



Tłumaczenie na język polski z języka niemieckiego - oryginalna wersja w języku niemieckim
EUROPEJSKA APROBATA TECHNICZNA ETA-08/0010

Nazwa handlowa Trade name		Kotwa reakcyjna fischer R fischer Resin anchor R	
Właściciel aprobaty Holder of approval		fischerwerke GmbH & Co. KG Otto-Hahn-Straße 15 79211 Denzlingen NIEMCY	
Przedmiot aprobaty i sposób zastosowania produktu Generic type and use Of construction product		Kotwa wklejana w rozmiarze od M8 do M30 do zastosowania w betonie niezarysowanym. Bonded anchor in the size of M8 to M30 for use in non-cracked concret.	
Okres ważności: Validity:	od from	27 listopada 2008	
	do to	26 marca 2013	
przedłużony extender	od from	27 marca 2013	
	do to	27 marca 2018	
Zakład produkcyjny Manufacturing plant		fischerwerke	

Niniejsza aprobata zawiera
This Approval contains

27 stron łącznie z 18 załącznikami
27 pages including 18 annexes

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/EG⁶;
 - Wytyczną do Europejskiej Aprobaty Technicznej dla „Kotew metalowych do zastosowania 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 SZCZEGÓLNE POSTANOWIENIA EUROPEJSKIEJ APROBATY TECHNICZNEJ

1 Opis produktu budowlanego i celu jego zastosowania

1.1 Opis produktu

Kotwa reakcyjna R firmy fischer to kotwa wklejana składająca się z ampułki żywicznej R oraz z elementu stalowego (łącznika). Łącznik stalowy może być wykonany z:

- pręta nagwintowanego firmy fischer w rozmiarze od M8 do M30,
- tulei z gwintem wewnętrznym fischer RG MI w rozmiarze od M8 do M20

Łącznik stalowy osadzony zostaje w wywierconym otworze wypełnionym żywicą iniekcyjną i zespojony z betonem dzięki żywicy.

W załączniku 1 zilustrowano produkt i jego zakres zastosowania.

1.2 Cel zastosowania

Kotwa jest przeznaczona do takich zamocowań, co do których muszą zostać spełnione wymagania odnośnie wytrzymałości i stabilności mechanicznej oraz bezpieczeństwa użytkowania określone w myśl 1 i 4 Podstawowego Wymagania Dyrektywy Rady 89/106 EEC, a uszkodzenie bądź zniszczenie zakotwień wykonanych przy pomocy tych produktów mogłoby spowodować zagrożenie dla życia lub zdrowia ludzkiego i/lub doprowadzić do poważnych konsekwencji finansowych. Niniejsza aproba techniczna nie obejmuje bezpieczeństwa w przypadku pożaru (2 Wymaganie Podstawowe). Kotwa może zostać użyta jedynie w przypadku zakotwień poddanych obciążeniom statycznym bądź quasi-statycznym w betonie zbrojonym lub niezbrojonym o minimalnej klasie wytrzymałości C20/25 i maksymalnej C50/60 zgodnie z normą EN 206:2000-12.

Kotwa może być stosowana jedynie w betonie niezarysowanym.

Kotwa może być stosowana w betonie suchym lub wilgotnym, a także w otworach zalanych wodą, za wyjątkiem otworów zalanych wodą morską. Kotwa o rozmiarze M30, przy czyszczeniu standardowym, może być stosowana w betonie suchym lub wilgotnym; nie może być instalowana w otworach zalanych wodą.

Kotwa może być używana w następujących zakresach temperatur:

Zakres temperatur I: -40 °C do +80 °C (max temperatura długotrwała +50 °C a max temperatura krótkotrwała +80 °C)

Zakres temperatur II: -40 °C do +120 °C (max temperatura długotrwała +72 °C a max temperatura krótkotrwała +120 °C)

Łączniki wykonane ze stali ocynkowanej galwanicznie:

Łączniki wykonane ze stali ocynkowanej galwanicznie mogą być montowane jedynie w podłożach betonowych w suchych warunkach wewnątrz budynku.

Łączniki wykonane ze stali nierdzewnej A4:

Łączniki wykonane ze stali nierdzewnej mogą być montowane w podłożach w suchych warunkach wewnątrz budynku, jak również w narażeniu 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).

Łączniki wykonane ze stali o podwyższonej odporności na korozję C:

Łączniki wykonane ze stali nierdzewnej o podwyższonej odporności na korozję mogą być montowane w podłożach betonowych w suchych warunkach wewnątrz budynku, jak również w narażeniu na zewnętrzne warunki atmosferyczne lub w trwale wilgotnych warunkach wewnątrz budynków, jak i w innych warunkach, w których występują szczególne czynniki agresywne. 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 z zanieczyszczeniem chemicznym (np. instalacje odsiarczania lub tunele drogowe, gdzie używa się materiałów usuwających oblodzenie).

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

Kotwa odpowiada rysunkom i informacjom przedstawionym w Załącznikach od 1 do 3. Parametry materiałowe oraz wymiary i tolerancje, których nie podano w załącznikach 1 do 3 odpowiadają wartościom zapisanym w dokumentacji technicznej⁷ przedłożonej do tej Europejskiej Aprobaty Technicznej.

Wartości charakterystyczne dla wymiarowania zakotwień zostały podane w Załącznikach od 6 do 18.

Każda ampułka żywiczna R jest oznaczona symbolem identyfikacyjnym producenta i nazwą handlową zgodnie z Załącznikiem 1.

Każdy pręt nagwintowany fischer oznaczony jest klasą wytrzymałości zgodnie z Załącznikiem 2.

Każda kotwa z gwintem wewnętrznym RG MI jest oznaczona symbolem identyfikacyjnym producenta oraz rozmiarem kotwy zgodnie z Załącznikiem nr 2. Każda kotwa z gwintem wewnętrznym RG MI wykonana ze stali nierdzewnej oznaczona jest dodatkowym symbolem „A4”. Każda kotwa z gwintem wewnętrznym RG MI wykonana ze stali o podwyższonej odporności na korozję oznaczona jest dodatkową literą „C”.

Głębokość kotwienia można zaznaczyć na miejscu montażu.

2.2 Metody weryfikacji

Sprawdzenie przydatności kotwy do przewidywanego zastosowania w zależności od wymagań dotyczących wytrzymałości i funkcjonalności mechanicznej oraz bezpieczeństwa użytkowania w rozumieniu 1 i 4 Podstawowego Wymagania zostało przeprowadzone w zgodzie z „Wytycznymi dla europejskiej aprobaty technicznej dla kotew metalowych do zastosowania w betonie”, Część 1 „Kotwy – uwagi ogólne” oraz Część 5 „Kotwy wklejane”, na podstawie Opcji 7.

Dodatkowo do postanowień określonych w niniejszej europejskiej aprobacie technicznej, dotyczących substancji niebezpiecznych może być konieczne spełnienie innych wymagań odnośnie stosowania tych produktów (np. zmienione ustawodawstwo europejskie oraz krajowe przepisy prawne i administracyjne). Ażeby wypełnić postanowienia dyrektywy dotyczącej wyrobów budowlanych muszą być przestrzegane także te wymagania.

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 wydawana.

3 Ocena i poświadczanie zgodności oraz oznakowanie CE

3.1 System poświadczania zgodności

Zgodnie z Decyzją 96/582/WE Komisji Europejskiej⁸ stosować należy system 2(i) (określony jako system 1) poświadczania zgodności.

Opis tego systemu poświadczania zgodności przedstawiono poniżej:

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

- (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 Budowlanej⁹.

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

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.

⁸

Dziennik Urzędowy Wspólnot Europejskich L 254 z dnia 08.10.1996.

⁹

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

3.2.2 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 dla Europejskiej Aprobaty Technicznej,
- Kategoria użyteczności (ETAG 001-1 Opcja 7),
- Rozmiar

4 Założenia będące podstawą do pozytywnej oceny przydatność 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 zadecyduje 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. Wymiarowanie zakotwień

Przydatność kotwy zapewniona jest pod następującymi warunkami:

Zwymiarowanie zakotwień następuje w zgodności z

- Raportem Technicznym EOTA TR 029 „Wymiarowanie kotew wklejanych”¹⁰

lub w zgodności z

- CEN/TX 1992-4:2009,

za odpowiedzialnością inżyniera posiadającego doświadczenie w wykonywaniu kotwień i realizacji prac betonowych.

Dla kotew z gwintem wewnętrznym RG MI należy sporządzić specyfikację śrub mocujących lub prętów nagwintowanych według materiałów i wymaganej klasy wytrzymałości zgodnie z załącznikiem 3. Minimalna i maksymalna głębokość wkręcenia l_E śruby mocującej lub pręta nagwintowanego do mocowania elementów kotwionych musi spełniać wymagania zgodnie z załącznikiem 2, tabela 1b. Długość śruby mocującej lub pręta nagwintowanego musi zostać ustalona w zależności od grubości kotwionego elementu, dopuszczalnych tolerancji, istniejącej długości gwintu oraz minimalnej i maksymalnej głębokości wkręcenia l_E .

Należy sporządzić możliwe do sprawdzenia obliczenia i rysunki konstrukcyjne, uwzględniające obciążenia, jakie mają działać na zakotwienie.

Na rysunkach konstrukcyjnych należy zaznaczyć umiejscowienia kotwy (np. usytuowanie kotwy w stosunku do zbrojenia lub w stosunku do podpór, itd.).

4.3 Montaż kotew

Przydatność kotwy można przyjąć jedynie wówczas, jeśli zachowane zostaną następujące warunki montażu:

- Montaż kotwy przez odpowiednio przeszkolony personel pod nadzorem kierownika budowy.
- Montaż tylko w takim stanie, w jakim kotwa została dostarczona przez producenta, bez wymiany poszczególnych elementów.
- Montaż kotwy według informacji producenta, zgodnie z rysunkami konstrukcyjnymi i przy pomocy narzędzi podanych w niniejszej Europejskiej Aprobacie Technicznej.
- Można stosować także ogólnie dostępne w handlu pręty nagwintowane, podkładki i nakrętki, o ile spełnione są poniższe warunki:
 - Materiał, wymiary i właściwości mechaniczne elementów stalowych zgodne z załącznikiem 3, tabela 2,
 - Potwierdzenie materiału i właściwości mechanicznych elementów stalowych w formie świadectwa odbioru 3.1 zgodnie z normą EN 10204:2004, potwierdzenia należy przechowywać,
 - Oznaczenie prętów nagwintowanych planowaną głębokością kotwienia. Może tego dokonać producent lub personel montażowy.
- Sprawdzenie przed montażem kotwy, czy klasa wytrzymałości betonu, w którym ma zostać osadzona kotwa, nie jest niższa od klasy wytrzymałości betonu, dla której obowiązują nośności charakterystyczne.
- Nienaganne zagęszczenie betonu, np. brak znaczących pustych przestrzeni.
- Oznaczenie i zachowanie efektywnej głębokości kotwienia;
- Zachowanie ustalonych odstępów od krawędzi i odstępów osiowych bez tolerancji ujemnych,
- Rozmieszczenie otworów bez uszkodzenia zbrojenia,
- Wykonanie otworów przez wiercenie udarowe,
- W przypadku źle wywierconych otworów: źle nawiercone otwory należy wypełnić zaprawą,

¹⁰

Raport Techniczny EOTA TR 029 „Wymiarowanie kotew wklejanych” („Design of Bonded Anchors”) został opublikowany w języku angielskim na stronie internetowej EOTA www.eota.eu.

- Czystczenie wywierconego otworu i montaż kotwy zgodnie z instrukcjami montażowymi producenta podanymi w Załączniku 5
Standardowe czyszczenie wywierconego otworu:
Przedmuchać otwór co najmniej 4 razy za pomocą ręcznej pompki do przedmuchiwania,
Dokładne czyszczenie „Premium”:
Przedmuchać otwór co najmniej 4 razy, wyczyścić szczotką 4 razy i ponownie przedmuchać 4 razy; przedmuchiwanie powinno odbywać się za pomocą ręcznej pompki do przedmuchiwania; czyszczenie przy pomocy szczotki stalowej dostarczonej przez producenta; przed czyszczeniem oczyścić szczotkę i sprawdzić, czy jej średnica szczotki została dobrana zgodnie z załącznikiem 4, tabela 4,
- Ampułkę z żywicą umieścić w wywierconym otworze; wprowadzić pręt nagwintowany lub tuleję z gwintem wewnętrznym poprzez równoczesne wbijanie i wkręcanie przy użyciu odpowiedniej nasadki; po osiągnięciu zaznaczonej głębokości kotwienia natychmiast wyłączyć wiertarkę, aby uniknąć wydostawania się żywicy,
- Temperatura elementów kotwy w trakcie montażu musi wynosić przynajmniej +5 °C; w trakcie wiązania żywicy iniekcyjnej temperatura w podłożu kotwienia nie może spaść poniżej -5 °C; zanim kotwa zostanie poddana obciążeniu, należy zachować czas wiązania podany w Załączniku nr 3, Tabela nr 3,
- Śruby mocujące lub pręty nagwintowane (wraz z nakrętkami i podkładkami) dla kotew z gwintem wewnętrznym muszą być wykonane z odpowiedniego gatunku stali o odpowiedniej klasie wytrzymałości,
- Dla nośności kotwy nie jest konieczne zachowanie montażowych momentów dokręcania. Niemniej jednak, w trakcie montażu elementów kotwionych nie należy przekraczać momentów dokręcenia podanych w Załączniku 4.

5 Wytyczne dla producenta

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 rozdziałami 4.2, 4.3 i 5.2. 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,
- Głębokość otworu,
- Średnica łącznika stalowego,
- Minimalna głębokość kotwienia,
- Informacja dotycząca procedury montażu, łącznie z informacją na temat oczyszczenia otworu przy pomocy sprzętu czyszczącego, najlepiej przy pomocy ilustracji
 - Temperatura elementów kotwy w trakcie montażu,
 - Materiał i klasa wytrzymałości elementów stalowych zgodnie z załącznikiem 3, tabela 2,
 - Temperatura w podłożu kotwienia przy montażu kotwy,
 - Dopuszczalny czas obróbki żywicy,
 - Czas wiązania zanim kotwa zostanie poddana obciążeniu zależny od temperatury podłoża kotwienia w trakcie montażu,
 - Maksymalny moment dokręcenia,
 - Numer partii produkcyjnej.

Wszystkie informacje przekazać należy w czytelnej i zrozumiałej formie.

5.2 Zalecenia dotyczące opakowania, transportu i magazynowania

Ampułki żywiczne powinny być chronione przed promieniowaniem słonecznym oraz powinny być przechowywane zgodnie z instrukcjami montażowymi producenta w suchych warunkach w temperaturze min. +5 °C do max +25 °C.

Nie wolno używać ampułek żywicznych z przedawnionym okresem przydatności.

Kotwa powinna być zapakowana i dostarczona jako kompletna jednostka mocująca. Ampułki żywiczne należy zapakować oddzielnie od elementów stalowych.

Instrukcja montażowa producenta powinna informować o tym, że ampułki żywiczne mogą zostać użyte wyłącznie z odpowiednimi elementami stalowymi.

Georg Feistel
Kierownik Wydziału

Uwierzytelniono:

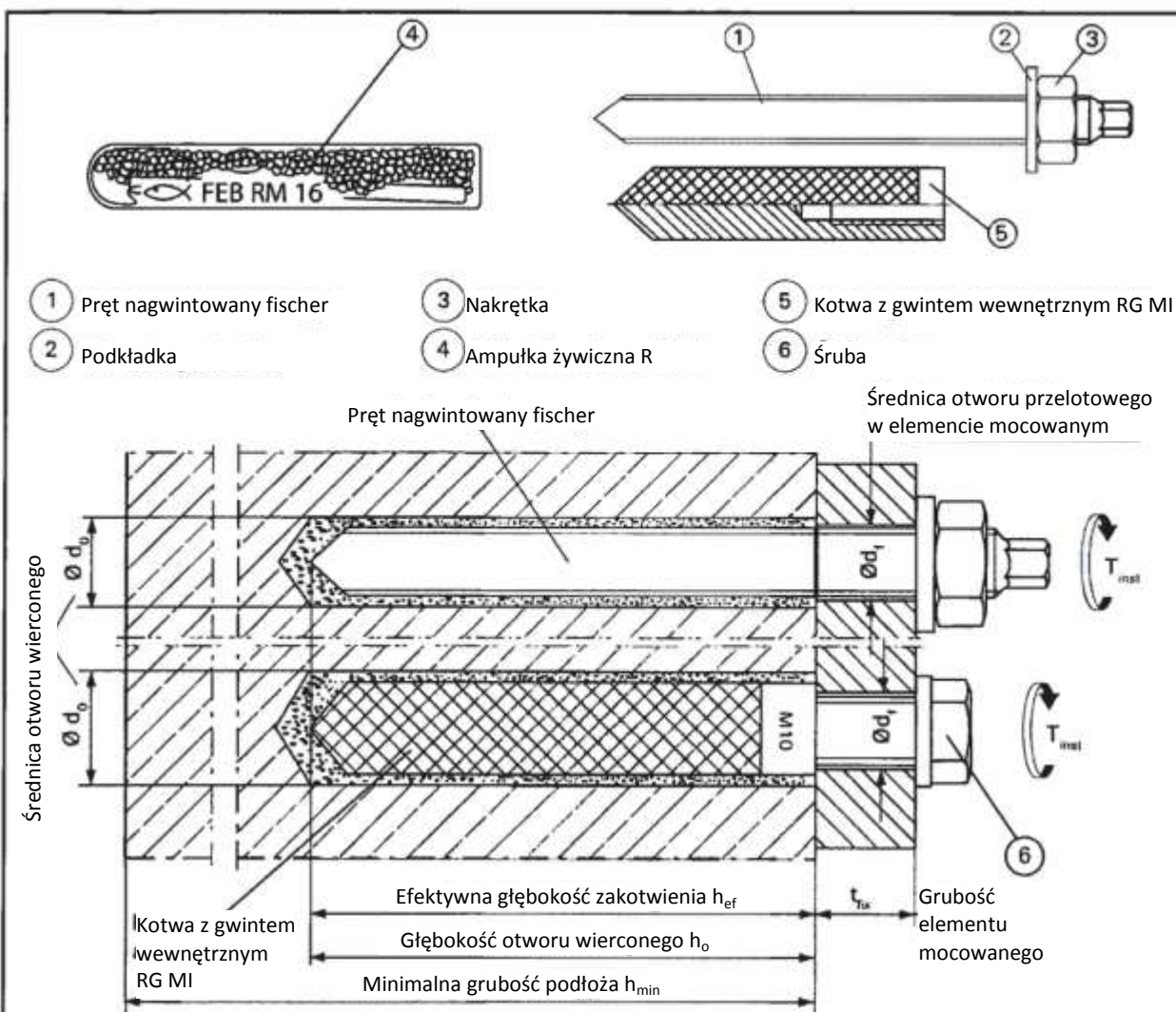


Tabela 1: Zakres zastosowania i kategorie zastosowania

		Max temp. długotrwała	Max temp. krótkotrwała
Zakres temperatur I:	-40°C do +80°C	+50°C	+80°C
Zakres temperatur II:	-40°C do +120°C	+72°C	+120°C
Kategoria zastosowania	beton suchy	beton wilgotny	otwór wypełniony wodą
Pręty nagwintowane	M8 – M30 ¹⁾		M8 – M27 ¹⁾ M30 ²⁾
Kotwa z gwintem wewnętrznym	M8 – M20 ²⁾		

¹⁾ Czyszczenie standardowe i dokładne

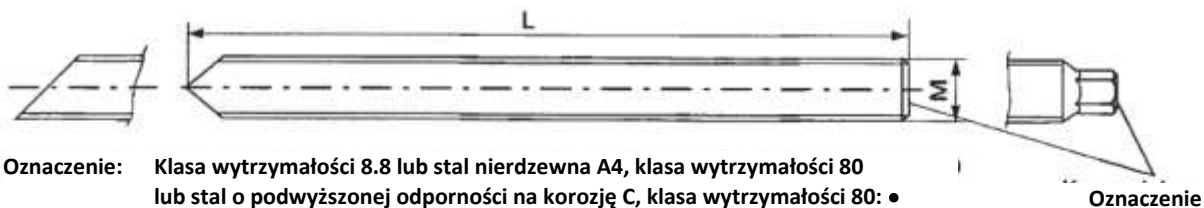
²⁾ Tylko czyszczenie dokładne „Premium”

Kotwa reakcyjna R firmy fischer

Produkt i stan po zamontowaniu
zakres i kategoria zastosowania

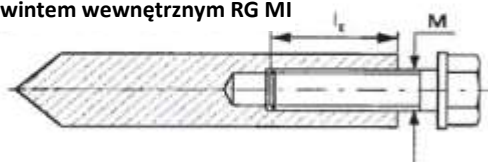
Załącznik 1

Pręty nagwintowane fischer

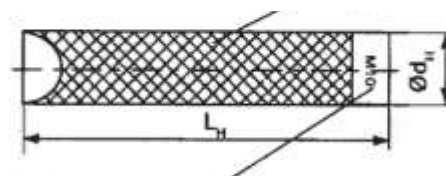


Oznaczenie: Klasa wytrzymałości 8.8 lub stal nierdzewna A4, klasa wytrzymałości 80
lub stal o podwyższonej odporności na korozję C, klasa wytrzymałości 80: •
Stal nierdzewna A4, klasa wytrzymałości 50
lub stal o podwyższonej odporności na korozję C, klasa wytrzymałości 50 ••

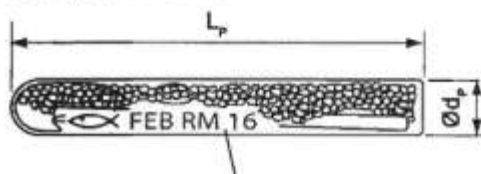
Kotwa z gwintem wewnętrznym RG MI



Profilowanie



Ampułka żywiczna R



Oznaczenie:

Rozmiar kotwy np.: M10

W przypadku stali nierdzewnej dodatkowo A4 np. M10 A4

W przypadku stali o podwyższonej odporności na korozję dodatkowo C np. M10 C

Oznaczenie: cecha producenta, nazwa, rozmiar kotwy

Tabela 1a: Wymiary prętów gwintowanych fischer i przynależnych ampułek żywicznych

Rozmiar kotwy	M8	M10	M12	M12E	M16	M16E	M20	M20E	M24	M24E	M27	M30
M [mm]	8	10	12		16		20		24		27	30
L ¹⁾ [mm]	90	100	130	170	150	215	195	270	240	320	280	315
h _{ef} [mm]	80	90	110	150	125	190	170	240	210	290	250	280
Ampułka żywiczna	8	10	12	12E	16	16E	20	20E	24	24E	27	30
Ø d _p [mm]	8	10,5	12,5		16,5		23				27,5	
L _p [mm]	85	90	97	120	95	123	160	215	190	250	210	260

¹⁾ Minimalna długość kotwy. Możliwe są różne długości.

Tabela 1b: Wymiary kotew z gwintem wewnętrznym RG MI i przynależnych ampułek żywicznych

Rozmiar kotwy (M)	M8	M10	M12	M16	M20
Ø d _H [mm]	12	16	18	22	28
L _H = h _{ef} [mm]	90		125	160	200
l _e [mm]	8	10	12	16	20
l _{e, min} [mm]	18	23	26	35	45
Ampułka żywiczna	12	14	16E	20	
Ø d _p [mm]	12,5	14,5	16,5	23	
L _p [mm]	97		123	160	

Kotwa reakcyjna R firmy fischer

Wymiary kotew

Załącznik 2

Tabela 2: Materiały

Nazwa	Materiał		
	Stal, ocynkowana	Stal nierdzewna A4	Stal o podwyższonej odporności na korozję C
Pręty nagwintowane	Klasa wytrzymałości 5.8 lub 8.8; EN ISO 898-1, ocynkowana galwanicznie $\geq 5\mu\text{m}$, EN ISO 4042 A2K lub ocynkowana ogniowo EN ISO 10684 $f_{uk} \leq 1000 \text{ N/mm}^2$ $A_5 > 8\%$	Klasa wytrzymałości 50, 70 lub 80 EN ISO 3506 1.4401; 1.4404; 1.4578 1.4571; 14439; 1.4362 EN 10088 lub 1.4062 pr EN 10088:2011 $f_{uk} \leq 1000 \text{ N/mm}^2$ $A_5 > 8\%$	Klasa wytrzymałości 50 lub 80 EN ISO 3506 lub klasa wytrzymałości 70 z $f_{yk} = 560 \text{ N/mm}^2$ 1.4565; 1.4529 EN 10088 $f_{uk} \leq 1000 \text{ N/mm}^2$ $A_5 > 8\%$
Podkładki EN ISO 7089	Ocynkowane galwanicznie $\geq 5\mu\text{m}$, EN ISO 4042 A2K lub ocynkowane ogniowo EN ISO 10684	1.4401; 1.4404; 1.4578 1.4571; 14439; 1.4362 EN 10088	1.4565; 1.4529 EN 10088
Nakrętki sześciokątne EN ISO 4032	Klasa wytrzymałości 5 lub 8 EN ISO 898-2, ocynkowane galwanicznie $\geq 5\mu\text{m}$, EN ISO 4042 A2K lub ocynkowane ogniowo EN ISO 10684	Klasa wytrzymałości 50, 70 lub 80 EN ISO 3506 1.4401; 1.4404; 1.4578 1.4571; 14439; 1.4362 EN 10088	Klasa wytrzymałości 50, 70 lub 80 EN ISO 3506 1.4565; 1.4529 EN 10088
Śruby i pręty nagwintowane dla kotew z gwintem wewnętrznym RG MI	Klasa wytrzymałości 5.8 lub 8.8; EN ISO 898-1, ocynkowane galwanicznie $\geq 5\mu\text{m}$, EN ISO 4042 A2K lub ocynkowane ogniowo EN ISO 10684	Klasa wytrzymałości 70 EN ISO 3506 1.4401; 1.4404; 1.4578 1.4571; 14439; 1.4362 EN 10088	Klasa wytrzymałości 70 EN ISO 3506-1 1.4565; 1.4529 EN 10088

Tabela 3: Czasy wiązania konieczne do momentu przyłożenia obciążenia

Temperatura w podłożu kotwienia	Min. czas wiązania ¹⁾
-5°C do $\pm 0^\circ\text{C}$	t_{cure} 4 h
$\geq \pm 0^\circ\text{C}$ do $+10^\circ\text{C}$	45 Min
$\geq +10^\circ\text{C}$ do $+20^\circ\text{C}$	20 Min
$\geq +20^\circ\text{C}$	10 Min

¹⁾ W betonie wilgotnym i wypełnionym wodą otworze podane czasy wiązania należy podwoić.

Kotwa reakcyjna R firmy fischer

Materiały
Czasy wiązania

Załącznik 3

Tabela 4: Parametry montażowe

Pręty nagwintowane fischer													
Rozmiar kotwy		M8	M10	M12	M12 E	M16	M16 E	M20	M20 E	M24	M24 E	M27	M30
Średnica nominalna wiertła	d _o [mm]	10	12	14		18		25		28		32	35
Średnica ostrza wiertła	d _{cut} [mm]	10,5	12,5	14,5		18,5		25,55		28,55		32,7	35,7
Głębokość otworu wierc.	h _o [mm]	80	90	110	150	125	190	170	240	210	290	250	280
Średnica otworu w mocowanym elemencie	d _f ≤ [mm]	9	12	14		18		22		26		30	33
Średnica szczotki	d _b [mm]	11	14	16		20		27		30		40	40
Max moment dokręcenia	T _{inst.max} [Nm]	10	20	40		60		120		150		200	300
Grubość elem. mocowanego	t _{lx} min [mm]	0											
	max [mm]	1500											
Kotwa z gwintem wewnętrznym RG MI													
Rozmiar kotwy		M8		M10		M12		M16		M20			
Średnica nominalna wiertła	d _o [mm]	14		18		20		24		32			
Średnica ostrza wiertła	d _{cut} [mm]	14,5		18,5		20,55		24,55		32,7			
Głębokość otworu wierc.	h _o [mm]	90		90		125		160		200			
Średnica otworu w mocowanym elemencie	d _f ≤ [mm]	9		12		14		18		22			
Średnica szczotki	d _b [mm]	16		20		25		26		40			
Max moment dokręcenia	T _{inst.max} [Nm]	10		20		40		60		120			

Szczotka stalowa

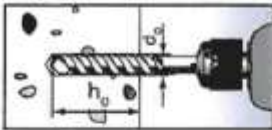
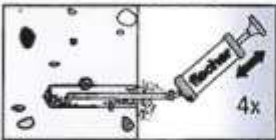
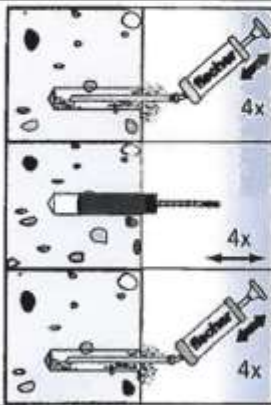
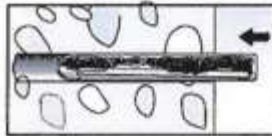
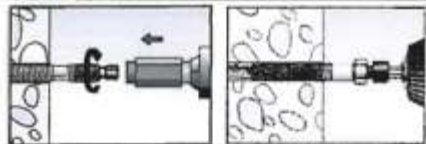
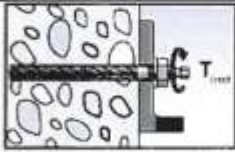


Kotwa reakcyjna R firmy fischer

Parametry montażowe

Załącznik 4

Montaż prętów nagwintowanych i kotew z gwintem wewnętrznym RG MI

1		Wywiercić otwór; h_o i d_o patrz Tabela 4
2		Oczyścić otwór Czyszczenie standardowe
2		Oczyścić otwór Czyszczenie dokładne „Premium”
3		Umieścić ampulkę żywiczną w oczyszczonym wywierconym otworze
4		Osadzić pręt nagwintowany fischer / kotwę z gwintem wewnętrznym RG MI za pomocą wiertarki poprzez wkręcanie z udarem w wywierconym otworze. Wyłączyć wiertarkę udarową natychmiast po osiągnięciu dna otworu.
5		Po osiągnięciu znacznika głębokości osadzenia usunąć nadmiar żywicy, jaki wypłynął z otworu.
 Odczekać czas wiązania t_{cure} (patrz Tabela 3).		
6		Zamontować mocowany element. Moment dokręcenia T_{inst} patrz Tabela 4.

Kotwa reakcyjna R firmy fischer

Instrukcja montażu

Załącznik 5

Tabela 5: Minimalne odstępy i minimalne grubości podłoża

Pręty nagwintowane fischer							
Rozmiar kotwy		M8	M10	M12	M12 E	M16	M16 E
Efektywna głębokość zakotwienia	h_{ef} [mm]	80	90	110	150	125	190
Minimalna grubość podłoża	h_{min} [mm]	110	120	150	200	160	250
Minimalny rozstaw i odstęp od krawędzi	$s_{min} = c_{min}$ [mm]	40	45	55	75	65	95

Rozmiar kotwy		M20	M20E	M24	M24E	M27	M30
Efektywna głębokość zakotwienia	h_{ef} [mm]	170	240	210	290	250	280
Minimalna grubość podłoża	h_{min} [mm]	220	300	280	380	330	370
Minimalny rozstaw i odstęp od krawędzi	$s_{min} = c_{min}$ [mm]	85	120	105	145	125	140

Kotwy z gwintem wewnętrznym RG MI						
Rozmiar kotwy		M8	M10	M12	M16	M20
Efektywna głębokość zakotwienia	h_{ef} [mm]	90	90	125	160	200
Minimalna grubość podłoża	h_{min} [mm]	120	120	170	220	270
Minimalny rozstaw i odstęp od krawędzi	$s_{min} = c_{min}$ [mm]	45	45	60	80	100

Kotwa reakcyjna R firmy fischer

Minimalne rozstawy osiowe i odstępy od krawędzi
Minimalne grubości podłoża

Załącznik 6

Tabela 6: Wartości charakterystyczne nośności na wrywanie dla prętów nagwintowanych fischer Metoda wymiarowania wg TR 029 (proces czyszczenia standardowego)

Zniszczenie stali															
Rozmiar kotwy			M8	M10	M12	M12 E	M16	M16 E	M20	M20 E	M24	M24 E	M27	M30	
Nośność charakterystycz na $N_{Rk,s}$	Klasa		5.8 [kN]	19	30	44		82		127		183	239	292	
	wytrzymałości		8.8 [kN]	29	46	67		126		196		282	368	449	
	Stal nierdzewna A4 i stal C	Klasa	50 [kN]	19	30	44		82		127		183	239	292	
		wytrzyma mości	70 [kN]	26	41	59		110		172		247	322	393	
			80 [kN]	29	46	67		126		196		282	368	449	
Częściowy współczynnik bep. γ_{Ms}	Klasa		5.8 [-]							1,50					
	wytrzymałości		8.8 [-]							1,50					
	Stal nierdzewna A4 i stal C	Klasa	50 [-]							2,86					
		wytrzyma mości	70 [-]							1,50 ⁴⁾ /1,87					
			80 [-]							1,60					
Wyciągnięcie kotwy wraz z wyrwaniem stożka betonu															
Średnica dla obliczeń			d [mm]	8	10	12		16		20		24	27	30	
Efektywna głęb. zakotwienia			h_{ef} [mm]	80	90	110	150	125	190	170	240	210	290	250	280
Charakterystyczna wytrzymałość zaprawy w betonie niezarysowanym C20/25; Kategoria zastosowania: suchy i wilgotny beton oraz otwór wypełniony wodą															
Zakres temperatur I ⁵⁾			$\tau_{Ak, uCr}$ [N/mm ²]	8	7,5				6,5				6,5 ³⁾		
Zakres temperatur II ⁵⁾			$\tau_{Ak, uCr}$ [N/mm ²]	6	7				6				6 ³⁾		
Współczynniki zwiększające dla ψ_c	C25/30 [-]								1,06						
	C30/37 [-]								1,14						
	C35/45 [-]								1,22						
	C40/50 [-]								1,27						
	C45/55 [-]								1,31						
	C50/60 [-]								1,35						
Odstupanie															
Odstęp od krawędzi			$h / h_{ef} \geq 2,0$							1,0 h_{ef}					
			$2,0 > h / h_{ef} > 1,3$							4,6 h_{ef} - 1,8 h					
$C_{cr, sp}$ [mm]			$h / h_{ef} \leq 1,3$							2,26 h_{ef}					
Rozstaw osiowy			$s_{cr, sp}$ [mm]							2 $c_{cr, sp}$					
Częściowy współczynnik bep.			$\gamma_{Mp} = \gamma_{Mc} = \gamma_{Msp}$ ¹⁾ [-]							1,80 ²⁾					

¹⁾ Obowiązuje tylko w przypadku braku innych uregulowań krajowych.

²⁾ Częściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_2=1,2$ jest wliczony.

³⁾ Tylko kategoria zastosowania: beton suchy i wilgotny.

⁴⁾ Dla stali C: $f_{yk} = 700 \text{ N/mm}^2$; $f_{yk} = 560 \text{ N/mm}^2$

⁵⁾ Patrz Załącznik 1.

Kotwa reakcyjna R firmy fischer

Metoda wymiarowania wg TR 029

Charakterystyczna nośność na wrywanie dla prętów nagwintowanych fischer
Czyszczenie standardowe/ Rozstaw osiowy i odstęp od krawędzi

Załącznik 7

Tabela 7: Wartości charakterystyczne nośności na wrywanie dla prętów nagwintowanych fischer
Metoda wymiarowania wg TR 029 (proces czyszczenia dokładnego „Premium”)

Zniszczenie stali													
Rozmiar kotwy		M8	M10	M12	M12 E	M16	M16 E	M20	M20 E	M24	M24 E	M27	M30
Nośność charakterystycz na $N_{Rk,s}$	Klasa 5.8 [kN]	19	30	44		82		127		183		239	292
	wytrzymałości 8.8 [kN]	29	46	67		126		196		282		368	449
	Stal nierdzewna Klasa 50 [kN]	19	30	44		82		127		183		239	292
	A4 i stal C wytrzymałości 70 [kN]	26	41	59		110		172		247		322	393
	80 [kN]	29	46	67		126		196		282		368	449
Częściowy współczynnik bezp. $\gamma_{Ms}^{1)}$	Klasa 5.8 [-]	1.50											
	wytrzymałości 8.8 [-]	1.50											
	Stal nierdzewna Klasa 50 [-]	2.86											
	A4 i stal C wytrzymałości 70 [-]	1.50 ⁵⁾ /1.87											
	80 [-]	1.60											
Wyciągnięcie kotwy wraz z wyrwaniem stożka betonu													
Średnica dla obliczeń d [mm]		8	10	12		16		20		24		27	30
Efektywna głęb. zakotwienia h_{ef} [mm]		80	90	110	150	125	190	170	240	210	290	250	280
Charakterystyczna wytrzymałość zaprawy w betonie niezarysowanym C20/25; Kategoria zastosowania: suchy i wilgotny beton													
Zakres temperatur I ⁶⁾ $\tau_{Rk, ucr}$ [N/mm ²]		11	10	9.5	9.0	8.5	8.0						
Zakres temperatur II ⁶⁾ $\tau_{Rk, ucr}$ [N/mm ²]		10	9.5	8	7.5	7	6.5						
Charakterystyczna wytrzymałość zaprawy w betonie niezarysowanym C20/25; Kategoria zastosowania: otwór wypełniony wodą													
Zakres temperatur I ⁶⁾ $\tau_{Rk, ucr}$ [N/mm ²]		9.0	10.0	9.5	9.0	8.5	8.0						
Zakres temperatur II ⁶⁾ $\tau_{Rk, ucr}$ [N/mm ²]		8.0	9.0	8.5	8.0	7.5	7.0						
Współczynniki zwiększające dla $\tau_{Rk, ucr}$	C25/30 [-]	1.06											
	C30/37 [-]	1.14											
	C35/45 [-]	1.22											
	C40/50 [-]	1.27											
	C45/55 [-]	1.31											
	C50/60 [-]	1.35											
Odlupanie													
Odstęp od krawędzi $C_{cr, sp}$ [mm]	$h / h_{ef} \geq 2,0$	$1,0 h_{ef}$											
	$2,0 > h / h_{ef} > 1,3$	$4,6 h_{ef} - 1,8 h$											
	$h / h_{ef} \leq 1,3$	$2,26 h_{ef}$											
Rozstaw osiowy $s_{cr, sp}$ [mm]		$2c_{cr, sp}$											
Częściowy współczynnik bezp.	beton suchy i wilgotny [-]	1.8 ²⁾	1.5 ³⁾										
	otwór napełniony wodą [-]	2.1 ⁴⁾											
$\gamma_{Mtp} = \gamma_{Mc} = \gamma_{Msp}^{1)}$													

1) Obowiązuje tylko w przypadku braku innych uregulowań krajowych.

2) Częściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_2=1,2$ jest wliczony.

3) Częściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_2=1,0$ jest wliczony.

4) Częściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_2=1,4$ jest wliczony.

5) Dla stali C: $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$; $f_{yk} = 560 \text{ N/mm}^2$

6) Patrz Załącznik 1.

Kotwa reakcyjna R firmy fischer

Metoda wymiarowania wg TR 029

Charakterystyczna nośność na wrywanie dla prętów nagwintowanych fischer

Czyszczenie dokładne/ Rozstawy osiowe i odstępy od krawędzi

Załącznik 8

Tabela 8: Wartości charakterystyczne nośności na ścinanie z wyrywaniem dla prętów nagwintowanych fischer
Metoda wymiarowania wg TR 029

Rozmiar kotwy		M8	M10	M12	M12 E	M16	M16 E	M20	M20 E	M24	M24 E	M27	M30
Efektywna głęb. zakotwienia h_{ef} [mm]		80	90	110	150	125	190	170	240	210	290	250	280
Zniszczenie stali bez zginania													
Nośność charakterystyczna na $V_{Rk,s}$	Klasa 5.8 [kN]	9	15	21		39		61		89		115	141
	wytrzymałości 8.8 [kN]	15	23	34		63		98		141		184	225
	Stal nierdzewna Klasa 50 [kN]	9	15	21		39		61		89		115	141
	A4 i stal C wytrzymałości 70 [kN]	13	20	30		55		86		124		161	197
	80 [kN]	15	23	34		63		98		141		184	225
Zniszczenie stali ze zginaniem													
Charakterystyczny moment zginający $M_{0,Rk,s}$	Klasa 5.8 [Nm]	19	37	65		166		324		561		833	1124
	wytrzymałości 8.8 [Nm]	30	60	105		266		519		896		1333	1797
	Stal nierdzewna Klasa 50 [Nm]	19	37	65		166		324		561		833	1124
	A4 i stal C wytrzymałości 70 [Nm]	26	52	92		232		454		784		1167	1573
	80 [Nm]	30	60	105		266		519		898		1333	1797
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla zniszczenia stali													
Częściowy współczynnik bezp. γ_{Ms}	Klasa 5.8 [-]							1,25					
	wytrzymałości 8.8 [-]							1,25					
	Stal nierdzewna Klasa 50 [-]							2,38					
	A4 i stal C wytrzymałości 70 [-]							1,25 ³⁾ / 1,56					
	80 [-]							1,33					
Zniszczenie betonu przez odłupanie po stronie przeciwnej do kierunku przyłożenia obciążenia													
Współczynnik w równaniu (5.7) wg TR 029, Rozdział 5.2.3.3		k [-]						2,0					
Częściowy współczynnik bezp.		$\gamma_{Mc,p}^{1)}$ [-]						1,5 ²⁾					
Pęknięcie krawędzi betonu								patrz raport techniczny TR 029, rozdział 5.2.3.4					
Częściowy współczynnik bezp.		$\gamma_{Mc}^{1)}$ [-]						1,5 ²⁾					

¹⁾ Obowiązuje tylko w przypadku braku innych uregulowań krajowych.

²⁾ Częściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_2=1,0$ jest wliczony.

³⁾ Stal C: $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$; $f_{yk} = 560 \text{ N/mm}^2$

Kotwa reakcyjna R firmy fischer

Metoda wymiarowania wg TR 029

Charakterystyczna nośność na ścinanie z wyrywaniem prętów
nagwintowanych fischer

Załącznik 9

Tabela 9: Przesunięcie prętów nagwintowanych firmy fischer przy osiowym obciążeniu wyrwywającym

Rozmiar kotwy	M8	M10	M12	M12 E	M16	M16 E	M20	M20 E	M24	M24 E	M27	M30
Obciążenie wyrwywające w betonie niezarysowanym N [kN]	10,5	14,8	19,7	26,9	29,9	45,5	48,3	68,2	67,9	93,7	90,9	106,8
Przesunięcie δ_{N0} [mm/N/mm ²]	0,02					0,03					0,06	
Przesunięcie δ_{Np} [mm/N/mm ²]	0,05					0,08					0,15	

Obliczenie przesunięcia charakterystycznego przy pomocy $\delta_N = (\delta_{N0} \cdot \tau_{s0}) / 1,4$

Tabela 10: Przesunięcie prętów nagwintowanych firmy fischer przy obciążeniu ścinającym

Rozmiar kotwy	M8	M10	M12	M12 E	M16	M16 E	M20	M20 E	M24	M24 E	M27	M30
Klasa wytrzymałości 5.8												
Przesunięcie δ_{v0} [mm/kN]	0,45	0,25	0,2		0,1		0,06		0,05		0,04	0,03
Przesunięcie δ_{vp} [mm/kN]	0,7	0,4	0,3		0,15		0,09		0,08		0,06	0,05
Klasa wytrzymałości 8.8												
Przesunięcie δ_{v0} [mm/kN]	0,4	0,2	0,15		0,08		0,05		0,04		0,04	0,03
Przesunięcie δ_{vp} [mm/kN]	0,6	0,3	0,22		0,12		0,07		0,06		0,06	0,04
A4 / C; Klasa wytrzymałości 50												
Przesunięcie δ_{v0} [mm/kN]	0,3	0,26	0,12		0,06		0,03		0,03		0,02	0,02
Przesunięcie δ_{vp} [mm/kN]	0,45	0,4	0,18		0,09		0,04		0,04		0,03	0,03
A4 / C; Klasa wytrzymałości 70 ¹⁾												
Przesunięcie δ_{v0} [mm/kN]	0,4	0,25	0,2		0,09		0,06		0,05		0,04	0,03
Przesunięcie δ_{vp} [mm/kN]	0,6	0,4	0,3		0,14		0,09		0,07		0,06	0,05
A4 / C; Klasa wytrzymałości 80												
Przesunięcie δ_{v0} [mm/kN]	0,4	0,2	0,15		0,08		0,05		0,04		0,04	0,03
Przesunięcie δ_{vp} [mm/kN]	0,6	0,3	0,22		0,12		0,07		0,06		0,06	0,04

¹⁾ Stal C z $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$; $f_{yk} = 560 \text{ N/mm}^2$

Obliczenie przesunięcia charakterystycznego przy pomocy $\delta_v = (\delta_{v0} \cdot V_{sd}) / 1,4$

Kotwa reakcyjna R firmy fischer

Przesunięcia prętów nagwintowanych firmy fischer

Załącznik 10

Tabela 11: Wartości charakterystyczne dla nośności na wrywanie i odłupanie dla kotew z gwintem wewnętrznym RG MI. Metoda wymiarowania TR 029 (tylko czyszczenie dokładne „Premium”)

Rozmiar kotwy			M 8	M 10	M 12	M 16	M 20		
Zniszczenie stali									
Nośność charakterystyczna ze śrubą	$N_{Rk,s}$	Klasa	5.8 [kN]	19	29	43	79	123	
		wytrzymałości	8.8 [kN]	29	47	68	108	179	
		Klasa wytrzymałości 70	A4 [kN]	26	41	59	110	172	
			C [kN]	26	41	59	110	172	
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	Klasa	5.8 [-]	1,50					
		wytrzymałości	8.8 [-]	1,50					
		Klasa wytrzymałości 70	A4 [-]	1,87					
			C [-]	1,87					
Kombinowane zniszczenie przez wyrwanie i pęknięcie krawędzi betonu									
Średnica dla obliczeń			d_{It} [mm]	12	16	18	22	28	
Efektywna głęb. zakotwienia			h_{ef} [mm]	90	90	125	160	200	
Charakterystyczna wytrzymałość zaprawy w betonie niezarysowanym C20/25; Kategoria zastosowania: suchy i wilgotny beton									
Zakres temperatur I			$(-40^{\circ}\text{C} / +80^{\circ}\text{C})^{4)}$	$N_{Rk,p}^0$ [kN]	30	35	50	75	115
Zakres temperatur II			$(-40^{\circ}\text{C} / +120^{\circ}\text{C})^{4)}$	$N_{Rk,p}^0$ [kN]	20	30	40	60	95
Charakterystyczna wytrzymałość zaprawy w betonie niezarysowanym C20/25; Kategoria zastosowania: otwór wypełniony wodą									
Zakres temperatur I			$(-40^{\circ}\text{C} / +80^{\circ}\text{C})^{4)}$	$N_{Rk,p}^0$ [kN]	30	40	50	75	115
Zakres temperatur II			$(-40^{\circ}\text{C} / +120^{\circ}\text{C})^{4)}$	$N_{Rk,p}^0$ [kN]	25	35	50	60	115
Współczynniki zwiększające dla $N_{Rk,p}^0$	ψ_c	C25/30 [-]	1,06						
		C30/37 [-]	1,14						
		C35/45 [-]	1,22						
		C40/50 [-]	1,27						
		C45/55 [-]	1,31						
		C50/60 [-]	1,35						
Wyrwanie stożka betonu									
Odstęp od krawędzi	$c_{cr,sp}$ [mm]	$h / h_{ef} \geq 2,0$	$1,0 h_{ef}$						
		$2,0 > h / h_{ef} > 1,3$	$4,6 h_{ef} - 1,8 h$						
		$h / h_{ef} \leq 1,3$	$2,26 h_{ef}$						
Rozstaw osiów		$s_{cr,sp}$ [mm]	$2c_{cr,sp}$						
Częściowy współcz. bezpieczeństwa									
$\gamma_{Mp} = \gamma_{Mc} = \gamma_{Msp}^{1)}$			beton suchy i wilgotny	[-]					1,5 ²⁾
			otwór wypełniony wodą:	[-]					2,1 ²⁾

¹⁾ Obowiązuje tylko w przypadku braku innych uregulowań krajowych.

²⁾ Częściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_2=1,0$ jest wliczony.

³⁾ Częściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_2=1,2$ jest wliczony.

⁴⁾ Patrz Załącznik 1.

Kotwa reakcyjna R firmy fischer

Charakterystyczna nośność na wrywanie dla kotew z gwintem wewnętrznym RG MI
Metoda wymiarowania wg TR 029

Załącznik 11

Tabela 12: Wartości charakterystyczne nośności na ścinanie z wrywaniem dla kotew z gwintem wewnętrznym RG MI. Metoda wymiarowania wg TR 029

Rozmiar kotwy			M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	
Zniszczenie stali bez zginania								
Nośność charakterystyczna	V _{Rk,s}	Klasa	5.8 [kN]	9,2	14,5	21,1	39,2	62
		wytrzymałości	8.8 [kN]	14,6	23,2	33,7	62,7	90
		Klasa wytrzymałości 70	A4 [kN]	12,8	20,3	29,5	54,8	86
			C [kN]	12,8	20,3	29,5	54,8	86
Częściowy współczynnik	γ _{Mk,V}	Klasa	5.8 [-]	1,25				
		wytrzymałości	8.8 [-]	1,25				1,5
		Klasa wytrzymałości 70	A4 [-]	1,56				
			C [-]	1,56				
Zniszczenie stali ze zginaniem								
Charakterystyczny moment zginający	M ⁰ _{Rk,s}	Klasa	5.8 [Nm]	20	39	68	173	337
		wytrzymałości	8.8 [Nm]	30	60	105	266	519
		Klasa wytrzymałości 70	A4 [Nm]	26	52	92	232	454
			C [Nm]	26	52	92	232	454
Częściowy współczynnik bezp.	γ _{Mk,V}	Klasa	5.8 [-]	1,25				
		wytrzymałości	8.8 [-]	1,25				
		Klasa wytrzymałości 70	A4 [-]	1,56				
			C [-]	1,56				
Zniszczenie betonu przez odłupanie po stronie przeciwnej do kierunku przyłożenia obciążenia								
Współczynnik k w równaniu (5.7) wg TR 029, Rozdział 5.2.3.3			k [-]	2,0				
Częściowy współczynnik bezp.			γ _{Mcp} ¹⁾ [-]	1,5 ²⁾				
Pęknięcie krawędzi betonu			patrz raport techniczny TR 029, rozdział 5.2.3.4					
Częściowy współczynnik bezp.			γ _{Mk} ¹⁾ [-]	1,5 ²⁾				

¹⁾ Obowiązuje tylko w przypadku braku innych uregulowań krajowych.

²⁾ Częściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_2=1,0$ jest wliczony.

Kotwa reakcyjna R firmy fischer

Charakterystyczna nośność na ścinanie z wrywaniem kotew z gwintem
wewnętrznym RG MI
Metoda wymiarowania wg TR 029

Załącznik 12

Tabela 13: Przesunięcie kotw z gwintem wewnętrznym RG MI przy osiowym obciążeniu wyrwującym

Rozmiar kotwy		M8	M10	M12	M16	M20
Obciążenie wyrwujące w betonie niezarysowanym	N [kN]	14,0	18,5	28,3	36,4	58,0
Przesunięcie	δ_{v0} [mm]	0,2	0,30			
Przesunięcie	δ_{vs} [mm]	0,5	0,75			

Obliczenie przesunięcia charakterystycznego przy pomocy $t \delta_N = (\delta_{N0} \cdot \tau_{sct}) / 1,4$

Tabela 14: Przesunięcie kotw z gwintem wewnętrznym RG MI przy obciążeniu ścinającym

Rozmiar kotwy		M8	M10	M12	M16	M20
Klasa wytrzymałości 5.8 Obciąż. ścinające	V [kN]	5,3	8,5	12,3	22,8	35,7
Przesunięcie	δ_{v0} [mm]	2,4		2,2		
Przesunięcie	δ_{vs} [mm]	3,6		3,3		
Klasa wytrzymałości 8.8 Obciąż. ścinające	V [kN]	8,2	13	18,9	35,1	51
Przesunięcie	δ_{v0} [mm]	3,1	3,7	2,8		
Przesunięcie	δ_{vs} [mm]	4,7		4,3		
A4; Klasa wytrzymałości 70 Obciąż. ścinające	V [kN]	5,9	9,3	13,5	25,1	39,2
Przesunięcie	δ_{v0} [mm]	2,3		2,4		
Przesunięcie	δ_{vs} [mm]	3,4		3,6		
C; Klasa wytrzymałości 70 Obciąż. ścinające	V [kN]	7,3	11,6	16,9	31,3	49
Przesunięcie	δ_{v0} [mm]	2,8		3,0		
Przesunięcie	δ_{vs} [mm]	4,3		4,5		

Obliczenie przesunięcia charakterystycznego przy pomocy $\delta_v = (\delta_{v0} \cdot V_{sct}) / 1,4$

Kotwa reakcyjna R firmy fischer

Przesunięcia kotw z gwintem wewnętrznym RG MI

Załącznik 13

Tabela 15: Wartości charakterystyczne nośności na wrywanie dla prętów nagwintowanych fischer
Metoda wymiarowania wg CEN/TS 1992-4-5: 2009 (proces czyszczenia standardowego)

Zniszczenie stali															
Rozmiar kotwy				M8	M10	M12	M12 E	M16	M16 E	M20	M20 E	M24	M24 E	M27	M30
Nośność charakterystycz- na $N_{Rk,s}$	Klasa	5.8 [kN]	19	30	44		82		127		183		239	292	
		wytrzymałości	8.8 [kN]	29	46	67		126		196		282		368	449
	Stal nierdzewna A4 i stal C	Klasa	50 [kN]	19	30	44		82		127		183		239	292
		Wytrzy- małości	70 [kN]	26	41	59		110		172		247		322	393
			80 [kN]	29	46	67		126		196		282		368	449
Częściowy współczynnik bezp. γ_{Ms}	Klasa	5.8 [-]							1.50						
		wytrzymałości	8.8 [-]							1.50					
	Stal nierdzewna A4 i stal C	Klasa	50 [-]							2.86					
		Wytrzy- małości	70 [-]							1.50 ⁴⁾ /1.87					
			80 [-]							1.60					
Wyciągnięcie kotwy wraz z wyrwaniem stożka betonu															
Średnica dla obliczeń			d [mm]	8	10	12		16		20		24		27	30
Efektywna głęb. zakotwienia			h_{ef} [mm]	80	90	110	150	125	190	170	240	210	290	250	280
Charakterystyczna wytrzymałość zaprawy w betonie niezarysowanym C20/25; Kategoria zastosowania: suchy i wilgotny beton oraz otwór wypełniony wodą															
Zakres temperatur I ⁵⁾			$\tau_{Ak, uCr}$ [N/mm ²]	8	7.5				6.5				6.5 ³⁾		
Zakres temperatur II ⁵⁾			$\tau_{Ak, uCr}$ [N/mm ²]	6	7				6				6 ³⁾		
Współczynnik dla betonu niezarysowanego			k_{ucr} [-]							10.1					
Współczynniki zwiększające dla ψ_c	C25/30 [-]									1.06					
	C30/37 [-]									1.14					
	C35/45 [-]									1.22					
	C40/50 [-]									1.27					
	C45/55 [-]									1.31					
	C50/60 [-]									1.35					
Odłupanie															
Odstęp od krawędzi $c_{cr, sp}$ [mm]	$h/h_{ef} \geq 2,0$									$1,0 h_{ef}$					
	$2,0 > h/h_{ef} > 1,3$									$4,6 h_{ef} - 1,8 h$					
	$h/h_{ef} \leq 1,3$									$2,26 h_{ef}$					
Rozstaw osiowy	$s_{cr, sp}$ [mm]									$2c_{cr, sp}$					
Częściowy współczynnik bezp.	$\gamma_{Ms} = \gamma_{Mc} = \gamma_{Msp}$ ¹⁾ [-]									1.80 ²⁾					

- 1) Obowiązuje tylko w przypadku braku innych uregulowań krajowych.
- 2) Częściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_2=1,2$ jest wliczony.
- 3) Tylko kategoria zastosowania: beton suchy i wilgotny.
- 4) Dla stali C: $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$; $f_{yk} = 560 \text{ N/mm}^2$
- 5) Patrz Załącznik 1.

Przemieszczenia patrz Załącznik 10

Kotwa reakcyjna R firmy fischer

Metoda wymiarowania wg CEN/TS 1992-4-5: 2009
Charakterystyczna nośność na wrywanie prętów nagwintowanych fischer
Czyszczenie standardowe/ Rozstawy osiowe i odstępy od krawędzi

Załącznik 14

Tabela 16: Wartości charakterystyczne nośności na wyrywanie dla prętów nagwintowanych fischer
Metoda wymiarowania wg CEN/TS 1992-4-5: 2009 (czyszczenie dokładne „Premium”)

Zniszczenie stali															
Rozmiar kotwy			M8	M10	M12	M12 E	M16	M16 E	M20	M20 E	M24	M24 E	M27	M30	
Nośność charakterystycz na $N_{Rk,s}$	Klasa	5.8 [kN]	19	30	44		82		127		183		239	292	
	wytrzymałości	8.8 [kN]	29	46	67		126		196		282		368	449	
	Stal nierdzewna	Klasa	50 [kN]	19	30	44	82		127		183		239	292	
	A4 i stal C	Wytrzy- małości	70 [kN]	26	41	59	110		172		247		322	393	
			80 [kN]	29	46	67	126		196		282		368	449	
Częściowy współczynnik bezp. γ_{Ms}	Klasa	5.8 [-]	1,50												
	wytrzymałości	8.8 [-]	1,50												
	Stal nierdzewna	Klasa	50 [-]	2,86											
	A4 i stal C	Wytrzy- małości	70 [-]	1,50 ⁵⁾ /1,87											
			80 [-]	1,60											
Wyciągnięcie kotwy wraz z wyrwaniem stożka betonu															
Średnica dla obliczeń		d [mm]	8	10	12		16		20		24		27	30	
Efektywna głęb. zakotwienia		h_{ef} [mm]	80	90	110	150	125	190	170	240	210	290	250	280	
Charakterystyczna wytrzymałość żywicy w betonie niezarysowanym C20/25; Kategoria zastosowania: suchy i wilgotny beton															
Zakres temperatur I ⁶⁾		$\tau_{Rk, ucr}$ [N/mm ²]	11		10		9,5		9,0		8,5		8,0		
Zakres temperatur II ⁶⁾		$\tau_{Rk, ucr}$ [N/mm ²]	10		9,5		8		7,5		7		6,5		
Charakterystyczna wytrzymałość żywicy w betonie niezarysowanym C20/25; Kategoria zastosowania: otwór wypełniony wodą															
Zakres temperatur I ⁶⁾		$\tau_{Rk, ucr}$ [N/mm ²]	9,0		10,0				9,5		9,0		8,5		
Zakres temperatur II ⁶⁾		$\tau_{Rk, ucr}$ [N/mm ²]	8,0		9,0				8,5		8,0		7,5		
Współczynnik dla betonu niezarysowanego		k_{ucr} [-]	10,1												
Współczynniki zwiększające dla $\tau_{Rk, ucr}$	ψ_c	C25/30 [-]	1,06												
		C30/37 [-]	1,14												
		C35/45 [-]	1,22												
		C40/50 [-]	1,27												
		C45/55 [-]	1,31												
		C50/60 [-]	1,35												
Odlupanie															
Odstęp od krawędzi		$h / h_{ef} \geq 2,0$	1,0 h_{ef}												
$C_{cr, sp}$ [mm]		$2,0 > h / h_{ef} > 1,3$	4,6 h_{ef} - 1,8 h												
		$h / h_{ef} \leq 1,3$	2,26 h_{ef}												
Rozstaw		$s_{cr, sp}$ [mm]	2 $c_{cr, sp}$												
Częściowy współczynnik bezp.		beton suchy i wilgotny [-]	1,8 ²⁾		1,5 ³⁾										
$\gamma_{Mip} = \gamma_{Mc} = \gamma_{Misp}$ ¹⁾		otwór napełniony wodą [-]	2,1 ⁴⁾												

1) Obowiązuje tylko w przypadku braku innych uregulowań krajowych.

2) Częściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_2=1,2$ jest wliczony.

3) Częściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_2=1,0$ jest wliczony.

4) Częściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_2=1,4$ jest wliczony.

5) Dla stali C: $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$; $f_{yk} = 560 \text{ N/mm}^2$

6) Patrz Załącznik 1.

Przemieszczenia patrz załącznik 10

Kotwa reakcyjna R firmy fischer

Metoda wymiarowania wg CEN/TS 1992-4-5: 2009

Charakterystyczna nośność na wyrywanie dla prętów nagwintowanych fischer

Czyszczenie dokładne „Premium”/ Rozstawy osiowe i odstępy od krawędzi

Załącznik 15

Tabela 17: Wartości charakterystyczne nośności na ścinanie z wrywaniem dla prętów nagwintowanych fischer
Metoda wymiarowania wg CEN/TS 1992-4-5: 2009

Rozmiar kotwy		M8	M10	M12	M12 E	M16	M16 E	M20	M20 E	M24	M24 E	M27	M30
Efektywna głęb. zakotwienia h_{ef} [mm]		80	90	110	150	125	190	170	240	210	290	250	280
Charakterystyczna nośność na ścinanie $V_{Rk,s}$	Zniszczenie stali bez zginania												
	Klasa	5.8 [kN]	9	15	21		39		61		89	115	141
	wytrzymałości	8.8 [kN]	15	23	34		63		98		141	184	225
	Stal nierdzewna	50 [kN]	9	15	21		39		61		89	115	141
	A4 i stal C	70 [kN]	13	20	30		55		86		124	161	197
	wytrzymałości	80 [kN]	15	23	34		63		98		141	184	225
Zniszczenie stali ze zginaniem													
Charakterystyczny moment zginający $M_{Rk,s}^0$	Klasa	5.8 [Nm]	19	37	65		166		324		561	833	1124
	wytrzymałości	8.8 [Nm]	30	60	105		266		519		896	1333	1797
	Stal nierdzewna	50 [Nm]	19	37	65		166		324		561	833	1124
	A4 i stal C	70 [Nm]	26	52	92		232		454		784	1167	1573
	wytrzymałości	80 [Nm]	30	60	105		266		519		898	1333	1797
Współczynnik ciągliwości k_s [-]		0,8											
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla zniszczenia stali													
Częściowy współczynnik bezp. $\gamma_{Ms}^{(1)}$	Klasa	5.8 [-]											
	wytrzymałości	8.8 [-]											
	Stal nierdzewna	50 [-]											
	A4 i stal C	70 [-]											
	wytrzymałości	80 [-]											
Zniszczenie betonu przez odłupanie po stronie przeciwnej do kierunku przyłożenia obciążenia													
Współczynnik w równaniu (27) wg CEN/TS 1992-4-5, rozdział 6.3.3		k_s [-]	2,0										
Częściowy współczynnik bezp. $\gamma_{Mcp}^{(1)}$ [-]			1,5 ⁽²⁾										
Pęknięcie krawędzi betonu			patrz CEN/TS 1992-4-5, rozdział 6.3.4										
Częściowy współczynnik bezp. $\gamma_{Mc}^{(1)}$ [-]			1,5 ⁽²⁾										

⁽¹⁾ Obowiązuje tylko w przypadku braku innych uregulowań krajowych.

⁽²⁾ Częściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_2=1,0$ jest wliczony.

⁽³⁾ Stal C: $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$; $f_{yk} = 560 \text{ N/mm}^2$

Przemieszczenia patrz Załącznik 10

Kotwa reakcyjna R firmy fischer

Metoda wymiarowania wg CEN/TS 1992-4-5: 2009
Charakterystyczna nośność na ścinanie prętów
nagwintowanych fischer

Załącznik 16

Tabela 18: Wartości charakterystyczne dla nośności na wrywanie i odłupania dla kotew z gwintem wewnętrznym RG MI. Metoda wymiarowania wg CEN/TS 1992-4-5:2009 (tylko czyszczenie dokładne „Premium”)

Rozmiar kotwy		M 8	M 10	M 12	M 16	M 20		
Zniszczenie stali								
Nośność charakterystyczna ze śrubą	$N_{Rk,s}$	Klasa	5.8 [kN]	19	29	43	79	123
		wytrzymałości	8.8 [kN]	29	47	68	108	179
		Klasa	A4 [kN]	26	41	59	110	172
		wytrzymałości	C [kN]	26	41	59	110	172
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	Klasa	5.8 [-]	1,50				
		wytrzymałości	8.8 [-]	1,50				
		Klasa	A4 [-]	1,87				
		wytrzymałości	C [-]	1,87				
Kombinowane zniszczenie przez wyrwanie i odłupanie krawędzi betonu								
Średnica dla obliczeń		d_{ef} [mm]	12	16	18	22	28	
Efektywna głęb. zakotwienia		h_{ef} [mm]	90	90	125	160	200	
Charakterystyczna wytrzymałość zaprawy w betonie niezarysowanym C20/25;								
Kategoria zastosowania: suchy i wilgotny beton								
Zakres temperatur I (-40°C / +80°C) ⁴⁾		$N_{Rk,p}^0$ [kN]	30	35	50	75	115	
Zakres temperatur II (-40°C / +120°C) ⁴⁾		$N_{Rk,p}^0$ [kN]	20	30	40	60	95	
Charakterystyczna wytrzymałość zaprawy w betonie niezarysowanym C20/25;								
Kategoria zastosowania: otwór wypełniony wodą								
Zakres temperatur I (-40°C / +80°C) ⁴⁾		$N_{Rk,p}^0$ [kN]	30	40	50	75	115	
Zakres temperatur II (-40°C / +120°C) ⁴⁾		$N_{Rk,p}^0$ [kN]	25	35	50	60	115	
Współczynnik dla betonu niezarysowanego		k_{ucr} [-]	10,1					
Współczynniki zwiększające dla $N_{Rk,p}^0$	ψ_c	C25/30 [-]	1,06					
		C30/37 [-]	1,14					
		C35/45 [-]	1,22					
		C40/50 [-]	1,27					
		C45/55 [-]	1,31					
		C50/60 [-]	1,35					
Wyrwanie stożka betonu								
Odstęp od krawędzi $c_{cr,sp}$ [mm]	$h / h_{ef} \geq 2,0$	1,0 h_{ef}						
	$2,0 > h / h_{ef} > 1,3$	4,6 h_{ef} - 1,8 h						
	$h / h_{ef} \leq 1,3$	2,26 h_{ef}						
Rozstaw osiowy		$s_{cr,sp}$ [mm]	2 $c_{cr,sp}$					
Częściowy współcz. bezp.		beton suchy i wilgotny	1,5 ²⁾					
$\gamma_{Mcp} = \gamma_{Mc} = \gamma_{Map}^{1)}$		otwór wypełniony wodą	2,1 ³⁾					

1) Obowiązuje tylko w przypadku braku innych regulacji krajowych.

2) Częściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_2=1,0$ jest wliczony.

3) Częściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_2=1,2$ jest wliczony.

4) Patrz Załącznik 1.

Przemieszczenia patrz załącznik 13

Kotwa reakcyjna R firmy fischer

Charakterystyczna nośność na wrywanie dla kotew z gwintem wewnętrznym RG MI
Metoda wymiarowania wg CEN/TS 1992-4-5: 2009

Załącznik 17

Tabela 19: Wartości charakterystyczne nośności na ścinanie z wrywaniem dla kotew z gwintem wewnętrznym RG MI.
Metoda wymiarowania wg CEN/TS 1992-4-5: 2009

Rozmiar kotwy			M 8	M 10	M 12	M 16	M 20
Zniszczenie stali bez zginania							
Nośność charakterystyczna	Klasa wytrzymałości	5.8 [kN]	9,2	14,5	21,1	39,2	62
		8.8 [kN]	14,6	23,2	33,7	62,7	90
		A4 [kN]	12,8	20,3	29,5	54,8	86
		C [kN]	12,8	20,3	29,5	54,8	86
Częściowy współczynnik bezp.	Klasa wytrzymałości	5.8 [-]	1,25				
		8.8 [-]	1,25				1,5
		A4 [-]	1,56				
		C [-]	1,56				
Zniszczenie stali ze zginaniem							
Charakterystyczny moment zginający	Klasa wytrzymałości	5.8 [Nm]	20	39	68	173	337
		8.8 [Nm]	30	60	105	266	519
		A4 [Nm]	26	52	92	232	454
		C [Nm]	26	52	92	232	454
Współczynnik ciągliwości		k_2 [-]	0,8				
Częściowy współczynnik bezp.	Klasa wytrzymałości	5.8 [-]	1,25				
		8.8 [-]	1,25				
		A4 [-]	1,56				
		C [-]	1,56				
Zniszczenie betonu przez odłupanie po stronie przeciwnej do kierunku przyłożenia obciążenia							
Współczynnik w równaniu (27) CEN/TS 1992-4-5, rozdział 6.3.3		k_3 [-]	2,0				
Częściowy współczynnik bezp.		$\gamma_{Mcd}^{1)}$ [-]	1,5 ²⁾				
Pęknięcie krawędzi betonu			patrz CEN/TS 1992-4-5, rozdział 6.3.4				
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa		$\gamma_{Mc}^{1)}$ [-]	1,5 ²⁾				

¹⁾ Obowiązuje tylko w przypadku braku innych regulacji krajowych.

²⁾ Częściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_2=1,0$ jest wliczony.

Przemieszczenia patrz Załącznik 13

Kotwa reakcyjna R firmy fischer

Charakterystyczna nośność na ścinanie z wrywaniem kotew z gwintem wewnętrznym RG MI
Metoda wymiarowania wg CEN/TS 1992-4-5: 2009

Załącznik 18