiej, otoczenie zawierające chlor w basenach pływackich krytych lub otoczenie o ekstremalnym zanieczyszczeniu chemicznym (np. instalacje odsiarczania spalin lub tunele drogowe, w których stosuje się środki odladzające nawierzchnię).

Postanowienia niniejszej europejskiej aprobaty technicznej przyjęte są na podstawie założonego okresu użytkowania kotwy przez 50 lat. Dane dotyczące okresu użytkowania kotwy 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 Cechy produktu i metody weryfikacji

2.1 Charakterystyka produktu

Wklejenie dodatkowych prętów zbrojeniowych odpowiada rysunkom i informacjom przedstawionym w załącznikach. Parametry materiałowe oraz wymiary i tolerancje kotwy, których nie podano w załącznikach 1 do 3, odpowiadają wartościom zapisanym w dokumentacji technicznej⁷ przedłożonej do tej Europejskiej Aprobaty Technicznej.

Dwa komponenty zaprawy iniekcyjnej dostarczane są w postaci niez mieszanej w kartuszach typu Shuttle lub kartuszach współosiowych zgodnie z załącznikiem nr 1. Każdy kartusz jest oznaczony symbolem handlowym „FIS V” lub „FIS VS” oraz zawiera takie dane jak: wskazówki dotyczące montażu, okres przydatności, informacje dotyczące zagrożeń, czas utwardzania i czas montażu (zależny od temperatury).

Pręt zbrojeniowy musi odpowiadać specyfikacjom podanym w załączniku 6. Kotwa z prętem zbrojeniowo-nagwintowanym FRA musi odpowiadać specyfikacjom podanym w załączniku 7. Każda kotwa FRA wykonana jako pręt zbrojeniowy połączony z prętem nagwintowanym ze stali nierdzewnej jest oznaczona literami „FRA”, a każda kotwa FRA wykonana jako pręt zbrojeniowy połączony z prętem gwintowanym ze stali wysokoodpornej na korozję 1.4529 jest oznaczona symbolem „C” zgodnie z załącznikiem 7.

2.2 Metody weryfikacji

Ocena przydatności dodatkowo wklejanych prętów zbrojeniowych do przewidywanego celu zastosowania pod względem wymagań wytrzymałości mechanicznej, stabilności i bezpieczeństwa użytkowania w myśl podstawowych wymagań 1 i 4 została przeprowadzona w zgodności z: „Wytyczną do Europejskiej Aprobaty Technicznej dla „Kotew metalowych do stosowania w betonie”, Część 1 „Kotwy, zagadnienia ogólne” oraz Część 5 „Kotwy wklejane”, oraz Raportem Technicznym EOTA TR 023 „Ocena dodatkowo wklejanych prętów zbrojeniowych”⁸.

⁷ Dokumentacja techniczna niniejszej Europejskiej Aprobaty Technicznej złożona jest w Niemieckim Instytucie Techniki Budowlanej i, o ile ma ona znaczenie dla wykonania zadań przez uprawnione placówki włączone w procedurę poświadczenia zgodności, jest wydawana tymże uprawnionym placówkom.

⁸ Raport Techniczny EOTA TR 023 "Assessment of post-installed rebar connections" jest opublikowany w języku angielskim na stronie internetowej www.eota.eu

W uzupełnieniu do specjalnych postanowień niniejszej Europejskiej Aprobaty Technicznej odnoszących się do substancji niebezpiecznych, produkty te mogą podlegać innym wymaganiom w zakresie obowiązywania Aprobaty (np. zmienione ustawodawstwo europejskie oraz krajowe przepisy prawne i administracyjne). Aby wypełnić postanowienia Dyrektywy o produktach budowlanych również i te wymagania muszą zostać spełnione.

3 Ocena i poświadczanie zgodności oraz oznakowanie CE

3.1 System poświadczania zgodności

Zgodnie z Decyzją 96/582/WE Komisji Europejskiej⁹ stosować należy system 2(i) (określany jako system 1) poświadczania zgodności.

Opis tego systemu poświadczania zgodności przedstawiono poniżej:

System 1: Certyfikacja zgodności produktu przez uprawnioną jednostkę certyfikacyjną na postawie:

- (a) Zadań producenta:
 - (1) Zakładowa kontrola produkcji;
 - (2) Dodatkowe badanie próbek pobranych w zakładzie przez producenta zgodnie z uzgodnionym planem kontroli;
- (b) Zadania jednostki uprawnionej:
 - (3) Wstępne badanie produktu;
 - (4) Wstępna inspekcja zakładu i zakładowej kontroli produkcji;
 - (5) Bieżący nadzór, ocena i zatwierdzenie zakładowej kontroli produkcji.

Uwaga: Jednostki uprawnione nazywane są także "jednostkami notyfikowanymi".

3.2 Zakres odpowiedzialności

3.2.1 Zadania producenta

3.2.1.1 Zakładowa kontrola produkcji

Producent musi prowadzić stały własny nadzór nad produkcją. Wszystkie zalecone przez producenta dane, wymagania i przepisy należy systematycznie dokumentować w formie pisemnych instrukcji zakładowych i procedur, włącznie z zapisem uzyskanych wyników. Zakładowa kontrola produkcji ma za zadanie zapewnić, aby produkt pozostawał w zgodności z tą Europejską Aprobata Techniczną.

Producent może używać jedynie materiałów wyjściowych/surowców/komponentów wymienionych w dokumentacji technicznej tej Europejskiej Aprobaty Technicznej.

Zakładowa kontrola produkcji musi być zgodna z planem kontroli będącym częścią dokumentacji technicznej tej Europejskiej Aprobaty Technicznej. Plan kontroli ustalony został w związku z realizowanym przez producenta systemem zakładowej kontroli produkcji i przedłożony w Niemieckim Instytucie Techniki Budowlanej¹⁰.

Wyniki zakładowej kontroli produkcji należy dokumentować i oceniać zgodnie z postanowieniami planu kontroli.

⁹ Dziennik Urzędowy Wspólnot Europejskich L 254 z dnia 08.10.1996.

¹⁰ Plan kontroli stanowi poufną częścią składową dokumentacji tej Europejskiej Aprobaty Technicznej i jest wydawany wyłącznie uprawnionej jednostce włączonej w procedurę poświadczania zgodności. Patrz rozdział 3.2.2

3.2.1.2 Pozostałe zadania producenta

Producent ma obowiązek na podstawie umowy włączyć do realizacji działań wynikających z rozdziału 3.2.2 jednostkę uprawnioną do realizacji zadań w zakresie kotew zgodnie z rozdziałem 3.1. W tym celu producent powinien przedłożyć uprawnionej jednostce plan kontroli zgodnie z rozdziałami 3.2.1.1 i 3.2.2.

Producent ma obowiązek wydać deklarację zgodności ze stwierdzeniem, że wyrób budowlany jest zgodny z postanowieniami tej Europejskiej Aprobaty Technicznej.

3.2.2 Zadania jednostki uprawnionej

Jednostka uprawniona powinna wykonać następujące zadania zgodnie z planem kontroli:

- Wstępne badanie produktu,
- Wstępna inspekcja zakładu i zakładowej kontroli produkcji,
- Bieżący nadzór, ocena i zatwierdzenie zakładowej kontroli produkcji.

Jednostka uprawniona powinna w pisemnym sprawozdaniu udokumentować istotne punkty wymienionych powyżej działań oraz osiągnięte wyniki i wnioski.

Zaangażowana przez producenta uprawniona jednostka certyfikacyjna ma obowiązek przyznania certyfikatu zgodności CE z oświadczeniem, że produkt jest zgodny z postanowieniami niniejszej Europejskiej Aprobaty Technicznej.

Jeżeli postanowienia Europejskiej Aprobaty Technicznej i przynależnego planu kontroli nie byłyby spełniane, jednostka certyfikująca ma obowiązek wycofania certyfikatu zgodności i niezwłocznego poinformowania Niemieckiego Instytutu Techniki Budowlanej.

3.3. Oznakowanie CE

Znak CE umieścić należy na każdym opakowaniu kotew. Po literach „CE” podać należy ewentualnie numer identyfikacyjny uprawnionej jednostki certyfikacyjnej, a także następujące informacje dodatkowe:

- nazwa i adres właściciela Aprobaty (osoby prawnej odpowiedzialnej za produkcję),
- ostatnie dwie cyfry roku, w którym umieszczono znak CE,
- numer Certyfikatu Zgodności WE dla produktu,
- numer Europejskiej Aprobaty Technicznej,
- numer Wytycznej do Europejskiej Aprobaty Technicznej,

4 Założenia będące podstawą do pozytywnej oceny przydatności produktu dla przewidzianego celu.

4.1 Produkcja

Europejska Aprobata Techniczna została wydana dla produktu na podstawie uzgodnionych danych i informacji, które zostały złożone w Niemieckim Instytucie Techniki Budowlanej i służą identyfikacji ocenianego produktu. Zmiany dotyczące produktu lub procesu produkcji, mogące doprowadzić do tego, że złożone dane i informacje przestałyby być prawidłowe, należy zgłosić do Niemieckiego Instytutu Techniki Budowlanej przed ich wprowadzeniem. Niemiecki Instytut Techniki Budowlanej zdecyduje o tym, czy takie zmiany mają wpływ na aprobatę i skutkiem tego na ważność oznakowania CE przydzielonego na podstawie Aprobaty, oraz o tym, czy konieczna jest dodatkowa ocena lub zmiana Aprobaty.

4.2. Projektowanie

Wklejanie dodatkowych prętów zbrojeniowych projektuje się zgodnie z zasadami sztuki inżynierskiej. Do wyliczenia obciążeń w zakotwieniach należy sporządzić możliwe do weryfikacji obliczenia i rysunki konstrukcyjne.

Na rysunkach obliczeniowych należy uwzględnić przynajmniej poniższe dane:

- klasa betonu,
- średnicę, technikę wiercenia, otulinę betonu, rozstaw oraz głębokość osadzenia pręta zbrojeniowego,
- głębokość zakotwienia l_v i długość oznaczenia l_m na przedłużeniu mieszalnika wg załącznika nr 8,
- ewentualnie zastosowanie urządzenia prowadzącego (prowadnicy wspomagającej wiercenie) w przypadku wiercenia blisko krawędzi (patrz załącznik 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. Uwagi ogólne

Rzeczywiste usytuowanie zbrojenia w istniejącym elemencie budowlanym jest określane na podstawie dokumentacji budowlanej i brane pod uwagę podczas wymiarowania.

Wymiarowanie dodatkowych prętów zbrojeniowych zgodne z załącznikami 2 i 3 oraz określenie występujących sił ścinających powinno zostać zweryfikowane wg normy EN 1992-1-1:2004. Przy wyznaczaniu obciążenia rozciągającego w przecie zbrojeniowym należy uwzględnić statycznie efektywną użytkową długość wklejonego zbrojenia.

Kotwa z prętem zbrojeniowo-nagwintowanym FRA zgodnie z załącznikiem 7 ma być wymiarowana tylko dla odcinka z przyspawanej stali zbrojeniowej klasy B500 B. Pozostała długość wklejonego pręta wykonanego ze stali nierdzewnej nie może zostać uznana jako zakotwienie.

Wskazane jest wykazanie rozkładu sił w betonie w miejscu zakotwienia.

Należy przeanalizować obciążenia przenoszone z elementu mocowanego na element budowlany.

Między dodatkowymi prętami zbrojeniowymi lub kotwami z prętem zbrojeniowo-nagwintowanym FRA należy zachować rozstaw minimalny równy $5 d_s$ i 50 mm (patrz załącznik 5).

4.3.2 Określenie podstawowej długości zakotwienia

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

$$l_{b,rad} = (d_s / 4) (\sigma_{sd} / f_{bd})$$

gdzie: d_s = średnica pręta zbrojeniowego

σ_{sd} = obliczone naprężenie dla pręta zbrojeniowego

f_{bd} = wartość obliczeniowa wytrzymałości sklejenia zgodnie z załącznikiem 10, tabela 7 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:

$$l_{bd} = a_1 a_2 a_3 a_4 a_5 l_{b,rad} \geq l_{b,min}$$

gdzie: $l_{b,rad}$ = zgodnie z rozdziałem 4.3.2

a_1 = 1,0 dla prętów prostych

a_2 = 0,7 ... 1,0 obliczone wg normy EN 1992-1-1, tabela 8.2

a_3 = 1,0 z powodu braku zbrojenia poprzecznego

a_4 = 1,0 z powodu braku przyspawanego zbrojenia poprzecznego

a_5 = 0,7 ... 1,0 w celu uwzględnienia obciążenia poprzecznego wg normy EN 1992-1-1, tabela 8.2

$l_{b,min}$ = minimalna długość zakotwienia wg normy EN 1992-1-1
 $= 1,5 \max \{0,3 l_{b,rad}; 10 d_s; 100 \text{ mm}\}$ przy wrywaniu
 $= 1,5 \max \{0,6 l_{b,rad}; 10 d_s; 100 \text{ mm}\}$ przy ściskaniu

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

4.3.4 Zakład prętów zbrojeniowych

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

$$l_0 = a_1 a_2 a_3 a_5 a_6 l_{b,rad} \geq l_{0,min}$$

gdzie: $l_{b,rad}$ = zgodnie z Rozdziałem 4.3.2

a_1 = 1,0 dla prętów prostych

a_2 = 0,7 ... 1,0 obliczone wg normy EN 1992-1-1, tabela 8.2

a_3 = 1,0 ze względu na braku zbrojenia poprzecznego

a_5 = 0,7 ... 1,0 w celu uwzględnienia obciążenia poprzecznego zgodnie z normą EN 1992-1-1, tabela 8.2

a_6 = 1,0 ... 1,5 w celu uwzględnienia wpływu ilości zakładów w całości obszaru przekroju poprzecznego wg normy EN 1992-1-1, tabela 8.3

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

$$= 1,5 \max \{0,3 \cdot a_6 \cdot l_{b,rad}; 15 d_s; 200 \text{ mm}\}$$

Maksymalna dopuszczalna głębokość zakotwienia l_v została podana w załączniku nr 8 w zależności od średnicy pręta i zastosowanego pistoletu iniekcyjnego.

4.3.5 Głębokość zakotwienia prętów zbrojeniowych

Zakład dla prętów zbrojeniowych:

Dla obliczenia efektywnej głębokości zakładu prętów zbrojeniowych należy wziąć pod uwagę otulinę betonu c_1 na powierzchni czołowej wklejonego pręta zbrojeniowego (patrz 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 (patrz załącznik 5, rys. 9)

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

Zakład dla kotew z prętem zbrojeniowo-nagwintowanym FRA (C):

Efektywna głębokość zakotwienia jest taka sama jak długość zakładu $l_v = l_0$ (patrz załącznik nr 5, rys. 10).

Całkowita głębokość zakotwienia l_{aes} winna zostać określona w następujący sposób (patrz załącznik nr 5, rys. 10)

$$l_{aes} \geq l_0 + l_e$$

gdzie: l_0 = wymagana długość zakładu wg rozdziału 4.3.4 oraz normy EN 1992-1-1

l_e = długość gładkiego trzpienia ($l_e > c_1$, patrz załącznik 7),

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

4.3.6 Otulina betonu

Otulina betonu wymagana dla wklejanych prętów zbrojeniowych oraz kotew z prętem zbrojeniowo-nagwintowanym 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 lub kotew z prętem zbrojeniowo-nagwintowanym FRA winny być zgodne z normą EN 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 zgodności z normą EN 1992-1-1:2004.

Wyżej wymienione czynności mogą zostać zaniechane w przypadku, gdy elementy budowlane są nowe, nie są skarbonizowane i jeśli znajdują się w suchych warunkach.

4.4 Montaż kotew

Przydatność dla zastosowania dodatkowo wklejanych prętów zbrojeniowych może być założona jedynie wtedy, gdy pręt zbrojeniowy bądź kotwa z prętem zbrojeniowo-nagwintowanym FRA zostanie zainstalowana zgodnie z poniższymi wskazaniami:

- montaż dodatkowego pręta zbrojeniowego bądź kotwy z prętem zbrojeniowo-nagwintowanym 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 i rysunków konstrukcyjnych podanych przez producenta oraz przy użyciu odpowiednich narzędzi wskazanych w niniejszej europejskiej aprobacie technicznej,
- sprawdzenie przed montażem pręta zbrojeniowego, czy 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 usytuowania istniejących prętów zbrojeniowych (jeśli ich pozycja nie jest znana, należy ją określić przy użyciu odpowiedniego dla tego celu wykrywacza do prętów zbrojeniowych na podstawie 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 prętów zgodnie ze specyfikacją podaną w rysunkach konstrukcyjnych,
- umiejscowienie otworów wierconych bez uszkodzenia zbrojenia,
- w przypadku nieprawidłowo nawierconych otworów należy je wypełnić zaprawą,
- nie wolno wklejać dodatkowych prętów zbrojeniowych w otworach zalanych wodą,
- wiercenie i czyszczenie otworu oraz montaż zostaną przeprowadzone jedynie przy pomocy sprzętu określonego przez producenta, zgodnie z instrukcjami montażowymi producenta (patrz załącznik 9); należy się upewnić, iż wymagany sprzęt jest dostępny i używany na budowie,
- w trakcie utwardzania zaprawy iniekcyjnej temperatura elementu budowlanego nie może być niższa niż 0°C i wyższa niż +40 °C; należy zachować czas utwardzania podany w załączniku 8.

5 Zalecenia dotyczące opakowania, transportu i składowania

5.1 Obowiązki producenta

Zadaniem producenta jest zadbanie o to, aby wszyscy zainteresowani zostali poinformowani o postanowieniach szczególnych zgodnie z rozdziałami 1 i 2 wraz z załącznikami, do których się odsyła, oraz rozdziałem 4. Informacja ta może zostać przekazana w postaci odpowiednich fragmentów Europejskiej Aprobaty Technicznej. Ponadto wszystkie informacje dotyczące montażu muszą zostać podane na opakowaniu i/lub ulotce dołączonej do opakowania, najlepiej w formie obrazowej.

Przedstawić należy przynajmniej następujące informacje:

- średnica wiertła,
- średnica pręta zbrojeniowego,
- dopuszczalny zakres temperatur w trakcie zastosowania,
- czas utwardzania zaprawy iniekcyjnej,
- instrukcje montażowe, w tym te dotyczące czyszczenia otworu wierconego,
- informacje dotyczące wymaganego specjalnego sprzętu montażowego,
- identyfikacja partii produkcyjnej,
- wszystkie dane muszą być przedstawione w czytelnej i zrozumiałej formie.

5.2 Opakowanie, transport i składowanie

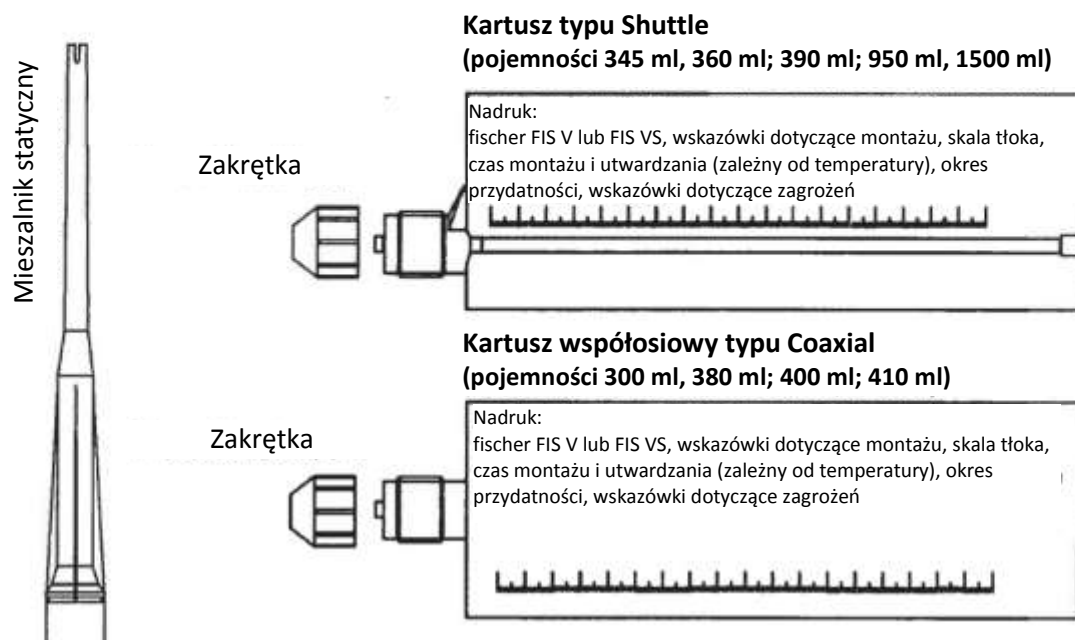
Kartusze z zaprawą powinny być chronione przed promieniowaniem słonecznym oraz powinny być przechowywane zgodnie z instrukcjami montażowymi producenta w suchych warunkach i w temperaturze min. +5 °C, lecz nie wyższej niż max +25 °C.

Nie wolno używać kartuszków z zaprawą, dla których okres przydatności upłynął.

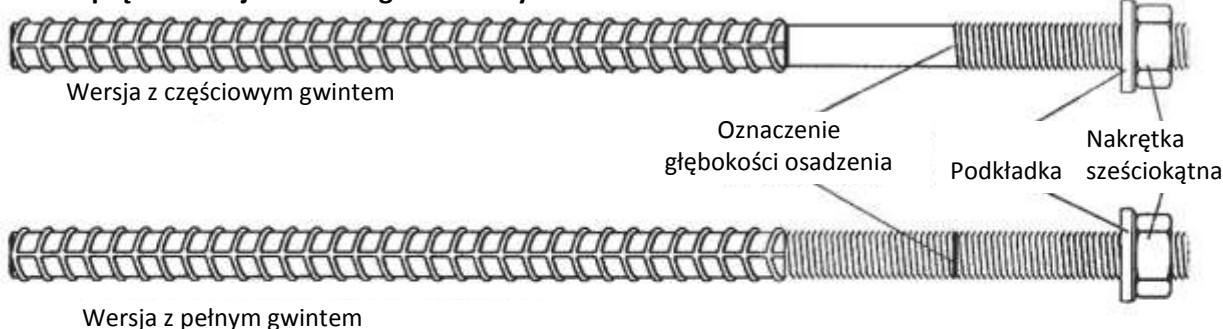
Uwe Bender
Kierownik Wydziału

Uwierzytelniono:

- Beton standardowy o klasy C12/15 - C50/ 60 wg normy EN 206-1
- Pręt zbrojeniowy, $d_s = 8 \text{ mm} - 40 \text{ mm}$ (wersja patrz załącznik 6).
- Kotwa z prętem zbrojeniowym FRA 12, FRA 16, FRA 20 (wersja patrz załącznik 7)
- Zaprawa iniekcyjna FIS V lub FIS VS
- Metoda wiercenia i czyszczenia otworów oraz iniekcja zaprawy.



Kotwa z prętem zbrojeniowo-nagwintowanym fischer FRA



Zastosowanie:

Montaż w suchym i wilgotnym betonie. Nie wolno montować w otworach zalanych wodą.

Zakres temperatur:

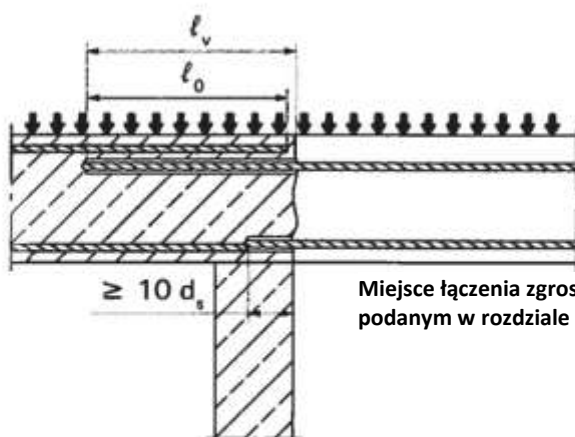
od -40°C do $+80^\circ\text{C}$ (max temperatura długotrwała $+50^\circ\text{C}$ oraz
max temperatura krótkotrwała $+80^\circ\text{C}$)

Wklejanie prętów zbrojeniowych do betonu zaprawą iniekcyjną FIS V lub FIS VS

Produkt
Zastosowanie

Załącznik 1

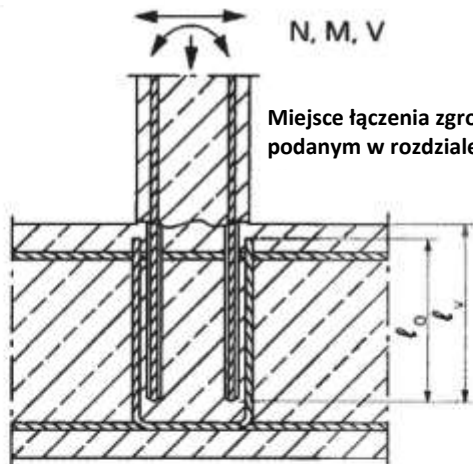
Rys. 1



Długość zakładu prętów zbrojeniowych w przypadku belek i płyt

Miejsce łączenia zgroszkować zgodnie z opisem podanym w rozdziale 4.3.8 niniejszej aprobaty

Rys. 2



Miejsce łączenia zgroszkować zgodnie z opisem podanym w rozdziale 4.3.8 niniejszej aprobaty

Zakład dla prętów zbrojeniowych podpory lub ściany poddanych naprężeniu zginającemu do podłoża

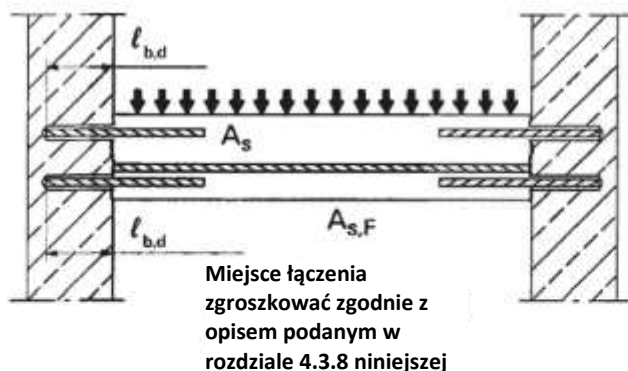
Wymagane zbrojenie poprzeczne wg normy EN 1992-1-1 nie zostało pokazane na rysunkach.

Wklejanie prętów zbrojeniowych do betonu zaprawą iniekcyjną FIS V lub FIS VS

Przykłady zastosowania dla prętów zbrojeniowych
Zakład prętów zbrojeniowych

Załącznik 2

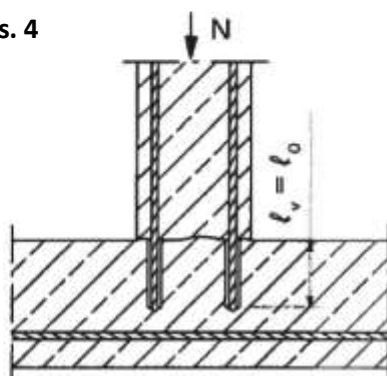
Rys. 3



Zakotwienie końcowe płyt lub belek
obliczanych jako przegubowo podpartych

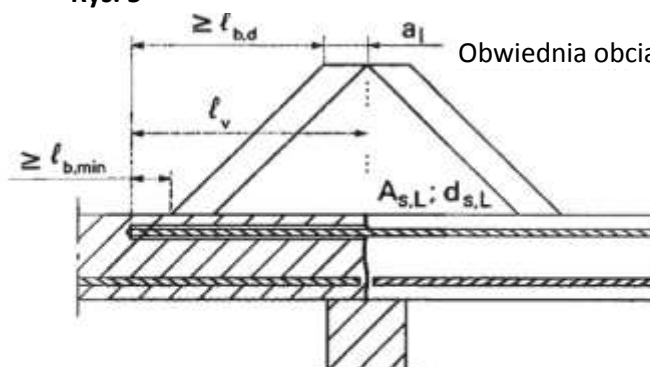
Miejsce łączenia
zgroszkować zgodnie z
opisem podanym w
rozdziale 4.3.8 niniejszej

Rys. 4



Wklejenie pręta zbrojeniowego do elementu
budowlanego narażonego na ściskanie

Rys. 5



Obwiednia obciążenia rozciągającego

Kotwienie zbrojenia - obwiednia
obciążenia rozciągającego

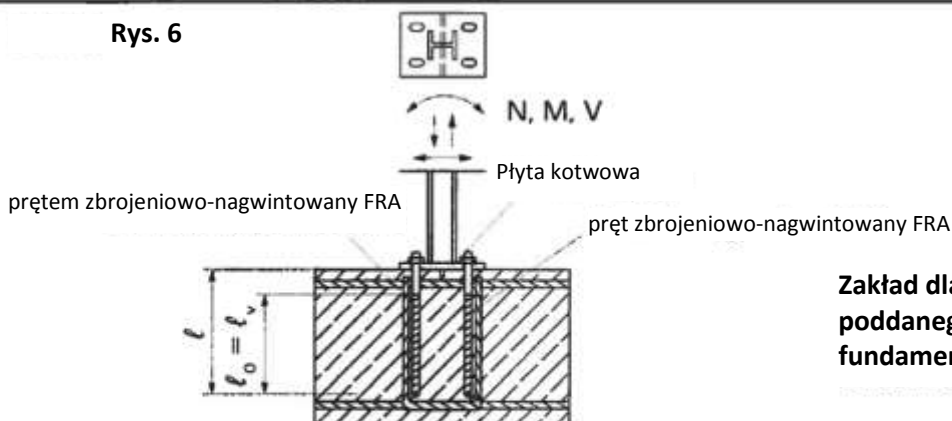
Wymagane zbrojenie poprzeczne wg normy EN 1992-1-1 nie zostało pokazane na rysunkach.

Wklejanie prętów zbrojeniowych do betonu zaprawą iniekcyjną FIS V lub FIS VS

Przykłady zastosowania dla prętów zbrojeniowych
Zakotwienia

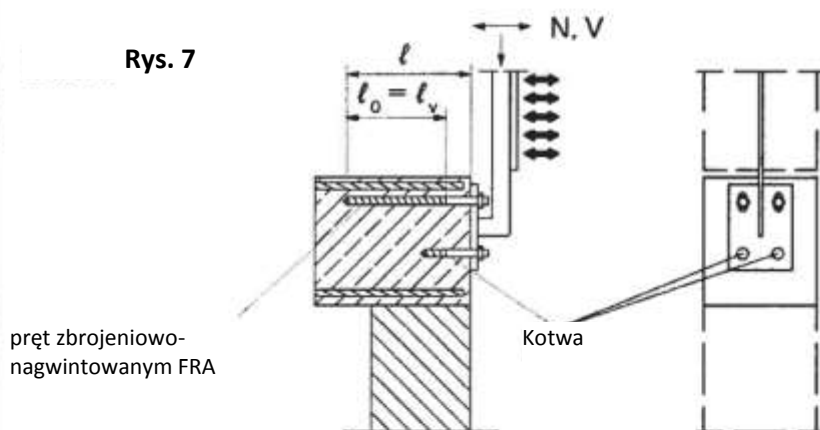
Załącznik 3

Rys. 6



**Zakład dla prętów słupa
poddanego zginaniu do podłoża
fundamentu**

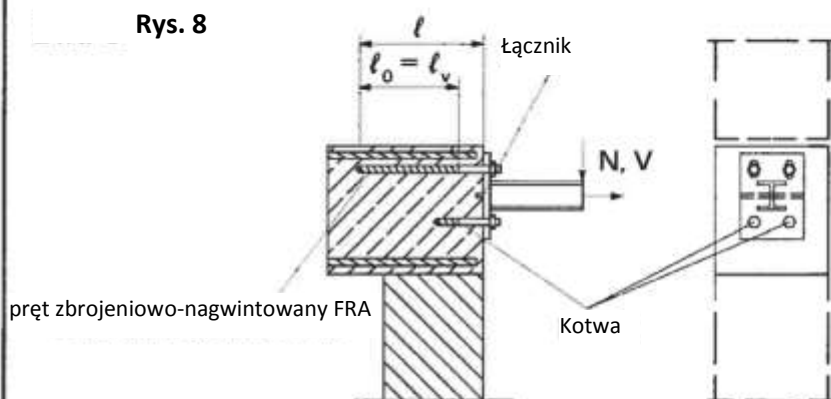
Rys. 7



**Zakład prętów w przypadku
kotwienia słupków balustrady**

W płycie kotwiącej, otwory wiercone dla kotew z prętem zbrojeniowo-nagwintowanym FRA muszą zostać zaprojektowane jako otwory wydłużone z kierunkiem osiowym do obciążenia ścinającego.

Rys. 8



**Zakład w przypadku
kotwienia wspornikowych
elementów budowlanych**

W płycie kotwiącej, otwory wiercone dla kotew z prętem zbrojeniowo-nagwintowanym FRA muszą zostać zaprojektowane jako otwory wydłużone z kierunkiem osiowym do obciążenia ścinającego.

Wymagane zbrojenie poprzeczne wg normy EN 1992-1-1 nie zostało pokazane na rysunku. **Kotwa z prętem zbrojeniowo-nagwintowanym FRA może być używana jedynie dla osiowych obciążeń wyrwywających.** Obciążenie wyrwywające musi zostać przeniesione na istniejące w betonie zbrojenie poprzez zakład pręta wklejanego z tym istniejącym zbrojeniem. Przenoszenie obciążeń ścinających musi zostać zapewnione przez odpowiednie środki, np. za pomocą łączników lub kotew z europejską aprobatą techniczną (ETA).

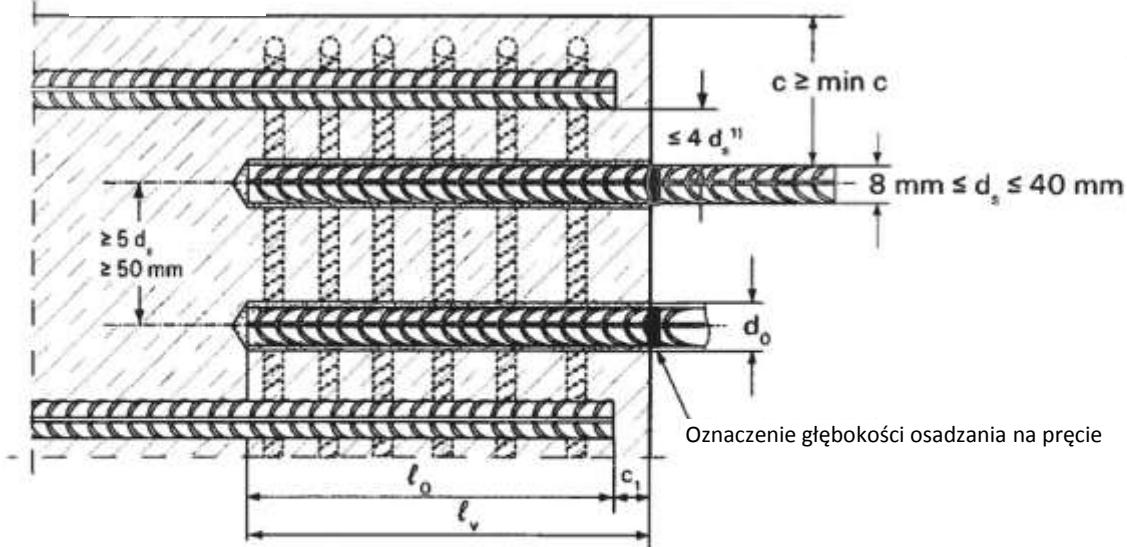
Wklejanie prętów zbrojeniowych do betonu zaprawą iniekcijną FIS V lub FIS VS

Przykłady zastosowania dla kotew z prętami zbrojeniowo-nagwintowanymi FRA
Zakłady prętów zbrojeniowych

Załącznik 4

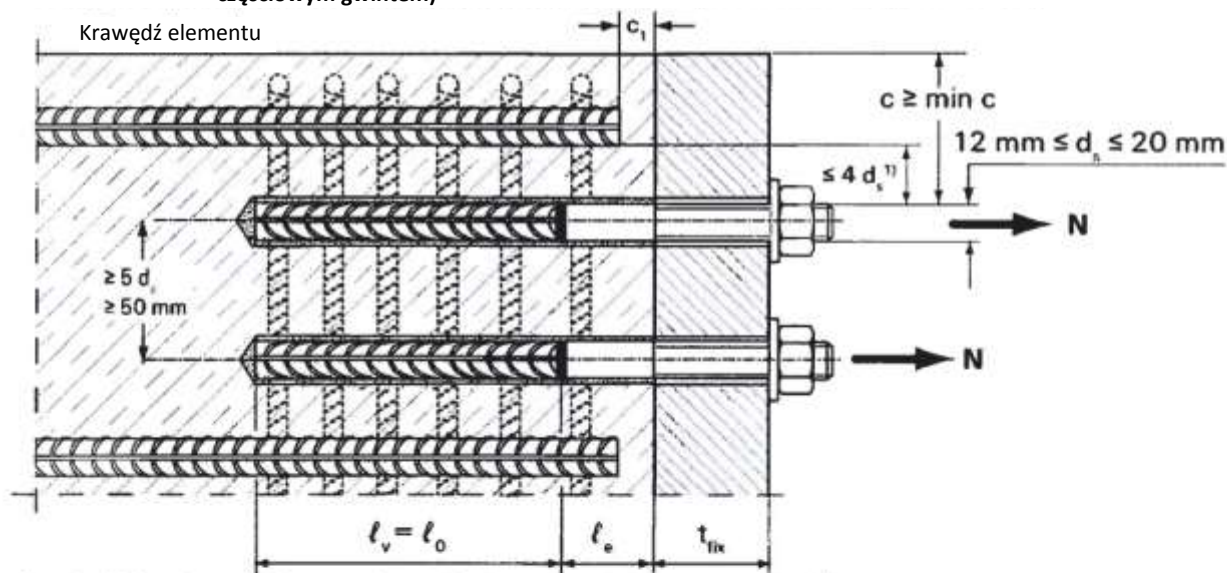
Rys. 9: Instrukcja osadzania dla pręta zbrojeniowego

Krawędź elementu



Rys. 10: Instrukcja osadzenia dla kotwy z prętem zbrojeniowo-nagwintowanym FRA (Przykład: wersja z częściowym gwintem)

Krawędź elementu



¹¹⁾ Jeżeli odstęp między założonym prętami jest większy niż $4 d_s$, należy wtedy zwiększyć długość zakładu o różnicę pomiędzy istniejącym 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 czoła zabetonowanego pręta
 d_s średnica wklejanego pręta
 l_0 długość zakładu

l_v efektywna głębokość osadzenia
 l_e długość trzpienia gładkiego lub osadzonej w zaprawie części gwintu
 d_0 nominalna średnica wiertła, patrz tabela 4, załącznik 8
 t_{fix} min. grubość elementu mocowanego

Wklejanie prętów zbrojeniowych do betonu zaprawą iniekcijną FIS V lub FIS VS

Ogólne zasady montażu

Załącznik 5

Rys. 11: Właściwości prętów zbrojeniowych



Oznaczenie głębokości osadzenia w betonie

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

Rodzaj 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 $k = (f_t / f_y)_k$		$\geq 1,08$	$\geq 1,15$ $< 1,35$
Charakterystyczne wydłużenie przy max 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]	$\pm 6,0$ $\pm 4,5$	
	≤ 8 > 8		
Minimalna względna powierzchnia uźebrowania, $f_{R,min}$ (określona wg normy EN 15630)	Nominalna średnica pręta [mm]	0,040 0,056	
	8 do 12 > 12		

Wysokość uźebrowania h:

Wysokość uźebrowania h musi wynosić:

$$0,05 \cdot d \leq h \leq 0,07 \cdot d$$

d = nominalna średnica pręta zbrojeniowego

Wklejanie prętów zbrojeniowych do betonu zaprawą iniekcyjną FIS V lub FIS VS

Właściwości prętów zbrojeniowych

Załącznik 6

Rys. 12: Właściwości kotwy prętem zbrojeniowo-nagwintowanym FRA / FRA C

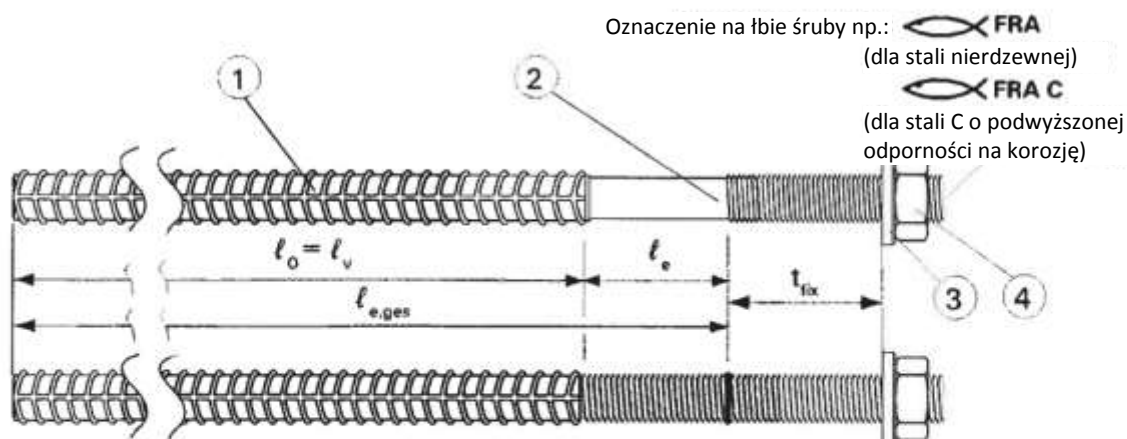


Tabela 1: Wymiary kotwy z prętem zbrojeniowo-nagwintowanym FRA oraz FRA C

Rozmiar		FRA 12/ $\ell_{e,ges}$ M12- t_{fix}	FRA 16/ $\ell_{e,ges}$ M16- t_{fix}	FRA 20/ $\ell_{e,ges}$ M20- t_{fix}
Średnica gwintu	[mm]	12	16	20
Rozmiar klucza	[mm]	19	24	30
Głębokość osadzenia $\ell_{e,ges}$	[mm]	$\ell_o + \ell_e$		
Efektywna głębokość osadzenia ℓ_v	[mm]	zgodnie z obliczeniem statycznym		
Długość trzpienia gładkiego lub wklejonego pręta nagwintowanego ℓ_e	[mm]	100		
Min. grubość elem. mocowanego t_{fix}	[mm]	5		
Max grubość elem. mocowanego t_{fix}	[mm]	3000		

Tabela 2: Materiały, z których wykonana jest kotwa z prętem zbrojeniowo-nagwintowanym FRA i FRA C

Część	Opis	Materiał	
		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	Nakrętka sześciokątna	Stal nierdzewna wg normy EN 10088 Klasa wytrzymałości 80 EN ISO 3506	Stal o podwyższonej odporności na korozję Klasa wytrzymałości 80 EN ISO 3506

Wklejanie prętów zbrojeniowych do betonu zaprawą iniekcijną FIS V lub FIS VS

Właściwości kotew FRA
Materiały kotew FRA

Załącznik 7

Tabela 3: Maksymalny dopuszczalny czas montażu i minimalny czas utwardzania zaprawy FIS EM

Temperatura podłoża [°C]	Min. czasy utwardzania ¹⁾ [minuty]	
	FIS V	FIS VS
0 do +5	180	360
>+5 do +10	90	180
>+10 do +20	60	120
>+20 do +30	45	60
>+30 do +40	35	30

¹⁾ Dla betonu wilgotnego czasy utwardzania należy podwoić.

Temp. zaprawy [°C]	Max czas montażu ³⁾ [minut]	
	FIS V	FIS VS
+5	13	—
+10	9	20
+20	5	10
+30	4	6
+40	2 ²⁾	4

¹⁾ W przypadku temperatur montażu powyżej 30°C kartusz należy schłodzić do +15°C ...+20°C

³⁾ Czas od rozpoczęcia wypełniania zaprawą do osadzenia pręta zbrojeniowego.

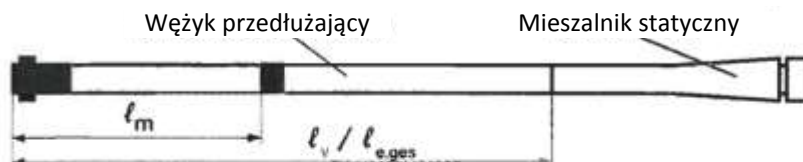
Tabela 4: Maksymalnie dopuszczalne głębokości osadzenia

Średnica pręta	Średnica nominalna pręta	Średnica ostrza wiertła	Max dopuszczalna głębokość osadzenia l_v [mm]		
d_s [mm]	d_n [mm]	d_{cut} [mm]	Kartusz		
			< 500 ml		> 500 ml
			Pistolet ręczny	Pistolet akumulatorowy i pneumatyczny (mały)	Pistolet pneumatyczny (duży)
8	12	$\leq 12,50$	1000	1000	1800
10	14	$\leq 14,50$		1200	
12/FRA 12	16	$\leq 16,50$		1500	
14	18	$\leq 18,50$		1300	
16/FRA 16	20	$\leq 20,55$	700	1000	2000
20/FRA 20	25	$\leq 25,55$		700	
25	30	$\leq 30,55$	500	700	2000
28	35	$\leq 35,70$		700	

Tabela 5: Montażowe momenty dokręcania dla kotwy z prętem FRA

Kotwa z prętem zbroj.-nagwiotowanym FRA	Montażowy moment dokręcania T_{inst} [Nm]
FRA 12/ $l_{e,ges}$ M12 - t_{for}	50
FRA 16/ $l_{e,ges}$ M16 - t_{for}	100
FRA 20/ $l_{e,ges}$ M20 - t_{for}	150

Długość oznaczenia l_m jako funkcja głębokości zakotwienia l_v



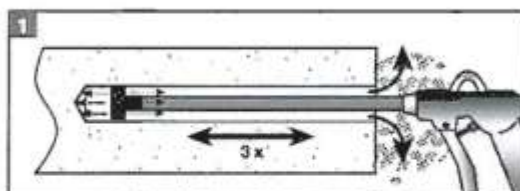
$l_v / l_{e,ges}$ = głębokość otworu wierconego = minimalna długość wężyka przedłużającego
 l_m = odstęp między końcem adaptera iniekcyjnego a oznaczeniem na wężyku przedłużającym.

Wklejanie prętów zbrojeniowych do betonu zaprawą iniekcyjną FIS V lub FIS VS

Czasy montażu i utwardzania
 Głębokości osadzenia; montażowe momenty dokręcania kotew FRA
 Długości oznaczenia

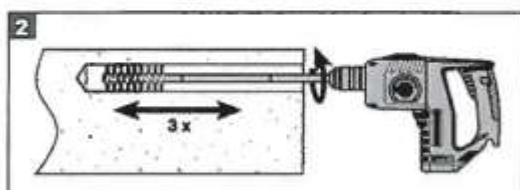
Załącznik 8

**Wiercenie z udarem lub pneumatyczne
(wiercenie diamentowe nie jest dopuszczalne)**



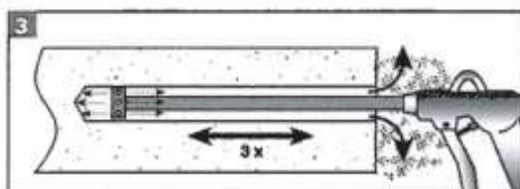
Przedmuchać wywierony otwór:

Przedmuchać wywierony otwór od samego dna 3 razy z użyciem specjalnej nasadki (sprężonym powietrzem bez oleju o ciśnieniu ≥ 6 bar)



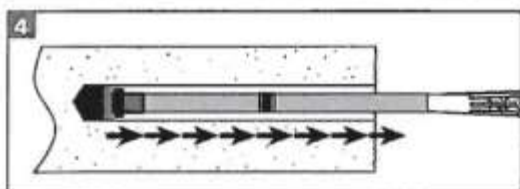
Wyczyścić otwór szczotką:

Zamocować do wiertarki elektrycznej odpowiednią szczotkę ze stali nierdzewnej z przedłużką i przeczścić otwór 3 razy.



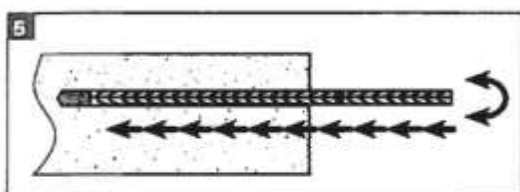
Przedmuchać wywierony otwór (kontrolnie):

Przedmuchać wywierony otwór od samego dna 3 razy z użyciem specjalnej nasadki (sprężonym powietrzem bez oleju o ciśnieniu ≥ 6 bar)



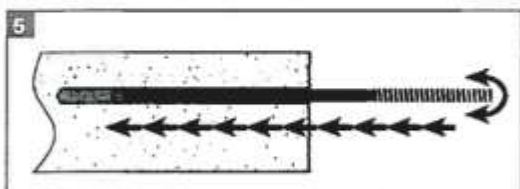
Iniekcja zaprawy:

Wypełnić otwór od samego dna. Założyć osprzęt iniekcyjny na przedłużkę. Wyczuwalne przeciwcisnienie statyczne pomaga w wypełnieniu otworu bez pozostawiania pęcherzy powietrza.



Osadzenie pręta zbrojeniowego:

Poprzez mocne wciśnięcie z równoczesnym obracaniem pręt zbrojeniowy lub kotwa z prętem zbrojeniowo-nagwintowanym FRA wprowadzany/-a jest do otworu aż po oznaczenie głębokości.



Po upływie czasu utwardzania zakotwiony pręt może zostać obciążony.

Wklejanie prętów zbrojeniowych do betonu zaprawą iniekcyjną FIS V lub FIS VS

Instrukcja montażowa

Załącznik 9

Tabela 6: Akcesoria montażowe

Średnica pręta d _s [mm]	Średnica otworu d _o [mm]	Dysza czyszcząca Ø [mm]	Rurka przedłużająca Ø [mm]	Kolor adaptera iniekcyjnego i szczotki do czyszczenia
8	12	11	9"	biały
10	14			niebieski
12	16			czerwony
14	18	15	9" lub 15	żółty
16	20	19		zielony
20	25			czarny
25	30			szary
28	35	28		brązowy

¹⁾ Zachować max głębokość wypełniania dla węża przedłużającego o średnicy 9 mm

Tabela 7: Wartości obliczeniowych naprężeń przyczepności

Naprężenia przyczepności	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
f_{ct} [N/mm ²]	1,6	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,3

Wartości podane w tabeli 7 obowiązują dla "dobrych warunków wklejania" jak opisano w normie EN 1992-1-1. Dla wszystkich innych warunków należy je pomnożyć przez współczynnik 0,7.

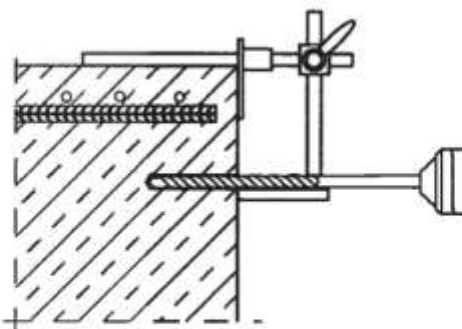
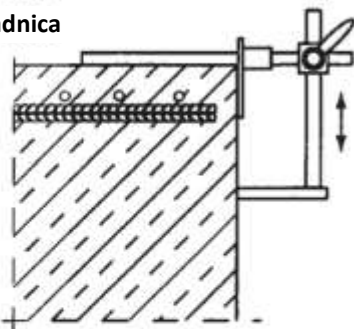
Tabela 8: Minimalna otulina betonu min c^1 w zależności od metody i tolerancji wiercenia

Metoda wiercenia	Średnica pręta d_s [mm]	Minimalna otulina betonu min c	
		bez prowadnicy [mm]	z prowadnicą [mm]
Elektryczne wiercenie udarowe	≤ 20 mm	30 mm + 0,06 l_v	30 mm + 0,02 $l_v \geq 2 d_s$
	≥ 25 mm	40 mm + 0,06 l_v	40 mm + 0,02 $l_v \geq 2 d_s$
Wiercenie pneumatyczne	≤ 20 mm	50 mm + 0,08 l_v	50 mm + 0,02 l_v
	≥ 25 mm	60 mm + 0,08 l_v	60 mm + 0,02 l_v

¹⁾ Patrz załącznik 5, rys. 9 i 10

Należy przestrzegać minimalnej otuliny betonu wg normy EN 1992-1-1.

Prowadnica



Wklejanie prętów zbrojeniowych do betonu zaprawą iniekcyjną FIS V lub FIS VS

Akcesoria montażowe
Parametry do wymiarowania
Otulina betonu

Załącznik 10

Tabela 9: Parametry dla wstępnego wymiarowania zakotwienia przy pomocy zapraw fischer FIS V lub FIS VS.
Przykład dla betonu C20/25, dobrych warunków wklejania, prętów zbrojeniowych o granicy plastyczności 500 N/mm².

Pręt zbroj. Ø [mm]	$\alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3 = \alpha_4 = \alpha_5 = 1,0$			$\alpha_2 \text{ lub } \alpha_5 = 0,7 \quad \alpha_1 = \alpha_3 = \alpha_4 = 1,0$		
	Długość zakotwienia $l_{b,d}$ [mm]	Nośność obliczeniowa N_{Rd} [kN]	Ilość zaprawy [ml]	Długość zakotwienia $l_{b,d}$ [mm]	Nośność obliczeniowa N_{Rd} [kN]	Ilość zaprawy [ml]
8	170	9,8	13	170	14,1	13
8	170	9,8	13	200	16,5	15
8	200	11,6	15	-	-	-
8	320	18,5	24	-	-	-
8	378	21,9	29	265	21,9	20
10	213	15,4	19	213	22,0	19
10	200	14,5	18	200	20,6	18
10	300	21,7	27	300	31,0	27
10	400	28,9	36	-	-	-
10	473	34,2	43	331	34,2	30
12	255	22,1	27	255	31,6	27
12	240	20,8	25	240	29,7	25
12	360	31,2	38	360	44,6	38
12	480	41,6	51	-	-	-
12	567	49,2	60	397	49,2	42
14	298	30,1	36	298	43,0	36
14	280	28,3	34	280	40,5	34
14	420	42,5	51	420	60,7	51
14	560	56,7	68	-	-	-
14	662	66,9	80	463	66,9	56
16	340	39,3	46	340	56,2	46
16	320	37,0	43	320	52,9	43
16	480	55,5	65	480	79,3	65
16	640	74,0	87	-	-	-
16	756	87,4	103	529	87,4	72
20	425	61,5	90	425	87,8	90
20	400	57,8	85	400	82,6	85
20	600	86,7	127	600	123,9	127
20	800	115,6	170	-	-	-
20	945	136,6	200	662	136,6	140
25	532	96,0	138	532	137,2	138
25	500	90,3	130	500	129,0	130
25	750	135,5	194	750	193,5	194
25	1000	180,6	259	-	-	-
25	1181	213,4	306	827	213,4	214
28	595	120,5	247	595	172,1	247
28	600	121,4	249	600	173,4	249
28	840	170,0	349	840	242,8	349
28	1120	226,6	466	-	-	-
28	1323	267,7	550	926	267,7	385

Wartości obowiązują dla "dobrych warunków wklejania" jak opisano w normie EN 1992-1-1. Dla wszystkich innych warunków należy je pomnożyć przez współczynnik 0,7.

Wklejanie prętów zbrojeniowych do betonu zaprawą iniekcyjną FIS V lub FIS VS

Parametry dla wstępnego wymiarowania zakotwienia przy pomocy zapraw fischer FIS V lub FIS VS
Przykład dla prętów zbrojeniowych ($f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$)
w betonie C20/25 ($f_{b,d} = 2,3 \text{ N/mm}^2$)

Załącznik 11

Tabela 10: Parametry do wstępnego wymiarowania zakładów przy zastosowaniu systemu fischer FIS V lub FIS VS
Przykład dla betonu C20/25, dobrych warunków wklejania, prętów zbrojeniowych o granicy plastyczności 500 N/mm².

Pręt zbroj. Ø [mm]	$\alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3 = \alpha_5 = \alpha_6 = 1,0$			α_1 lub $\alpha_2 = 0,7$ $\alpha_1 = \alpha_3 = \alpha_6 = 1,0$		
	Długość zakładu l_0 [mm]	Nośność obliczeniowa N_{rel} [kN]	Ilość zaprawy [ml]	Długość zakładu l_0 [mm]	Nośność obliczeniowa N_{rel} [kN]	Ilość zaprawy [ml]
8	300	17,3	23	300	24,8	23
8	320	18,5	24	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-
8	378	21,9	29	265	21,9	20
10	300	21,7	27	300	31,0	27
10	300	21,7	27	300	31,0	27
10	400	28,9	36	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-
10	473	34,2	43	331	34,2	30
12	300	26,0	32	300	37,2	32
12	240	20,8	25	240	29,7	25
12	360	31,2	38	360	44,6	38
12	480	41,6	51	-	-	-
12	567	49,2	60	397	49,2	42
14	315	31,9	38	315	45,5	38
14	280	28,3	34	280	40,5	34
14	420	42,5	51	420	60,7	51
14	560	56,7	68	-	-	-
14	662	66,9	80	463	66,9	56
16	360	41,6	49	360	59,5	49
16	320	37,0	43	320	52,9	43
16	480	55,5	65	480	79,3	65
16	640	74,0	87	-	-	-
16	756	87,4	103	529	87,4	72
20	450	65,0	95	450	92,9	95
20	400	57,8	85	400	82,6	85
20	600	86,7	127	600	123,9	127
20	800	115,6	170	-	-	-
20	945	136,6	200	662	136,6	140
25	563	101,6	146	563	145,2	146
25	500	90,3	130	500	129,0	130
25	750	135,5	194	750	193,5	194
25	1000	180,6	259	-	-	-
25	1182	213,4	306	827	213,4	214
28	630	127,5	262	630	182,1	262
28	600	121,4	249	600	173,4	249
28	840	170,0	349	840	242,8	349
28	1120	226,6	466	-	-	-
28	1323	267,7	550	926	267,7	385

Wartości obowiązują dla "dobrych warunków wklejania" jak opisano w normie EN 1992-1-1. Dla wszystkich innych warunków należy je pomnożyć przez współczynnik 0,7.

Wklejanie prętów zbrojeniowych do betonu zaprawą iniekcyjną FIS V lub FIS VS

Parametry do wstępnego wymiarowania zakładów przy zastosowaniu systemu fischer FIS V lub FIS VS.

Przykład dla prętów zbrojeniowych ($f_{y,k} = 500 \text{ N/mm}^2$)

w betonie C20/25 ($f_{b,d} = 2,3 \text{ N/mm}^2$)

Załącznik 12

Tabela 11: Długość oznaczenia na pręcie l_m w zależności od głębokości osadzania l_v lub $l_{e,ges}$.

Głębokość otworu = głębokość osadzenia l_v [mm]	Długość oznaczenia l_m [mm]							
	Średnica pręta zbrojeniowego d_s [mm]							
	8	10	12/ FRA12	14	16/ FRA16	20/ FRA20	25	28
	Średnica nominalna wiertła d_0 [mm]							
	12 mm	14 mm	16 mm	18 mm	20 mm	25 mm	30 mm	35 mm
80	25							
100	35	40						
120	40	50	55					
140	45	60	65	75				
160	55	65	75	85	90			
180	60	75	85	95	100			
200	65	80	95	105	115	115		
220	75	90	105	115	125	125		
240	80	100	115	125	135	135		
250	85	105	120	130	140	140	160	
260	85	105	125	135	150	150	165	
280	95	115	135	145	160	160	175	160
300	100	125	140	160	170	170	190	170
320	105	130	150	170	180	180	205	180
340	115	140	160	180	195	195	215	195
350	115	145	165	185	200	200	220	200
360	120	150	170	190	205	205	230	205
380	125	155	180	200	215	215	240	215
400	135	165	190	210	225	225	255	225
420	140	175	200	220	240	240	265	240
450	150	185	215	235	255	255	285	255
500	165	205	235	265	285	285	315	285
550	185	225	260	290	310	310	350	310
600	200	245	285	315	340	340	380	340
650	215	270	310	340	370	370	410	370
700	235	290	330	370	400	400	445	400
750	250	310	355	395	425	425	475	425
800	265	330	380	420	455	455	505	455
850	285	350	405	445	485	485	540	485
900	300	370	425	475	510	510	570	510
950	315	390	450	500	540	540	600	540
1000	335	410	475	525	570	570	635	570
1100	365	455	520	580	625	625	695	625
1200	400	495	570	630	680	680	760	680
1300	435	535	615	685	740	740	825	740
1400	465	575	665	735	795	795	885	795
1500	500	620	710	790	850	850	950	850
1600	535	660	760	840	910	910	1015	910
1700	565	700	805	895	965	965	1075	965
1800	600	740	855	945	1020	1020	1140	1020
1900							1205	1080
2000							1265	1135

Wklejanie prętów zbrojeniowych do betonu zaprawą iniekcyjną FIS V lub FIS VS

Długości oznaczenia

Załącznik 13