

Niemiecki Instytut Techniki Budowlanej

Kolonnenstr. 30 B
10829 Berlin
Niemcy

Tel.: +49(0)30 787 30 0
Fax: +49(0)30 787 30 320
E-mail: dibt@dibt.de
Internet: www.dibt.de



DIBt

Członek EOTA

Europejska Aprobata Techniczna ETA-10/0132

| | |
|--|--|
| Nazwa handlowa | HAMAR System iniekcyjny Vinylester STVK do betonu |
| Jednostka uzyskująca aprobatę | P.H. HAMAR Sp. J. B. i H. Grzesiak ul. Hutnicza 7 81-061 Gdynia, Polska |
| Typ ogólny i zastosowanie produktu budowlanego | Kotwa wklejana z prętem do zastosowania w betonie niespękanym. |
| Ważność | od 21 czerwiec 2013 do 15 maj 2018 |
| Zakład produkcyjny | Hamar Sp. J. B. i H. Grzesiak, Plant 1, Niemcy |

Aprobata zawiera 27 stron wraz z 18 aneksami
Zastępuje Aprobata ETA-10/0132 ważną od 10.05.2010 do 13.11.2013



Europejska Organizacja Aprobata Technicznej EOTA

I PODSTAWA PRAWNA I WARUNKI OGÓLNE

- 1 Niniejsza Europejska Aprobata Techniczna została wydana przez Niemiecki Instytut Techniki Budowlanej zgodnie z:
 - Dyrektywą Komisji 89/106/EEC z dnia 21 grudnia 1988 w sprawie ujednoczenia prawa, regulacji i przepisów administracyjnych Krajów Członkowskich w odniesieniu do produktów budowlanych¹, wraz z poprawkami zawartymi w Dyrektywie Komisji 93/68/EEC² oraz regulacji (EC) Nr 1882/2003 Parlamentu Europejskiego oraz Rady Europy³.
 - Ustawą o wprowadzaniu do obrotu oraz wolnym obrocie wyrobami budowlanymi, mającą na celu wdrażanie Dyrektywy 89/106/EWG Rady Europy z dnia 21 grudnia 1988 dotyczącej zrównania przepisów prawnych i administracyjnych państw członkowskich w zakresie wyrobów budowlanych oraz innymi aktami prawnymi Wspólnoty Europejskiej (ustawa o wyrobach budowlanych – BauPG) z dnia 28 kwietnia 1998⁴, ostatnio zmienioną przez Art. 2 ustawy z dnia 8 listopada 2011⁵.
 - Wspólnymi Zasadami w Zakresie Procedur Wnioskowania, Przygotowania i Przyznawania Europejskich Aprobat Technicznych ustalonymi w Aneksie do Decyzji Komisji 94/23/EC⁶.
 - Wytycznymi do Europejskich Aprobat Technicznych zatytułowanymi “Kotwy metalowe do zastosowania w betonie”- Część 5: „Kotwy wklejane”, ETAG 001-05
- 2 Niemiecki Instytut Techniki Budowlanej upoważniony jest do weryfikowania, czy spełnione są wymogi Europejskiej Aprobaty Technicznej. Weryfikacja ta może mieć miejsce w zakładzie produkcyjnym. Niemniej jednak odpowiedzialność za zgodność produktów z Europejską Aprobata Techniczną oraz za to, że produkt jest odpowiedni do zamierzonego zastosowania ponosi podmiot, który uzyskał Europejską Aprobata Techniczną.
- 3 Europejskiej Aprobaty Technicznej nie można przenosić na innych producentów, czy też agentów producentów jak tylko tych, którzy zostali wskazani na stronie 1, ani też na żadne inne zakłady produkcyjne jak te, które zostały wskazane na stronie 1 niniejszej Aprobaty.
- 4 Niniejsza Aprobata Techniczna może zostać cofnięta przez Niemiecki Instytut Techniki Budowlanej, szczególnie na podstawie informacji Komisji zgodnie z Artykułem 5 (1) Dyrektywy komisji 89/106/EEC.
- 5 Odtwarzanie/ kopiowanie Europejskiej Aprobaty Technicznej, w tym przekazywanie jej poprzez media elektroniczne musi obejmować całość dokumentu. Można również dokonywać częściowego kopiowania na podstawie pisemnej zgody Niemieckiego Instytutu Techniki Budowlanej. W przypadku częściowego kopiowania należy to wyraźnie zaznaczyć. Teksty i rysunki materiałów reklamowych nie mogą być sprzeczne, ani też nie mogą zniekształcać wydanej Europejskiej Aprobaty Technicznej.
- 6 Niniejsza Europejska Aprobata Techniczna wydana została przez organizację zatwierdzającą w jej języku urzędowym. Niniejsza wersja w pełni odpowiada wersji rozesłanej w ramach EOTA. Tłumaczenia na inne języki powinny być w odpowiedni sposób oznaczone.

¹ Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej L 40 z dn. 11.02.1989, str 12

² Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej L 220 z dn. 30.08.1993, str 1

³ Dziennik Urzędowy Wspólnoty Europejskiej L 284 z dn. 31.10.2003, str.25

⁴ Federalny Dziennik Ustaw, Część I, str. 812

⁵ Federalny Dziennik Ustaw, Część I, str. 2178

⁶ Dziennik Urzędowy Wspólnoty Europejskiej L 17 z dn. 20.01.1994, str. 34

II WARUNKI SZCZEGÓŁOWE EUROPEJSKIEJ APROBATY TECHNICZNEJ

1 Opis produktu oraz zakres zastosowania

1.1 Opis produktu budowlanego

System iniekcyjny HAMAR Vinylester STVK do betonu jest systemem kotwienia wklejanego, składającym się z pojemnika zawierającego masę kotwiącą Hamar Vinylester STVK oraz element stalowy. Element stalowy występuje w postaci pręta gwintowanego o wymiarach od M8 do M30 (Aneks 3) lub pręta zbrojeniowego o średnicy od $\varnothing 8$ do $\varnothing 32$ (Aneks 4).

Element stalowy umieszczany jest w wywierconym otworze wypełnionym masą kotwiącą i zakotwiony dzięki wiązaniu jakie powstaje pomiędzy częścią stalową, masą kotwiącą, a betonem. Ilustracja produktu oraz jego zamierzone zastosowanie znajdują się w Aneksie 1 i 2.

1.2 Zamierzone zastosowanie

Kotwy są przeznaczone do zamocowań w przypadkach, w których muszą być spełnione wymagania nośności i stateczności oraz bezpieczeństwa użytkowania w rozumieniu Podstawowych Wymagań ER1 i ER4 Dyrektywy Komisji 89/106 EEC, a jakiegokolwiek uszkodzenia zamocowań przy użyciu tych produktów spowodowałaby ryzyko dla życia ludzkiego i/lub poważne konsekwencje ekonomiczne. Niniejsza Europejska Aprobata Techniczna nie obejmuje bezpieczeństwa pożarowego (Podstawowe Wymagania ER 2). Kotwy powinny być stosowane wyłącznie w przypadkach obciążeń statycznych lub quasi-statycznych w betonie zbrojonym lub niezbrojonym o zwykłym ciężarze i klasie wytrzymałości minimum C20/25 i maksimum C50/60 zgodnie z normą EN 206:2000-12.

Kotwy mogą być stosowane wyłącznie w betonie niespękanym. Kotwy mogą być stosowane w betonie suchym lub mokrym. Kotwy o rozmiarach M8–M16 mogą być także stosowane w otworach zalanych wodą. Kotwy mogą być stosowane w następujących zakresach temperatur:

| | | |
|------------------------|-------------------|--|
| Zakres temperatur I: | -40 °C to +40 °C | (maksymalna długość trwałość temp. +24 °C, maksymalna krótkotrwałość temp. +40 °C) |
| Zakres temperatur II: | -40 °C to +80 °C | (maksymalna długość trwałość temp. +50 °C, maksymalna krótkotrwałość temp. +80 °C). |
| Zakres temperatur III: | -40 °C to +120 °C | (maksymalna długość trwałość temp. +72 °C, maksymalna krótkotrwałość temp. +120 °C). |

-Elementy wykonane ze stali pokrytej powłoką cynku

Elementy wykonane ze stali ocynkowanej lub cynkowane ogniowo mogą być stosowane wyłącznie w konstrukcjach wewnętrznych w warunkach suchych.

-Elementy wykonane ze stali nierdzewnej

Elementy wykonane ze stali nierdzewnej 1.4401, 1.4404, 1.4571 mogą być stosowane w konstrukcjach wewnętrznych w warunkach suchych oraz w konstrukcjach zewnętrznych narażonych na działanie warunków atmosferycznych (włączając środowisko wodne i przemysłowe) lub na stałe działanie wilgoci, jeśli nie występują szczególne agresywne warunki.

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

-Elementy wykonane ze stali o wysokiej odporności na korozję

Elementy wykonane ze stali o wysokiej odporności na korozję – 1.4529 lub 1.4565 mogą być stosowane w konstrukcjach wewnętrznych w warunkach suchych oraz w konstrukcjach zewnętrznych narażonych na działanie warunków atmosferycznych, na stałe działanie wilgoci, lub innych szczególnie agresywnych warunków.

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

- Elementy wykonane z prętów zbrojeniowych

Zakotwienia przy użyciu prętów zbrojeniowych stosowane do wykonywania nadbudowy istniejących konstrukcji z betonu zbrojonego muszą być zaprojektowane zgodnie z Raportem technicznym EOTA TR 029 lub CEN/TS 1992-4:2009. Takie zastosowania to np.: nadlewane warstwy betonu, połączenia trzpieni przy przerwach dylatacyjnych lub połączenia ścian głównie obciążających fundament siłami ścinającymi i ściskającymi, gdzie pręty zbrojeniowe grają rolę trzpieni dylatacyjnych przejmujących siły ścinające. Połączenia z zainstalowanymi prętami zbrojeniowymi do nadbudowywania konstrukcji w strukturze betonu zaprojektowane zgodnie z EN 1992-1-1:2004 nie są przedmiotem niniejszej Europejskiej Aprobaty Technicznej.

Przepisy zawarte w niniejszej Europejskiej Aprobacie Technicznej oparte są na założeniu, że trwałość kotwienia wynosi 50 lat. Wskazówki co do trwałości kotwienia nie mogą jednakże być interpretowane jako gwarancja udzielona przez producenta. Informację tą należy uważać wyłącznie jako pomoc w wybraniu właściwego produktu do uzasadnionego ekonomicznie zastosowania.

2 Charakterystyka produktu i metody weryfikacji

2.1 Charakterystyka produktu

Kotwa odpowiada rysunkom i wymogom zawartym w Aneksach. Cechy charakterystyczne materiałów, wymiary i tolerancje kotew nie podane w Aneksach powinny odpowiadać wartościom ustalonym w dokumentacji technicznej⁷ niniejszej Europejskiej Aprobaty Technicznej.

Charakterystyczne wartości dla projektowania zakotwień podano w Aneksach.

Dwa komponenty winylowo-estrowej masy kotwiącej dostarczane są w stanie niewymieszanym w specjalnych pojemnikach/ tubach o pojemności 150 ml, 280 ml, 300 ml, 310 ml, 330 ml, 380 ml, 410 ml, lub 420 ml (typ współosiowy) lub o pojemności 235 ml, 345 ml, 825 ml (typu "jeden pojemnik obok drugiego") lub o pojemności 165 ml lub 300 ml (pojemnik foliowy) zgodnie z Aneksem 2. Każdy pojemnik oznaczony jest napisem Hamar Vinylester STVK, wraz z adnotacją dotyczącą procesu aplikacji, kodem napełniania, terminem ważności, kodami wskazującymi niebezpieczeństwa, czasów żelowania i utwardzania zależnych od temp.

Elementy wykonane z prętów zbrojeniowych powinny być zgodne z dokumentacją zawartą w Aneksie 4.

Oznaczenie głębokości zakotwienia może być wykonane podczas procesu aplikacji.

2.2 Metody weryfikacji

Ocena użyteczności kotwy do zamierzonego zastosowania w świetle wytycznych wytrzymałości mechanicznej, stabilności i bezpieczeństwa użytkowania zgodnych z Podstawowymi Wymaganiami 1 i 4 została dokonana zgodnie z Wytycznymi do Europejskich

⁷ Dokumentacja techniczna niniejszej europejskiej aprobaty jest złożona w Deutches Institut für Bautechnik i o ile jest ona istotna dla zadań uprawnionych organów włączonych do procedury zaświadczenia o zgodności, to powinna być przekazana tym organom.

Aprobat Technicznych zatytułowanymi „Kotwy metalowe do zastosowania w betonie” - Część 5: „Kotwy wklejane”, ETAG 001-05, w oparciu o Opcję 7.

Oprócz specyficznych klauzul odnoszących się do substancji niebezpiecznych, które to klauzule znajdują się w niniejszej Europejskiej Aprobacie Technicznej, mogą również obowiązywać inne wymagania odnoszące się do produktów należących do tego typu (np. transponowana legislacja europejska, czy prawo krajowe, a także inne regulacje i przepisy administracyjne). Aby spełnić wymagania przepisów Dyrektywy Unii Europejskiej w sprawie Produktów Budowlanych, należy również postępować zgodnie z tymi wymaganiami, w każdym przypadku, gdy mają zastosowanie.

3 Ocena i potwierdzenie zgodności oraz oznakowanie CE.

3.1 System oceny zgodności

Zgodnie z decyzją 96/582/EG ustanowioną przez Komisję Europejską⁸ ma zastosowanie system 2(i) (zwany dalej Systemem 1).

Ten system potwierdzenia zgodności jest określony następująco:

System 1: Certyfikacja zgodności produktu przez uprawniony organ certyfikujący na podstawie :

a) Obowiązki producenta:

- (1) Zakładowa kontrola produkcji;
- (2) dalsze badanie próbek pobranych przez producenta w zakładzie produkcyjnym zgodnie z planem badań.

b) Zadania uprawnionego organu:

- (3) wstępne badania typu;
- (4) wstępna inspekcja zakładu oraz zakładowej kontroli produkcji;
- (5) stały nadzór, ocena i akceptacja zakładowej kontroli produkcji.

Uwaga: określenie „organów uprawnionych” odnosi się także do „organów notyfikowanych”

3.2 Odpowiedzialność

3.2.1 Obowiązki producenta

3.2.1.1. Zakładowa kontrola produkcji

Producent zobowiązany jest sprawować stałą wewnętrzną kontrolę produkcji. Wszystkie elementy, wymagania i postanowienia przyjęte przez producenta powinny być dokumentowane w sposób systematyczny w formie pisemnych zasad i procedur, włączając także zapisy z osiągniętych wyników. System zakładowej kontroli produkcji powinien zapewniać zgodność produktu z Europejską Aprobata Techniczną.

Producent powinien stosować wyłącznie materiały ustanowione w dokumentacji technicznej niniejszej Europejskiej Aprobacie Technicznej.

Zakładowa kontrola produkcji powinna być zgodna z planem kontroli będącym częścią dokumentacji technicznej niniejszej Europejskiej Aprobacie Technicznej. Plan kontroli został uzgodniony pomiędzy producentem i Niemieckim Instytutem Techniki Budowlanej przy uwzględnieniu systemu zakładowej kontroli produkcji i jest zdeponowany w Niemieckim Instytucie Techniki Budowlanej⁹.

⁸ Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej L 254 z dn. 08.10.1996

⁹ Plan kontroli jest poufną częścią składową dokumentacji powyższej europejskiej aprobaty technicznej i jest wręczany tylko uprawnionym organom włączonym do procedury poświadczania zgodności, Patrz rozdział 3.2.2.

Wyniki zakładowej kontroli produkcji powinny być przechowywane i poddawane ocenie zgodnie z postanowieniami planu kontroli.

3.2.1.2. Pozostałe obowiązki producenta

Producent powinien, w oparciu o umowę, zaangażować organ uprawniony w zakresie zadań wymienionych w punkcie 3.1 dotyczących kotew, w celu podjęcia przez niego działań określonych w sekcji 3.2.2. W tym celu plan kontroli odnoszący się do sekcji 3.2.1.1 i 3.2.2 powinien być udostępniony organowi uprawnionemu.

Producent powinien przedstawić deklarację zgodności potwierdzającą, że produkt budowlany jest zgodny z wytycznymi niniejszej Europejskiej Aprobaty Technicznej.

3.2.2 Zadania uprawnionych organów

Organ uprawniony powinien wykonywać:

- wstępne badania typu
- wstępną inspekcję zakładu produkcyjnego oraz zakładowej kontroli produkcji, zgodnie z postanowieniami zapisanymi w planie kontroli
- stały nadzór, ocenę i akceptację zakładowej kontroli produkcji.

Uprawniony organ powinien przechowywać wyniki swoich działań, odnoszących się do opisanych powyżej oraz wyciągnięte wnioski w formie pisemnych raportów.

Jednostka certyfikująca zaangażowana przez producenta powinna wydać Certyfikat Zgodności WE dla produktu, potwierdzający jego zgodność z wytycznymi Europejskiej Aprobaty Technicznej.

W przypadku, gdy postanowienia Europejskiej Aprobaty Technicznej oraz planu kontroli nie są przestrzegane, jednostka certyfikująca powinna anulować certyfikat oraz poinformować Niemiecki Instytut Techniki Budowlanej.

3.3 Oznakowanie CE

Znak CE należy umieścić na każdym opakowaniu masy kotwiącej. Oznakowaniu CE powinien towarzyszyć numer identyfikacyjny organu certyfikującego oraz następujące informacje dodatkowe:

- nazwa i adres właściciela (podmiot prawny odpowiedzialny za produkcję)
- dwie ostatnie cyfry roku, w którym znak CE został umieszczony
- numer Certyfikatu Zgodności WE produktu
- numer Europejskiej Aprobaty Technicznej
- numer wytycznej do Europejskiej Aprobaty Technicznej
- kategoria zastosowania (ETAG 001, Opcja 7),
- rozmiar.

4 Założenia będące podstawą do pozytywnej oceny przydatności produktu

4.1 Proces produkcji

Europejska Aprobata Techniczna została wydana dla produktu w oparciu o uzgodnione dane/informacje przechowywane w Niemieckim Instytucie Techniki Budowlanej, które identyfikują produkt, poddany ekspertyzie i oceniony. Zmiany w produkcie lub procesie produkcji, które mogłyby prowadzić do niezgodności z przechowywanymi danymi/informacjami, powinny być przekazane do Niemieckiego Instytutu Techniki Budowlanej przed ich wprowadzeniem. Niemiecki Instytut Techniki Budowlanej zdecyduje, czy takie zmiany wpływają na Aprobate i w konsekwencji na ważność znaku CE w oparciu o Aprobate, a jeśli tak, czy konieczna będzie dodatkowa ekspertyza lub zmiana w Aprobacie.

4.2 Projektowanie zakotwień

Przydatność kotwy do zamierzonego zastosowania jest uwarunkowana następującymi wymogami:

Zakotwienia zostały zaprojektowane zgodnie z

- Raportem Technicznym EOTA TR 029 „Projektowanie kotew wklejanych”

lub zgodnie z

- CEN/TS 1992-4:2009

pod nadzorem inżyniera z doświadczeniem w dziedzinie zakotwień i budowli betonowych.

Zakotwienia przy użyciu prętów zbrojeniowych stosowane do wykonywania nadbudowy istniejących konstrukcji z betonu zbrojonego muszą być zaprojektowane zgodnie z Raportem technicznym EOTA TR 029 lub CEN/TS 1992-4:2009. Należy przestrzegać podstawowych założeń projektowych dotyczących teorii projektowania zakotwień. Wymaga to uwzględnienia obciążeń rozciągających i ścinających oraz odpowiadających im stopni zniszczenia, jak również założenia, że materiał podłoża pozostaje zasadniczo w stanie granicznym użyteczności (zarówno spękany jak i nie spękany), gdy połączenie poddawane jest obciążeniu niszczącemu. Takie zastosowania to np.: nadlewane warstwy betonu, połączenia trzpieni przy przerwach dylatacyjnych lub połączenia ścian głównie obciążających fundament siłami ścinającymi i ściskającymi, gdzie pręty zbrojeniowe grają rolę trzpieni dylatacyjnych przejmujących siły ścinające. Połączenia z zainstalowanymi prętami zbrojeniowymi do nadbudowywania konstrukcji w strukturze betonu zaprojektowane zgodnie z EN 1992-1-1:2004 nie są przedmiotem niniejszej Europejskiej Aprobaty Technicznej (np. połączenia ściany obciążonej siłami naprężającymi w jednej warstwie zbrojenia z fundamentem).

Weryfikacja kalkulacji i rysunki powinny być przygotowane biorąc pod uwagę obciążenia jakie będą zastosowane.

Pozycja kotwy jest wskazana na rysunkach projektowych (np. pozycja kotwy w stosunku do zbrojenia, czy też w stosunku do mocowanych wsporników, itd.)

4.3 Instalacja kotew

Przydatność kotwy do zastosowania może być określona wyłącznie wtedy, gdy kotwa zostanie zainstalowana w sposób następujący:

- Instalacja kotwy została przeprowadzona przez odpowiednio wykwalifikowany personel oraz pod nadzorem osoby odpowiedzialnej za sprawy techniczne na miejscu budowy,
- Instalacja kotwy zgodnie ze specyfikacjami producenta i rysunkami przy użyciu narzędzi wskazanych w dokumentacji technicznej Europejskiej Aprobaty Technicznej
- Użycie kotwy w takim zestawie w jakim została dostarczona przez producenta, bez dokonywania zmian w komponentach kotwy,
- Standardowe pręty gwintowane, podkładki oraz nakrętki sześciokątne mogą zostać użyte, jeśli następujące wymagania są spełnione:
 - Materiał, rozmiary i właściwości mechaniczne części metalowych są zgodne ze specyfikacją podaną w Aneksie 3.
 - Potwierdzenie zgodności materiału oraz właściwości mechanicznych części metalowych dokonane poprzez certyfikat 3.1 inspekcji zgodnie z EN 10204:2004, dokumenty powinny być przechowywane.
 - Oznaczenie przewidywalnej głębokości zakotwienia pręta wykonane przez producenta pręta lub osobę na miejscu budowy.
- Osadzenie pręta zbrojeniowego powinno być zgodne ze specyfikacją podaną w Aneksie 4.
- Sprawdzenie przed montażem czy klasa wytrzymałości betonu, w którym kotwa ma być umieszczona, nie jest niższa, niż w podanych zakresach nośności charakterystycznych.

- Sprawdzenie odpowiedniego zagęszczenia betonu, tzn. bez znacznych pustych przestrzeni.
- Oznaczenie i zachowanie efektywnej głębokości zakotwienia.
- Odległości od krawędzi i odległości osiowe nie są mniejsze niż podane wartości bez ujemnych tolerancji.
- Pozycjonowanie wierconych otworów bez uszkodzenia zbrojenia.
- Do wiercenia otworów należy stosować wyłącznie wiertarkę udarową.
- W przypadku wadliwych otworów: należy wypełnić otwór masą kotwiącą.
- Czyszczenie wierconego otworu zgodnie z Aneksem 6-8.

- Podczas instalacji i utwardzania masy kotwiącej, temperatura montowanych komponentów powinna wynosić co najmniej -10°C ; przestrzeganie czasu utwardzania- zgodnie z Aneksem 7, Tabela 4 aż do czasu kiedy można obciążyć kotwę.
- Dla dozowania masy kotwiącej w wywierconym otworze o średnicy $d_0 > 20\text{mm}$ powinna być stosowana zatyczka dozująca do iniekcji ponad głowę i w poziomie.
- Instalacyjny moment dokręcania nie jest wymagany do funkcjonowania kotwy. Jednakże momenty dokręcania podane w Aneksie 5 nie mogą być przekroczone.

5 Zalecenia dla producenta.

5.1 Odpowiedzialność producenta

Producent jest odpowiedzialny za przekazanie wszystkim zainteresowanym informacji zawartych w postanowieniach szczegółowych zgodnie z Aneksem 1 i 2, o których tu mowa i punktami 4.2, 4.3 i 5.2. Informację tę można sporządzić powielając odpowiednie części Europejskiej Aprobaty Technicznej. Ponadto wszystkie dane dotyczące instrukcji montażu powinny być umieszczone w sposób czytelny na opakowaniach i/lub na załączonym egzemplarzu instrukcji, przy czym najlepiej zastosować objaśnienia obrazkowe.

Minimalna ilość wymaganych danych jest następująca:

- średnica wiertła
- głębokość otworu
- średnica pręta
- minimalna efektywna głębokość zakotwienia
- informacja w sprawie procedury instalowania, w tym czyszczenie otworu za pomocą sprzętu czyszczącego, najlepiej obrazkowa
- temperatura zastosowania komponentu kotwiącego
- temperatura otoczenia betonu w czasie instalowania kotwy
- dopuszczalny czas korzystania z pojemnika (czas otwarcia)
- czas utwardzania, po którym kotwę można obciążyć; czas jest funkcją temperatury otoczenia betonu w czasie instalacji
- maksymalny moment dokręcający
- identyfikacja partii produkcyjnej.

Wszystkie dane powinny być podane w sposób czytelny i zrozumiały.

5.2 Pakowanie, transport i przechowywanie

Pojemniki z masą kotwiącą muszą być chronione przed promieniowaniem słonecznym i przechowywane zgodnie z instrukcjami producenta w zakresie instalacji, w warunkach suchych i w temperaturze co najmniej +5 °C i nie większej niż +25 °C.

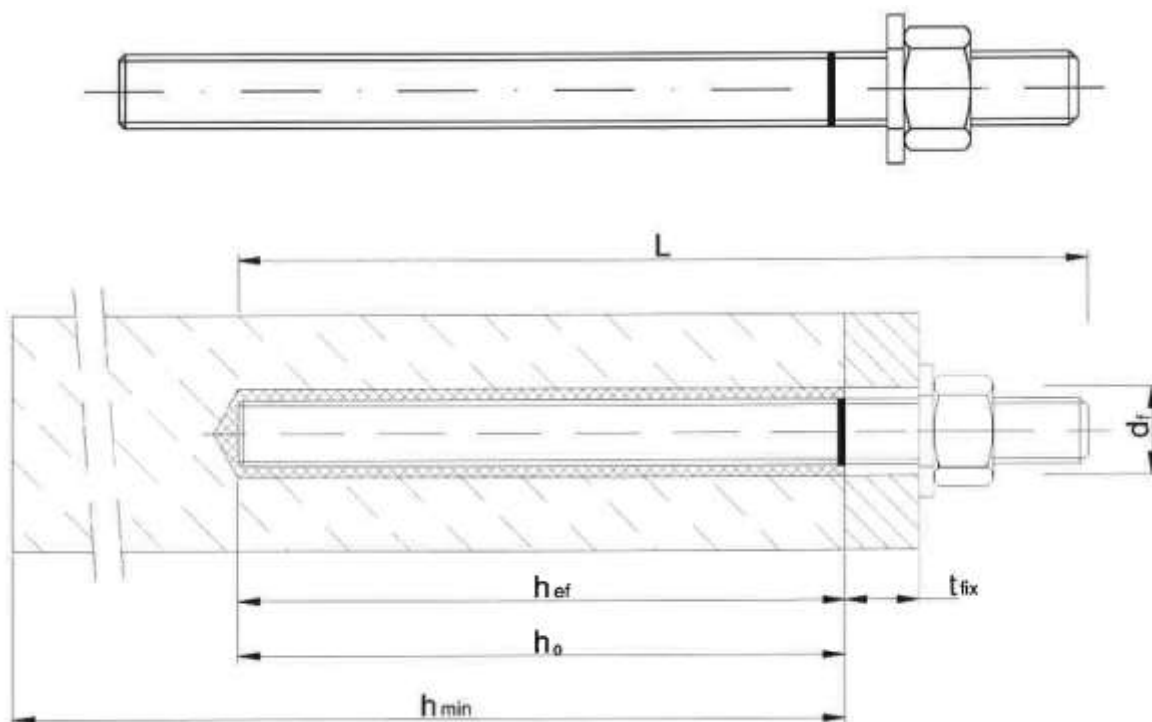
Nie wolno używać masy kotwiącej, której czas przechowywania upłynął.

Kotwy muszą być pakowane i dostarczane wyłącznie w formie pełnego zestawu. Pojemniki z masą mogą być pakowane oddzielnie od metalowych części.

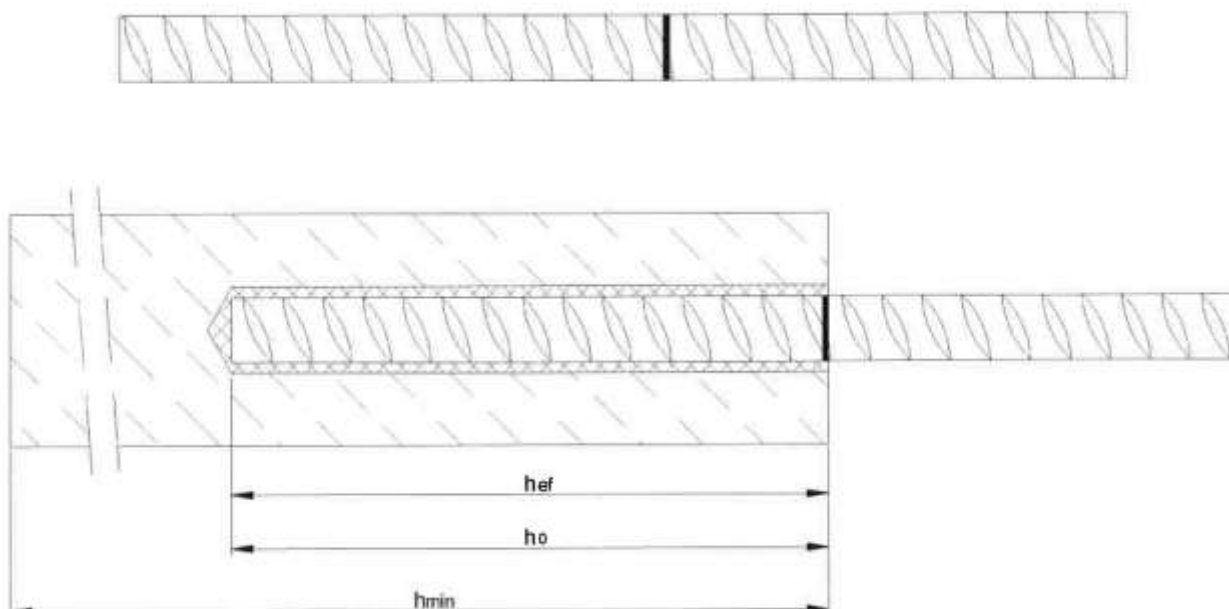
Andreas Kummerow
p.p. Head of Department

Poświadczył:
Baderschneider

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



Pręt zbrojeniowy Ø8, Ø10, Ø12, Ø14, Ø16, Ø20, Ø25, Ø28, Ø32 zgodnie z Aneks 4



System iniecyjny HAMAR Vinylester STVK do betonu

Produkt (elementy stalowe) i instalacja

Aneks 1
Europejskiej Aprobaty
Technicznej ETA-10/0132

Tuba: HAMAR Vinylester STVK

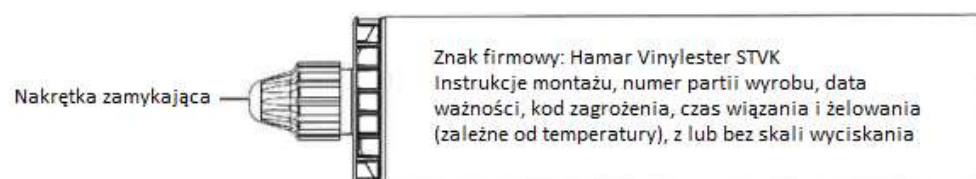
150 ml, 280 ml, 300 ml, 310 ml, 330 ml, 380 ml, 410 ml i 420 ml tuba (typ: współosiowa)



235 ml, 345 ml i 825 ml tuba (typ: „jeden pojemnik obok drugiego”)



165 ml i 300 ml tuba (typ: foliowa)



Mieszadło statyczne



Kategoria zastosowania:

-Instalacja w betonie suchym lub mokrym (wszystkie rozmiary) lub otworach zalanych wodą (tylko od M8 do M16 i pręty zbrojeniowe od $\Phi 8$ do $\Phi 16$)

-Instalacja powyżej głowy

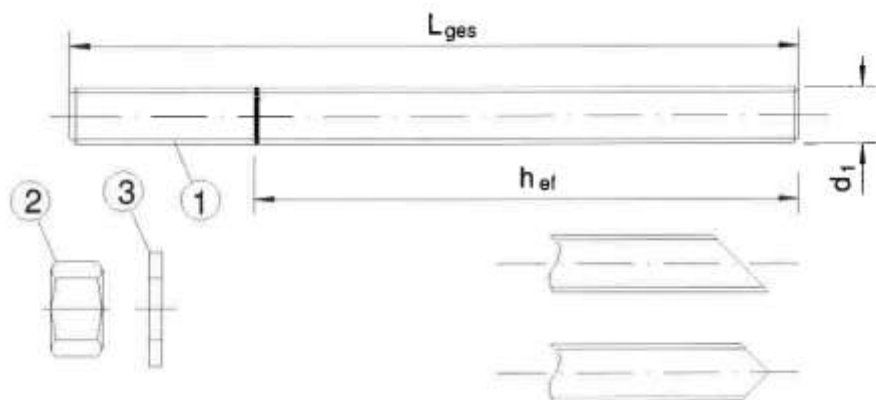
Zakres temperatur:

-40°C do +40°C (max. krótkotrwała temp. +40°C oraz max. długotrwała temp. +24°C)

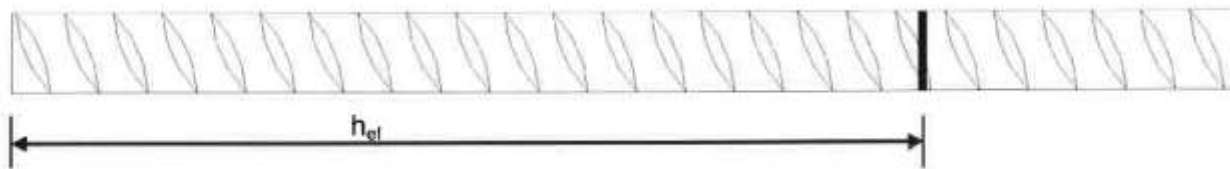
-40°C do +80°C (max. krótkotrwała temp. +80°C oraz max. długotrwała temp. +50°C)

-40°C do +120°C (max. krótkotrwała temp. +80°C oraz max. długotrwała temp. +72°C)

| | |
|--|--|
| System iniecyjny HAMAR Vinylester STVK do betonu | Aneks 2 Europejskiej Aprobaty Technicznej ETA-10/0132 |
| Produkt (masa kotwiąca) oraz zamierzone zastosowanie | |

Tabela 1a: Materiały (pręt gwintowany)

| Element | Przeznaczenie | Materiał |
|--|---|--|
| Stal ocynkowana $\geq 5 \mu\text{m}$, zgodnie z EN ISO 4042 lub stal, ocynk ogniowy $\geq 40 \mu\text{m}$ zgodnie z EN ISO1461 i EN ISO 10684 | | |
| 1 | Pręt gwintowany | Stal, EN 10087 lub EN 10263 Klasa 4.6, 5.8, 8.8, EN ISO 898-1:1999 |
| 2 | Nakrętka sześciokątna, EN ISO 4032 | Klasa 4 (dla pręta klasy 4.6) EN ISO 898-2 Klasa 5 (dla pręta klasy 5.8) EN ISO 898-2 Klasa 8 (dla pręta klasy 8.8) EN ISO 898-2 |
| 3 | Podkładka, EN ISO 887, EN ISO 7089, EN ISO 7093 lub EN ISO 7094 | Stal ocynkowana lub ocynkowana ogniowo |
| Stal nierdzewna | | |
| 1 | Pręt gwintowany | Materiał 1.4401/ 1.4404 / 1.4571/ EN 10088-1:2005 >M24: Klasa 50 EN ISO 3506 ≤M24: Klasa 70 EN ISO 3506 |
| 2 | Nakrętka sześciokątna, EN ISO 4032 | Materiał 1.4401/ 1.4404 / 1.4571/ EN 10088 >M24: Klasa 50 (dla pręta klasy 50) EN ISO 3506 ≤M24: Klasa 70 (dla pręta klasy 70) EN ISO 3506 |
| 3 | Podkładka, EN ISO 887, EN ISO 7089, EN ISO 7093 lub EN ISO 7094 | Materiał 1.4401/ 1.4404 / 1.4571/ EN 10088 |
| Stal wysoko-odporna na korozję | | |
| 1 | Pręt gwintowany | Materiał 1.4529/ 1.4565, EN 10088-1:2005 >M24: Klasa 50 EN ISO 3506 ≤M24: Klasa 70 EN ISO 3506 |
| 2 | Nakrętka sześciokątna, EN ISO 4032 | Materiał 1.4529/ 1.4565, EN 10088, EN 10088-1:2005 >M24: Klasa 50 (dla pręta klasy 50) EN ISO 3506 ≤M24: Klasa 70 (dla pręta klasy 70) EN ISO 3506 |
| 3 | Podkładka, EN ISO 887, EN ISO 7089, EN ISO 7093 lub EN ISO 7094 | Materiał 1.4529/ 1.4565, EN 10088 |
| Standardowe pręty zbrojeniowe powinny być oferowane wg nast. parametrów: -Materiał, wymiary i właściwości mechaniczne zgodnie z Tab.1a -Certyfikat 3.1 zgodnie z normą EN 10204:2004 -Oznaczenie głębokości zakotwienia | | |
| System iniekcyjny HAMAR Vinylester STVK do betonu | | Aneks 3 Europejskiej Aprobaty Technicznej ETA-10/0132 |
| Materiały (Pręt gwintowany) | | |

Tabela 1b: Materiały (Pręt zbrojeniowy)

Fragment EN 1992-1-1 Aneks C, Tabela C.1, Właściwości zbrojenia:

| Forma produktu | | Pręty zbrojeniowe i stal zbrojeniowa w kręgach | |
|---|------------------------|--|-----------------------|
| Klasa | | B | C |
| Charakterystyczna wytrzymałość na rozciąganie f_{yk} lub $f_{0,2k}$ (N/mm ²) | | 400-600 | |
| Minimalna wartość $k=(f_t / f_y)_k$ | | $\geq 1,08$ | $\geq 1,15$ < 1,35 |
| Charakterystyczne rozciąganie przy maksymalnym obciążeniu ϵ_{uk} (%) | | $\geq 5,00$ | $\geq 7,5$ |
| Odporność na zginanie | | Zginanie/ Test na zginanie i prostowanie | |
| Maksymalne odchylenie od nominalnej masy (pojedynczy pręt) % | Rozmiar nominalny (mm) | | |
| | ≤ 8 | $\pm 6,0$ | |
| | >8 | $\pm 4,5$ | |

Fragment EN 1992-1-1 Aneks C, Tabela C.2N, Właściwości zbrojenia:

| Forma produktu | | Pręty zbrojeniowe i stal zbrojeniowa w kręgach | |
|---|-------------------------------|--|---|
| Klasa | | B | C |
| Min. względna powierzchnia uźebrowania $f_{R, min}$ | Nominalna średnica pręta (mm) | | |
| | 8- 12 | 0,040 | |
| | >12 | 0,056 | |

Wysokość żebra pręta powinna sięgać $0,05d \leq h \leq 0,07d$

(d: Nominalna średnica pręta; h: Wysokość uźebrowania)

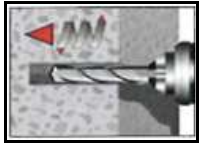



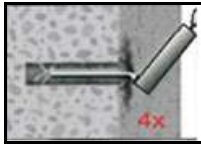
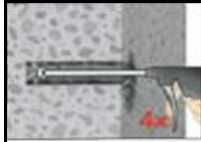

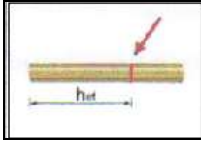

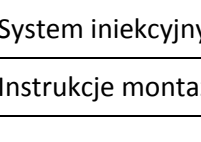

Projektowanie z użyciem prętów zbrojeniowych - patrz rozdział 4.2.

| | |
|---|---|
| System iniekcyjny HAMAR Vinylester STVK do betonu | Aneks 4 Europejskiej Aprobaty Technicznej ETA-10/0132 |
| Materiały (Pręt zbrojeniowy) | |

| Tabela 2: Parametry instalacyjne dla pręta gwintowanego | | | | | | | | | | |
|---|---------------------|------------------------------------|-----|-----|-----------------|-----|-----|-----|-----|--|
| Średnica kotwy | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 | M24 | M27 | M30 | |
| Nominalna średnica wywierconego otworu | d_0 [mm]= | 10 | 12 | 14 | 18 | 24 | 28 | 32 | 35 | |
| Głębokość zakotwienia i głębokość wierconego otworu | $h_{ef,min}$ [mm]= | 60 | 60 | 70 | 80 | 90 | 96 | 108 | 120 | |
| | $h_{ef,max}$ [mm]= | 160 | 200 | 240 | 320 | 400 | 480 | 540 | 600 | |
| Średnica otworu w elemencie mocowanym | d_f [mm]≤ | 9 | 12 | 14 | 18 | 22 | 26 | 30 | 33 | |
| Średnica stalowej szczotki | d_b [mm]≥ | 12 | 14 | 16 | 20 | 26 | 30 | 34 | 37 | |
| Moment dokręcający | T_{inst} [Nm]≤ | 10 | 20 | 40 | 80 | 120 | 160 | 180 | 200 | |
| Grubość elementu mocowanego | min t_{fix} [mm]> | 0 | | | | | | | | |
| | max t_{fix} [mm]< | 1500 | | | | | | | | |
| Min. grubość podłoża | h_{min} [mm] | $h_{ef} + 30\text{mm}$ ≥ 100 mm | | | $h_{ef} + 2d_0$ | | | | | |
| Min. rozstaw kotwien | s_{min} [mm] | 40 | 50 | 60 | 80 | 100 | 120 | 135 | 150 | |
| Min. odległość od krawędzi podłoża | c_{min} [mm] | 40 | 50 | 60 | 80 | 100 | 120 | 135 | 150 | |

| Tabela 3: Parametry instalacyjne dla pręta zbrojeniowego | | | | | | | | | | |
|--|--------------------|------------------------------------|-----|-----|-----------------|-----|---|-----|-----|------|
| Średnica pręta zbrojeniowego | | Ø8 | Ø10 | Ø12 | Ø14 | Ø16 | Ø20 | Ø25 | Ø28 | Ø32 |
| Nominalna średnica wywierconego otworu | d_0 [mm]= | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 24 | 32 | 35 | 40 |
| Głębokość osadzenia i głębokość wierconego otworu | $h_{ef,min}$ [mm]= | 60 | 60 | 70 | 75 | 80 | 90 | 100 | 112 | 128 |
| | $h_{ef,max}$ [mm]= | 160 | 200 | 240 | 280 | 320 | 400 | 480 | 540 | 640 |
| Średnica stalowej szczotki | d_b [mm]≥ | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 26 | 34 | 37 | 41,5 |
| Min. grubość podłoża | h_{min} [mm] | $h_{ef} + 30\text{mm}$ ≥ 100 mm | | | $h_{ef} + 2d_0$ | | | | | |
| Min. rozstaw kotwien | s_{min} [mm] | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 100 | 125 | 140 | 160 |
| Min. odległość od krawędzi podłoża | c_{min} [mm] | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 100 | 125 | 140 | 160 |
| System iniekcyjny HAMAR Vinylester STVK do betonu | | | | | | | Aneks 5 Europejskiej Aprobaty Technicznej ETA-10/0132 | | | |
| Parametry instalacyjne | | | | | | | | | | |

Instrukcje montażu

| | |
|---|---|
|  | <p>1. Wiertarką udarową wywierć w materiale bazowym otwór o rozmiarze i głębokości wymaganej dla wybranej kotwy (Tabela 2 lub Tabela 3)</p> |
|  | <p>Uwaga! Woda stojąca w otworze musi zostać usunięta przed czyszczeniem. 2a. Rozpoczynając od dna otworu, minimum czterokrotnie przedmuchać wywiercony otwór do czysta sprężonym powietrzem (min. 6 bar) bądź pompką ręczną (Aneks 8). Jeśli dno wywierconego otworu jest niedostępne, powinna zostać użyta przedłużka.</p> |
| <p>lub</p> | <p>Ręczna pompka może być stosowana do wierconych otworów do średnicy max 20 mm.</p> |
|  | <p>Dla otworów większych niż 20mm i głębszych niż 240 mm, musi zostać użyte sprężone powietrze (min.6 barów).</p> |
|  | <p>2b. Sprawdź średnicę szczotki (Tabela 5) i dołącz ją do wkrętarki lub wiertarki elektrycznej. Minimum czterokrotnie szczotkuj otwór szczotką o odpowiedniej średnicy > $d_{b,min}$ (Tabela 5).</p> |
|  | <p>Jeśli dno wywierconego otworu jest niedostępne, powinna zostać użyta przedłużka (Tabela 5).</p> |
| <p>lub</p> | <p>2c. Ostatecznie przedmuchać otwór sprężonym powietrzem (min. 6 bar) lub ręczną pompką (Aneks 8) minimalnie 4 razy. Jeśli dno otworu jest nieosiągalne wymagane jest użycie przedłużki.</p> |
|  | <p>Ręczna pompka może być stosowana do wierconych otworów do średnicy max. 20 mm. Dla otworów większych niż 20mm i głębszych niż 240 mm, musi zostać użyte sprężone powietrze (min.6 barów).</p> |
|  | <p>Po oczyszczeniu otworu należy zabezpieczyć go przed zanieczyszczeniami w odpowiedni sposób do czasu wprowadzania zaprawy. Jeżeli jest to konieczne, powtórzyć czyszczenie otworu bezpośrednio przed wprowadzeniem do niego zaprawy. Wpływająca woda nie może ponownie zanieczyszczać otworu.</p> |
|  | <p>3. Dołącz dostarczoną końcówkę mieszającą do tuby i załaduj tubę do właściwego wyciskacza. Utnij foliowy spinacz przed użyciem.</p> |
|  | <p>Dla każdej przerwy w pracach dłuższej niż rekomendowany czas pracy (Tabela 4), jak również dla nowych tub, powinna być zastosowana nowa końcówka mieszająca.</p> |
|  | <p>4. Przed wprowadzeniem pręta do wywierconego otworu, pozycja głębokości osadzenia powinna zostać oznaczona na pręcie.</p> |
|  | <p>5. Przed aplikacją do otworu, poprzez trzykrotne wyciśnięcie dźwigni wyciskacza, wycisnij i odrzuć niejednolicie wymieszane komponenty, do momentu, kiedy zaprawa osiągnie jednolity, szary kolor. W przypadku tuby foliowej należy wycisnąć poprzez sześciokrotne naciśnięcie dźwigni.</p> |

System iniekcyjny HAMAR Vinylester STVK do betonu

Instrukcje montażu

Aneks 6

Europejskiej Aprobaty Technicznej ETA-10/0132

Instrukcje montażu - kontynuacja

| | |
|--|---|
| | <p>6. Rozpoczynając od dna oczyszczonego otworu, wypełnij go zaprawą do 2/3 wysokości. Powoli wysuwaj końcówkę mieszającą podczas napełniania otworu, unikając tworzenia się pęcherzy powietrza. Dla kotwień głębszych niż 190 mm wymagane jest użycie przedłużki końcówki mieszającej. Dla instalacji nad głową oraz poziomej powinna być zastosowana zatyczka dozująca (Aneks 8) oraz przedłużka dyszy. Stosowane czasy żelowania podano w Tabeli 4.</p> |
| | <p>7. Wsuń pręt gwintowany lub pręt zbrojeniowy w otwór jednocześnie obracając go trochę zapewniając odpowiednią dystrybucję zaprawy dopóki nie osiągniesz dna otworu. Kotwa powinna być wolna od wszelkich zabrudzeń, smaru, oleju lub innych obcych substancji.</p> |
| | <p>8. Upewnij się, że kotwa jest całkowicie osadzona na dnie otworu i nadmiar zaprawy jest widoczny na powierzchni otworu. Jeśli te wymogi nie zostały spełnione, aplikacja musi zostać powtórzona. Przy instalacjach nad głową kotwa powinna zostać unieruchomiona (np. klinami).</p> |
| | <p>9. Pozwól zaprawie na utwardzenie według wyznaczonego czasu zanim zastosujesz jakiegokolwiek obciążenie lub moment dokręcający. Nie przesuwaj, ani nie obciążaj kotwy do momentu aż nie osiągnie całkowitego utwardzenia (Tabela 4).</p> |
| | <p>10. Po osiągnięciu całkowitego utwardzenia, mocowane części mogą zostać zainstalowane z maksymalnym momentem dokręcającym przy użyciu skalibrowanego klucza dynamometrycznego (Tabela 2).</p> |

Tabela 4: Minimalny czas utwardzania

| Temperatura betonu | Czas żelowania | Min. czas utwardzania w suchym betonie ²⁾ |
|-----------------------|----------------|--|
| ≥ -10°C ¹⁾ | 90 min | 24 h |
| ≥ -5°C | 90 min | 14h |
| ≥ 0°C | 45 min | 7h |
| ≥ +5°C | 25 min | 2h |
| ≥ +10 °C | 15 min | 80 min |
| ≥ +20 °C | 6 min | 45 min |
| ≥ +30 °C | 4 min | 25 min |
| ≥ +35 °C | 2 min | 20 min |
| ≥ +40 °C | 1,5 min | 15 min |

1) Temperatura tuby **musi** wynosić min. +15°C2) W mokrym betonie czas utwardzania **musi** zostać podwojony.

| | |
|--|---|
| System iniekcyjny HAMAR Vinylester STVK do betonu | Aneks 7 |
| Instrukcje montażu (kontynuacja) Czas utwardzania | Europejskiej Aprobaty Technicznej ETA-10/0132 |

Szczotka stalowa



Tabela 5: Parametry narzędzi do czyszczenia i instalacji

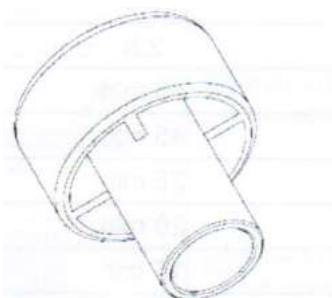
| Pręt gwintowany | Pręt zbrojeniowy | d ₀ Średnica wiertła Ø | d _b Średnica szczotki Ø | d _{b,min.} Średnica szczotki Ø | Zatyczka dozująca Ø |
|-----------------|------------------|-----------------------------------|------------------------------------|---|---------------------|
| (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (NR) |
| M8 | | 10 | 12 | 10,5 | - |
| M10 | 8 | 12 | 14 | 12,5 | - |
| M12 | 10 | 14 | 16 | 14,5 | - |
| | 12 | 16 | 18 | 16,5 | - |
| M16 | 14 | 18 | 20 | 18,5 | - |
| | 16 | 20 | 22 | 20,5 | - |
| M20 | 20 | 24 | 26 | 24,5 | #24 |
| M24 | | 28 | 30 | 28,5 | #28 |
| M27 | 25 | 32 | 34 | 32,5 | #32 |
| M30 | 28 | 35 | 37 | 35,5 | #35 |
| | 32 | 40 | 41,5 | 40,5 | #38 |



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



Pistolet do sprężonego powietrza (min 6 barów)
Średnica wiertła d₀: 10 mm do 40 mm



Zatyczka dozująca do montażu ponad głową oraz w poziomie.

Średnica wiertła d₀: 24 mm do 40 mm

| | |
|--|---|
| System iniekcyny HAMAR Vinylester STVK do betonu | Aneks 8 Europejskiej Aprobaty Technicznej ETA-10/0132 |
| Narzędzia do czyszczenia i instalacji | |

| Tabela 6: Projektowanie metodą TR 029: Charakterystyczne wartości dla obciążeń rozciągających statycznych i quasi-statycznych w betonie niespękanym | | | | | | | | | | | |
|---|---|-----------------|---|-------------------|------|-----|-----------------|---|------|-----|-----|
| Średnica kotwy-pręt gwintowany | | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 | M24 | M27 | M30 | |
| Obciążenie niszczące stali | | | | | | | | | | | |
| Nośność charakterystyczna, stal klasa 4.6 | $N_{Rk,s}$ | [kN] | 15 | 23 | 34 | 63 | 98 | 141 | 184 | 224 | |
| Częściowy współcz. bezp. | $\gamma_{Ms,N}^{1)}$ | | 2,0 | | | | | | | | |
| Nośność charakterystyczna, stal klasa 5.8 | $N_{Rk,s}$ | [kN] | 18 | 29 | 42 | 78 | 122 | 176 | 230 | 280 | |
| Nośność charakterystyczna, stal klasa 8.8 | $N_{Rk,s}$ | [kN] | 29 | 46 | 67 | 125 | 196 | 282 | 368 | 449 | |
| Częściowy współcz. bezp. | $\gamma_{Ms,N}^{1)}$ | | 1,50 | | | | | | | | |
| Nośność charakterystyczna, Stal nierdzewna A4 i HCR, klasa 50 (>M24) i 70 (\leq M24) | $N_{Rk,s}$ | [kN] | 26 | 41 | 59 | 110 | 171 | 247 | 230 | 281 | |
| Częściowy współcz. bezp. | | | $\gamma_{Ms,N}^{1)}$ | | 1,87 | | | | 2,86 | | |
| Obciążenie niszczące przy wyrywaniu z podłoża betonowego i wyrywaniu stożka betonu | | | | | | | | | | | |
| Nośność charakterystyczna dla betonu niespękanego C20/25 | | | | | | | | | | | |
| Zakres temp. I ⁵⁾ : 40°C/24°C | Suchy lub mokry beton | $\tau_{Rk,ucr}$ | [N/mm ²] | 10 | 12 | 12 | 12 | 12 | 11 | 10 | 9 |
| | Otwór zalany wodą | | | 7,5 | 8,5 | 8,5 | 8,5 | Niedopuszczalne | | | |
| Zakres temp. II ⁵⁾ : 80°C/50°C | Suchy lub mokry beton | $\tau_{Rk,ucr}$ | [N/mm ²] | 7,5 | 9 | 9 | 9 | 9 | 8,5 | 7,5 | 6,5 |
| | Otwór zalany wodą | | | 5,5 | 6,5 | 6,5 | 6,5 | Niedopuszczalne | | | |
| Zakres temp. III ⁵⁾ : 120°C/72°C | Suchy lub mokry beton | $\tau_{Rk,ucr}$ | [N/mm ²] | 5,5 | 6,5 | 6,5 | 6,5 | 6,5 | 6,5 | 5,5 | 5,0 |
| | Otwór zalany wodą | | | 4,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | Niedopuszczalne | | | |
| Współczynnik zwiększający dla betonu ψ_c | C30/37 | | 1,04 | | | | | | | | |
| | C40/50 | | 1,08 | | | | | | | | |
| | C50/60 | | 1,10 | | | | | | | | |
| Próba niszcząca dla podłoża betonowego, wyłupanie betonu | | | | | | | | | | | |
| Odległość od krawędzi podłoża | $C_{cr,sp}$ | [mm] | $1,0 \times h_{ef} \leq 2 \times h_{ef}, (2,5-h/h_{ef}) \leq 2,4 \times h_{ef}$ | | | | | | | | |
| Odległość między kotwieniami | $S_{cf,sp}$ | [mm] | $2 C_{cr,sp}$ | | | | | | | | |
| Częściowy współcz. bezp. (suchy i mokry beton) | $\gamma_{Mp}=\gamma_{Mc}=\gamma_{Msp}^{1)}$ | | 1,5 ²⁾ | 1,8 ³⁾ | | | | | | | |
| Częściowy współcz. bezp. (otwór zalany wodą) | $\gamma_{Mp}=\gamma_{Mc}=\gamma_{Msp}^{1)}$ | | 2,1 ⁴⁾ | | | | niedopuszczalne | | | | |
| ¹⁾ Jeśli nie ma innych krajowych regulacji ²⁾ Częściowy współczynnik bezp. $\gamma_2=1.0$ został uwzględniony. ³⁾ Częściowy współczynnik bezp. $\gamma_2=1.2$ został uwzględniony. ⁴⁾ Częściowy współczynnik bezp. $\gamma_2=1.4$ został uwzględniony. ⁵⁾ objaśnienia patrz rozdział 1.2 | | | | | | | | | | | |
| System iniekcji HAMAR Vinylester STVK do betonu | | | | | | | | Aneks 9 Europejskiej Aprobaty Technicznej ETA-10/0132 | | | |
| Aplikacja z prętem gwintowanym: Projektowanie metodą TR 029: Charakterystyczne wartości dla obciążeń rozciągających statycznych i quasi-statycznych w betonie niespękanym | | | | | | | | | | | |

| Tabela 7: Projektowanie metodą TR 029: Charakterystyczne wartości dla obciążeń ścinających statycznych i quasi-statycznych w betonie niespękanym | | | | | | | | | | |
|---|----------------------|------|--|------------|------------|------------|------------|--|------------|------------|
| Rozmiar kotwy - pręt gwintowany | | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 | M24 | M27 | M30 |
| Obciążenie niszczące stali bez działania ramienia siły | | | | | | | | | | |
| Nośność charakterystyczna, stal klasa 4.6 | $V_{Rk,s}$ | [kN] | 7 | 12 | 17 | 31 | 49 | 71 | 92 | 112 |
| Częściowy współczynnik bezpieczeństwa | $\gamma_{Ms,V}^{1)}$ | | 1,67 | | | | | | | |
| Nośność charakterystyczna, stal klasa 5.8 | $V_{Rk,s}$ | [kN] | 9 | 15 | 21 | 39 | 61 | 88 | 115 | 140 |
| Nośność charakterystyczna, stal klasa 8.8 | $V_{Rk,s}$ | [kN] | 15 | 23 | 34 | 63 | 98 | 141 | 184 | 224 |
| Częściowy współczynnik bezpieczeństwa | $\gamma_{Ms,V}^{1)}$ | | 1,25 | | | | | | | |
| Nośność charakterystyczna, Stal nierdzewna A4 i HCR, klasa 50 (>M24) i 70 (\leq M24) | $V_{Rk,s}$ | [kN] | 13 | 20 | 30 | 55 | 86 | 124 | 115 | 140 |
| Częściowy współcz. bezp. | $\gamma_{Ms,V}^{1)}$ | | 1,56 | | | | | | 2,38 | |
| Obciążenie niszczące stali przy działaniu ramienia siły | | | | | | | | | | |
| Charakterystyczny moment zginający, stal klasa 4.6 | $M_{Rk,s}^0$ | [Nm] | 15 | 30 | 52 | 133 | 260 | 449 | 666 | 900 |
| Częściowy współcz. bezp. | $\gamma_{Ms,V}^{1)}$ | | 1,67 | | | | | | | |
| Charakterystyczny moment zginający, stal klasa 5.8 | $M_{Rk,s}^0$ | [Nm] | 19 | 37 | 65 | 166 | 324 | 560 | 833 | 1123 |
| Charakterystyczny moment zginający, stal klasa 8.8 | $M_{Rk,s}^0$ | [Nm] | 30 | 60 | 105 | 266 | 519 | 896 | 1333 | 1797 |
| Częściowy współcz. bezp. | $\gamma_{Ms,V}^{1)}$ | | 1,25 | | | | | | | |
| Charakterystyczny moment zginający, Stal nierdzewna A4 i HCR, klasa 50 (>M24) i 70 (\leq M24) | $M_{Rk,s}^0$ | [Nm] | 26 | 52 | 92 | 232 | 454 | 784 | 832 | 1125 |
| Częściowy współcz. bezp. | $\gamma_{Ms,V}^{1)}$ | | 1,56 | | | | | | 2,38 | |
| Wytrzymałość połączenia w betonie pod wpływem siły wrywającej | | | | | | | | | | |
| Współczynnik k w równaniu (5.7) Raportu Technicznego TR029 | | | 2,0 | | | | | | | |
| Częściowy współcz. bezp. | | | $\gamma_{Mcp}^{1)}$ 1,50 ²⁾ | | | | | | | |
| Wytrzymałość betonu na krawędzi | | | | | | | | | | |
| Zobacz rozdział 5.2.3.4 Raportu Technicznego TR 029 | | | | | | | | | | |
| Częściowy współcz. bezp. | | | $\gamma_{Mcp}^{1)}$ 1,50 ²⁾ | | | | | | | |
| ¹⁾ jeśli nie ma innych krajowych regulacji ²⁾ Częściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_2 = 1.0$ został uwzględniony. | | | | | | | | | | |
| System iniekcyjny HAMAR Vinylester STVK do betonu | | | | | | | | Aneks 10 Europejskiej Aprobaty Technicznej ETA-10/0132 | | |
| Aplikacja z prętem gwintowanym: Projektowanie metodą TR 029: Charakterystyczne wartości dla obciążeń ścinających statycznych i quasi-statycznych w betonie niespękanym | | | | | | | | | | |

Tabela 8: Projektowanie metodą TR 029: Charakterystyczne wartości dla obciążeń rozciągających statycznych i quasi-statycznych w betonie niespękanym

| Średnica kotwy-pręt zbrojeniowy | | Ø8 | Ø10 | Ø12 | Ø14 | Ø16 | Ø20 | Ø25 | Ø28 | Ø32 | | |
|---|---|--|--|-------------------|-----|-----|-----|-----------------|-----------------|-----|-----|-----|
| Obciążenie niszczące stali | | | | | | | | | | | | |
| Nośność charakterystyczna prętów zbrojeniowych zgodnie z Anekssem 4 | $N_{Rk,s}$ | [kN] | $A_s \times f_{uk}^{6)}$ | | | | | | | | | |
| Częściowy współcz. bezp. | $\gamma_{Ms,N}^{1)}$ | TR 029 rozdział 3.2.2.2, równanie 3.3a ⁶⁾ | | | | | | | | | | |
| Obciążenie niszczące przy wrywaniu z podłoża betonowego i wrywaniu stożka betonu | | | | | | | | | | | | |
| Nośność charakterystyczna dla betonu niespękanego C20/25 | | | | | | | | | | | | |
| Zakres temp. I ⁵⁾ : 40°C/24°C | Suchy lub mokry beton | $\tau_{Rk,ucr}$ | [N/mm ²] | 10 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 11 | 10 | 8,5 |
| | Otwór zalany wodą | | | 7,5 | 8,5 | 8,5 | 8,5 | 8,5 | niedopuszczalne | | | |
| Zakres temp. II ⁵⁾ : 80°C/50°C | Suchy lub mokry beton | $\tau_{Rk,ucr}$ | [N/mm ²] | 7,5 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 8,0 | 7,0 | 6,0 |
| | Otwór zalany wodą | | | 5,5 | 6,5 | 6,5 | 6,5 | 6,5 | niedopuszczalne | | | |
| Zakres temp. III ⁵⁾ : 120°C/72°C | Suchy lub mokry beton | $\tau_{Rk,ucr}$ | [N/mm ²] | 5,5 | 6,5 | 6,5 | 6,5 | 6,5 | 6,5 | 6,0 | 5,0 | 4,5 |
| | Otwór zalany wodą | | | 4,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | niedopuszczalne | | | |
| Współczynnik zwiększający dla betonu ψ_c | C30/37 | | 1,04 | | | | | | | | | |
| | C40/50 | | 1,08 | | | | | | | | | |
| | C50/60 | | 1,10 | | | | | | | | | |
| Próba niszcząca dla podłoża betonowego, wyłupanie betonu | | | | | | | | | | | | |
| Odległość od krawędzi podłoża | $C_{cr,sp}$ | [mm] | $1,0 \times h_{ef} \leq 2 \times h_{ef} (2,5-h/h_{ef}) \leq 2,4 \times h_{ef}$ | | | | | | | | | |
| Odległość między kotwieniami | $S_{cf,sp}$ | [mm] | $2 C_{cr,sp}$ | | | | | | | | | |
| Częściowy współcz. bezp. (suchy i mokry beton) | $\gamma_{Mp}=\gamma_{Mc}=\gamma_{Msp}^{1)}$ | | 1,5 ²⁾ | 1,8 ³⁾ | | | | | | | | |
| Częściowy współcz. bezp. (otwór zalany wodą) | $\gamma_{Mp}=\gamma_{Mc}=\gamma_{Msp}^{1)}$ | | 2,1 ⁴⁾ | | | | | niedopuszczalne | | | | |

¹ Jeśli nie ma innych krajowych regulacji² Częściowy współczynnik bezp. $\gamma_2=1.0$ został uwzględniony.³ Częściowy współczynnik bezp. $\gamma_2=1.2$ został uwzględniony.⁴ Częściowy współczynnik bezp. $\gamma_2=1.4$ został uwzględniony.⁵ Objasnienia patrz rozdział 1.2⁶ f_{uk}, f_{yk} – patrz Specyfikacja Techniczna dla prętów zbrojeniowych

W przypadku zakotwienia z użyciem prętów zbrojeniowych jako kotwy – patrz rozdział 4.2

System iniekcyjny HAMAR Vinylester STVK do betonu

Aplikacja z prętem zbrojeniowym:
Projektowanie metodą TR 029: Charakterystyczne wartości dla obciążeń rozciągających statycznych i quasi-statycznych w betonie niespękanym**Aneks 11**Europejskiej Aprobaty
Technicznej ETA-10/0132

| Tabela 9: Projektowanie metodą TR 02: Charakterystyczne wartości dla obciążeń ścinających statycznych i quasi-statycznych w betonie niespękanym | | | | | | | | | | |
|---|----------------------|--|--|------------|------------|------------|---|------------|------------|------------|
| Rozmiar kotwy - pręt zbrojeniowy | | Ø8 | Ø10 | Ø12 | Ø14 | Ø16 | Ø20 | Ø25 | Ø28 | Ø32 |
| Obciążenie niszczące stali bez działania ramienia siły | | | | | | | | | | |
| Nośność charakterystyczna, pręt zbrojeniowy zgodnie z Aneksem 4 | $V_{Rk,s}$ | [kN] | $0,50 \times A_s \times f_{uk}^{3)}$ | | | | | | | |
| Częściowy współczynnik bezpieczeństwa | $\gamma_{Ms,V}^{1)}$ | TR 029 rozdział 3.2.2.2, równanie 3.3b+c ³⁾ | | | | | | | | |
| Obciążenie niszczące stali przy działaniu ramienia siły | | | | | | | | | | |
| Charakterystyczny moment zginający, pręt zbrojeniowy zgodnie z Aneksem 4 | $M_{Rk,s}^0$ | [Nm] | $1,2 \times W_{el} \times f_{uk}^{3)}$ | | | | | | | |
| Częściowy współcz. bezp. | $\gamma_{Ms,V}^{1)}$ | TR 029 rozdział 3.2.2.2, równanie 3.3b+c ³⁾ | | | | | | | | |
| Wytrzymałość połączenia w betonie pod wpływem siły wrywającej | | | | | | | | | | |
| Współczynnik k w równaniu (5.7) Raportu Technicznego TR029 | 2,0 | | | | | | | | | |
| Częściowy współcz. bezp. | $\gamma_{Mcp}^{1)}$ | 1,50 ²⁾ | | | | | | | | |
| Wytrzymałość betonu na krawędzi | | | | | | | | | | |
| Zobacz rozdział 5.2.3.4 Raportu Technicznego TR 029 | | | | | | | | | | |
| Częściowy współcz. bezp. | $\gamma_{Mc}^{1)}$ | 1,50 ²⁾ | | | | | | | | |
| <p>¹⁾ jeśli nie ma innych krajowych regulacji</p> <p>²⁾ Częściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_2 = 1.0$ został uwzględniony</p> <p>³⁾ f_{uk}, f_{yk} – patrz Specyfikacja Techniczna dla prętów zbrojeniowych</p> <p>W przypadku zakotwienia z użyciem prętów zbrojeniowych jako kotwy – patrz rozdział 4.2</p> | | | | | | | | | | |
| System iniekcyjny HAMAR Vinylester STVK do betonu | | | | | | | Aneks 12 | | | |
| Aplikacja z prętem zbrojeniowym: Projektowanie metodą TR 029: Charakterystyczne wartości dla obciążeń ścinających statycznych i quasi-statycznych w betonie niespękanym | | | | | | | Europejskiej Aprobaty Technicznej ETA-10/0132 | | | |

| Tabela 10: Projektowanie metodą CEN/TS 1992-4: Charakterystyczne wartości dla obciążeń rozciągających statycznych i quasi-statycznych w betonie niespękanym | | | | | | | | | | | |
|--|---|-----------------|--|-------------------|-----|-----|-----------------|--|------|-----|-----|
| Średnica kotwy-pręt gwintowany | | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 | M24 | M27 | M30 | |
| Obciążenie niszczące stali | | | | | | | | | | | |
| Nośność charakterystyczna, stal klasa 4.6 | $N_{Rk,s}$ | [kN] | 15 | 23 | 34 | 63 | 98 | 141 | 184 | 224 | |
| Częściowy współcz. bezp. | $\gamma_{Ms,N}^{1)}$ | | 2,0 | | | | | | | | |
| Nośność charakterystyczna, stal klasa 5.8 | $N_{Rk,s}$ | [kN] | 18 | 29 | 42 | 78 | 122 | 176 | 230 | 280 | |
| Nośność charakterystyczna, stal klasa 8.8 | $N_{Rk,s}$ | [kN] | 29 | 46 | 67 | 125 | 196 | 282 | 368 | 449 | |
| Częściowy współcz. bezp. | $\gamma_{Ms,N}^{1)}$ | | 1,50 | | | | | | | | |
| Nośność charakterystyczna, Stal nierdzewna A4 i HCR, klasa 50 (>M24) i 70 (\leq M24) | $N_{Rk,s}$ | [kN] | 26 | 41 | 59 | 110 | 171 | 247 | 230 | 281 | |
| Częściowy współcz. bezp. | $\gamma_{Ms,N}^{1)}$ | | 1,87 | | | | | | 2,86 | | |
| Obciążenie niszczące przy wrywaniu z podłoża betonowego i wrywaniu betonu | | | | | | | | | | | |
| Nośność charakterystyczna dla betonu niespękanego C20/25 | | | | | | | | | | | |
| Zakres temp. I ⁵⁾ : 40°C/24°C | Suchy lub mokry beton | $\tau_{Rk,ucr}$ | [N/mm ²] | 10 | 12 | 12 | 12 | 12 | 11 | 10 | 9 |
| | Otwór zalany wodą | | | 7,5 | 8,5 | 8,5 | 8,5 | Niedopuszczalne | | | |
| Zakres temp. II ⁵⁾ : 80°C/50°C | Suchy lub mokry beton | $\tau_{Rk,ucr}$ | [N/mm ²] | 7,5 | 9 | 9 | 9 | 9 | 8,5 | 7,5 | 6,5 |
| | Otwór zalany wodą | | | 5,5 | 6,5 | 6,5 | 6,5 | Niedopuszczalne | | | |
| Zakres temp. III ⁵⁾ : 120°C/72°C | Suchy lub mokry beton | $\tau_{Rk,ucr}$ | [N/mm ²] | 5,5 | 6,5 | 6,5 | 6,5 | 6,5 | 6,5 | 5,5 | 5,0 |
| | Otwór zalany wodą | | | 4,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | Niedopuszczalne | | | |
| Współczynnik zwiększający dla betonu ψ_c | C30/37 | | 1,04 | | | | | | | | |
| | C40/50 | | 1,08 | | | | | | | | |
| | C50/60 | | 1,10 | | | | | | | | |
| Współczynnik wg CEN/TS 1992-4-5 rozdział 6.2.2.3 | k_g | [-] | 10,1 | | | | | | | | |
| Wyłupywanie stożka betonu | | | | | | | | | | | |
| Współczynnik wg CEN/TS 1992-4-5 rozdział 6.2.3.1 | k_{ucr} | [-] | 10,1 | | | | | | | | |
| Odległość od krawędzi podłoża | $C_{cr,N}$ | [mm] | 1,5 h_{ef} | | | | | | | | |
| Odległości między kotwieniami | $S_{cr,N}$ | [mm] | 3,0 h_{ef} | | | | | | | | |
| Próba niszcząca dla podłoża betonowego | | | | | | | | | | | |
| Odległość od krawędzi podłoża | $C_{cr,sp}$ | [mm] | $1,0 \times h_{ef} \leq 2 \times h_{ef}$ ($2,5 - h/h_{ef} \leq 2,4 \times h_{ef}$) | | | | | | | | |
| Odległość między kotwieniami | $S_{cr,sp}$ | [mm] | $2 C_{cr,sp}$ | | | | | | | | |
| Częściowy współcz. bezp. (suchy i mokry beton) | $\gamma_{Mp}=\gamma_{Mc}=\gamma_{Msp}^{1)}$ | | 1,5 ²⁾ | 1,8 ³⁾ | | | | | | | |
| Częściowy współcz. bezp. (otwór zalany wodą) | $\gamma_{Mp}=\gamma_{Mc}=\gamma_{Msp}^{1)}$ | | 2,1 ⁴⁾ | | | | niedopuszczalne | | | | |
| ¹ Jeśli nie ma innych krajowych regulacji ² Częściowy współczynnik bezp. $\gamma_2=1.0$ został uwzględniony. ³ Częściowy współczynnik bezp. $\gamma_2=1.2$ został uwzględniony. ⁴ Częściowy współczynnik bezp. $\gamma_2=1.4$ został uwzględniony. ⁵ Objasnienia - patrz rozdział 1.2 | | | | | | | | | | | |
| System iniekcyjny HAMAR Vinylester STVK do betonu | | | | | | | | Aneks 13 Europejskiej Aprobaty Technicznej ETA-10/0132 | | | |
| Aplikacja z prętem gwintowanym: Projektowanie metodą CEN/TS 1992-4: Charakterystyczne wartości dla obciążeń rozciągających statycznych i quasi-statycznych w betonie niespękanym | | | | | | | | | | | |

| Tabela 11: Projektowanie metodą CEN/TS 1992-4: Charakterystyczne wartości dla obciążeń ścinających statycznych i quasi-statycznych w betonie niespękanym | | | | | | | | | | | |
|--|----------------------|------|---------------------------------|------------|------------|------------|--|------------|------------|------------|--|
| Rozmiar kotwy - pręt gwintowany | | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 | M24 | M27 | M30 | |
| Obciążenie niszczące stali bez działania ramienia siły | | | | | | | | | | | |
| Nośność charakterystyczna, stal klasa 4.6 | $V_{Rk,s}$ | [kN] | 7 | 12 | 17 | 31 | 49 | 71 | 92 | 112 | |
| Częściowy współczynnik bezpieczeństwa | $\gamma_{Ms,V}^{1)}$ | | 1,67 | | | | | | | | |
| Nośność charakterystyczna, stal klasa 5.8 | $V_{Rk,s}$ | [kN] | 9 | 15 | 21 | 39 | 61 | 88 | 115 | 140 | |
| Nośność charakterystyczna, stal klasa 8.8 | $V_{Rk,s}$ | [kN] | 15 | 23 | 34 | 63 | 98 | 141 | 184 | 224 | |
| Częściowy współczynnik bezpieczeństwa | $\gamma_{Ms,V}^{1)}$ | | 1,25 | | | | | | | | |
| Nośność charakterystyczna, Stal nierdzewna A4 i HCR, klasa 50 (>M24) i 70 (\leq M24) | $V_{Rk,s}$ | [kN] | 13 | 20 | 30 | 55 | 86 | 124 | 115 | 140 | |
| Częściowy współcz. bezp. | $\gamma_{Ms,V}^{1)}$ | | 1,56 | | | | | | 2,38 | | |
| Współczynnik plastyczności wg CEN/TS 1992-4-5, rozdział 6.3.2.1 | k_2 | | 0,8 | | | | | | | | |
| Obciążenie niszczące stali przy działaniu ramienia siły | | | | | | | | | | | |
| Charakterystyczny moment zginający, stal klasa 4.6 | $M_{Rk,s}^0$ | [Nm] | 15 | 30 | 52 | 133 | 260 | 449 | 666 | 900 | |
| Częściowy współcz. bezp. | $\gamma_{Ms,V}^{1)}$ | | 1,67 | | | | | | | | |
| Charakterystyczny moment zginający, stal klasa 5.8 | $M_{Rk,s}^0$ | [Nm] | 19 | 37 | 65 | 166 | 324 | 560 | 833 | 1123 | |
| Charakterystyczny moment zginający, stal klasa 8.8 | $M_{Rk,s}^0$ | [Nm] | 30 | 60 | 105 | 266 | 519 | 896 | 1333 | 1797 | |
| Częściowy współcz. bezp. | $\gamma_{Ms,V}^{1)}$ | | 1,25 | | | | | | | | |
| Charakterystyczny moment zginający, Stal nierdzewna A4 i HCR, klasa 50 (>M24) i 70 (\leq M24) | $M_{Rk,s}^0$ | [Nm] | 26 | 52 | 92 | 232 | 454 | 784 | 832 | 1125 | |
| Częściowy współcz. bezp. | $\gamma_{Ms,V}^{1)}$ | | 1,56 | | | | | | 2,38 | | |
| Wytrzymałość połączenia w betonie pod wpływem siły wrywającej | | | | | | | | | | | |
| Współczynnik z równania (27) CEN/TS 1992-4-5, Rozdział 6.3.3 | k_3 | | 2,0 | | | | | | | | |
| Częściowy współcz. bezp. | $\gamma_{Mcp}^{1)}$ | | 1,50 ²⁾ | | | | | | | | |
| Wytrzymałość betonu na krawędzi³⁾ | | | | | | | | | | | |
| Efektywna długość kotwy | l_f | [mm] | $l_f = \min(h_{ef}; 8 d_{nom})$ | | | | | | | | |
| Średnica zewnętrzna kotwy | d_{nom} | [mm] | 8 | 10 | 12 | 16 | 20 | 24 | 27 | 30 | |
| Częściowy współcz. bezp. | $\gamma_{Mc}^{1)}$ | | 1,50 ²⁾ | | | | | | | | |
| ¹⁾ jeśli nie ma innych krajowych regulacji ²⁾ Częściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_2 = 1.0$ został uwzględniony ³⁾ Patrz CEN/TS 1992-4-5, Rozdział 6.3.4 | | | | | | | | | | | |
| System iniekcji HAMAR Vinylester STVK do betonu | | | | | | | Aneks 14 Europejskiej Aprobaty Technicznej ETA-10/0132 | | | | |
| Aplikacja z prętem gwintowanym: Projektowanie metodą CEN/TS 1992-4: Charakterystyczne wartości dla obciążeń ścinających statycznych i quasi-statycznych w betonie niespękanym | | | | | | | | | | | |

| Tabela 12: Projektowanie metodą CEN/TS 1992-4: Charakterystyczne wartości dla obciążeń rozciągających statycznych i quasi-statycznych w betonie niespękanym | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------------|---|----------------------|--|-------------------|-----|-----|-----|-----------------|---|-----|-----|
| Średnica kotwy-pręt zbrojeniowy | | | | Ø8 | Ø10 | Ø12 | Ø14 | Ø16 | Ø20 | Ø25 | Ø28 | Ø32 |
| Obciążenie niszczące stali | | | | | | | | | | | | |
| Nośność charakterystyczna prętów zbrojeniowych zgodnie z Aneks 4 | | $N_{Rk,s}$ | [kN] | $A_s \times f_{uk}^{6)}$ | | | | | | | | |
| Częściowy współcz. bezp. | | $\gamma_{Ms,N}^{1)}$ | | CEN/TS 1992-4-1, Rozdział 4.4.3.1.1, Równanie 4 ⁶⁾ | | | | | | | | |
| Obciążenie niszczące przy wyrywaniu z podłoża betonowego | | | | | | | | | | | | |
| Nośność charakterystyczna dla betonu niespękanego C20/25 | | | | | | | | | | | | |
| Zakres temp. I ⁵⁾ : 40°C/24°C | Suchy lub mokry beton | $\tau_{Rk,ucr}$ | [N/mm ²] | 10 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 11 | 10 | 8,5 |
| | Otwór zalany wodą | | | 7,5 | 8,5 | 8,5 | 8,5 | 8,5 | niedopuszczalne | | | |
| Zakres temp. II ⁵⁾ : 80°C/50°C | Suchy lub mokry beton | $\tau_{Rk,ucr}$ | [N/mm ²] | 7,5 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 8,0 | 7,0 | 6,0 |
| | Otwór zalany wodą | | | 5,5 | 6,5 | 6,5 | 6,5 | 6,5 | niedopuszczalne | | | |
| Zakres temp. III ⁵⁾ : 120°C/72°C | Suchy lub mokry beton | $\tau_{Rk,ucr}$ | [N/mm ²] | 5,5 | 6,5 | 6,5 | 6,5 | 6,5 | 6,5 | 6,0 | 5,0 | 4,5 |
| | Otwór zalany wodą | | | 4,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | niedopuszczalne | | | |
| Współczynnik zwiększający dla betonu ψ_c | | C30/37 | | 1,04 | | | | | | | | |
| | | C40/50 | | 1,08 | | | | | | | | |
| | | C50/60 | | 1,10 | | | | | | | | |
| Współczynnik wg CEN/TS 1992-4-5 rozdział 6.2.2.3 | | k_g | [-] | 10,1 | | | | | | | | |
| Próba niszcząca dla podłoża betonowego, wylupanie stożka betonu | | | | | | | | | | | | |
| Współczynnik wg CEN/TS 1992-4-5 rozdział 6.2.3.1 | | k_g | [-] | 10,1 | | | | | | | | |
| Odległość od krawędzi podłoża | | $C_{cr,N}$ | [mm] | 1,5 h_{ef} | | | | | | | | |
| Odległość między kotwieniami | | $S_{cr,N}$ | [mm] | 3,0 h_{ef} | | | | | | | | |
| Próba niszcząca dla podłoża betonowego | | | | | | | | | | | | |
| Odległość od krawędzi podłoża | | $C_{cr,sp}$ | [mm] | $1,0 \times h_{ef} \leq 2 \times h_{ef}$ ($2,5 - h/h_{ef} \leq 2,4 \times h_{ef}$) | | | | | | | | |
| Odległość między kotwieniami | | $S_{cr,sp}$ | [mm] | $2 C_{cr,sp}$ | | | | | | | | |
| Częściowy współcz. bezp. (suchy i mokry beton) | | $\gamma_{Mp} = \gamma_{Mc} = \gamma_{Msp}^{1)}$ | | 1,5 ²⁾ | 1,8 ³⁾ | | | | | | | |
| Częściowy współcz. bezp. (otwór zalany wodą) | | $\gamma_{Mp} = \gamma_{Mc} = \gamma_{Msp}^{1)}$ | | 2,1 ⁴⁾ | | | | | niedopuszczalne | | | |
| ¹ Jeśli nie ma innych krajowych regulacji ² Częściowy współczynnik bezp. $\gamma_2=1.0$ został uwzględniony. ³ Częściowy współczynnik bezp. $\gamma_2=1.2$ został uwzględniony. ⁴ Częściowy współczynnik bezp. $\gamma_2=1.4$ został uwzględniony. ⁵ Objasnienia patrz rozdział 1.2 ⁶ f_{uk}, f_{yk} – patrz Specyfikacja Techniczna dla prętów zbrojeniowych | | | | | | | | | | | | |
| W przypadku zakotwienia z użyciem prętów zbrojeniowych jako kotwy – patrz rozdział 4.2 | | | | | | | | | | | | |
| System iniekcyjny HAMAR Vinylester STVK do betonu | | | | | | | | | | Aneks 15 | | |
| Aplikacja z prętem zbrojeniowym: Projektowanie metodą CEN/TS 1992-4: Charakterystyczne wartości dla obciążeń rozciągających statycznych i quasi-statycznych w betonie niespękanym | | | | | | | | | | Europejskiej Aprobaty Technicznej ETA-10/0132 | | |

| Tabela 13: Projektowanie metodą CEN/TS 1992-4: Charakterystyczne wartości dla obciążeń ścinających statycznych i quasi-statycznych w betonie niespękanym | | | | | | | | | | | |
|---|----------------------|------|---|-----|-----|-----|-----|-----|---|-----|-----|
| Rozmiar kotwy - pręt zbrojeniowy | | | Ø8 | Ø10 | Ø12 | Ø14 | Ø16 | Ø20 | Ø25 | Ø28 | Ø32 |
| Obciążenie niszczące stali bez działania ramienia siły | | | | | | | | | | | |
| Nośność charakterystyczna, pręt zbrojeniowy zgodnie z Anekssem 4 | $V_{Rk,s}$ | [kN] | $0,50 \times A_s \times f_{uk}^{4)}$ | | | | | | | | |
| Częściowy współczynnik bezpieczeństwa | $\gamma_{Ms,V}^{1)}$ | | CEN/TS 1992-4-1, Rozdział 4.4.3.1.1, równanie 5+6 ⁴⁾ | | | | | | | | |
| Współczynnik plastyczności zgodnie z CEN/TS 1992-4-5, Rozdział 6.3.2.1 | k_2 | | 0,8 | | | | | | | | |
| Obciążające stali przy działaniu ramienia siły | | | | | | | | | | | |
| Charakterystyczny moment zginający, pręt zbrojeniowy zgodnie z Anekssem 4 | $M_{Rk,s}^0$ | [Nm] | $1,2 \times W_{ef} \times f_{uk}^{4)}$ | | | | | | | | |
| Częściowy współcz. bezp. | $\gamma_{Ms,V}^{1)}$ | | CEN/TS 1992-4-1, Rozdział 4.4.3.1.1, równanie 5+6 ⁴⁾ | | | | | | | | |
| Wytrzymałość połączenia w betonie pod wpływem siły wyrwującej | | | | | | | | | | | |
| Współczynnik w równaniu (27) CEN/TS 1992-4-5, Rozdział 6.3.3 | k_3 | | 2,0 | | | | | | | | |
| Częściowy współcz. bezp. | $\gamma_{Mcp}^{1)}$ | | 1,50 ²⁾ | | | | | | | | |
| Wytrzymałość betonu na krawędzi | | | | | | | | | | | |
| Efektywna długość kotwy | l_f | [mm] | $l_f = \min(h_{ef}; 8 d_{nom})$ | | | | | | | | |
| Średnica zewnętrzna kotwy | d_{nom} | [mm] | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 20 | 24 | 27 | 30 |
| Częściowy współcz. bezp. | $\gamma_{Mc}^{1)}$ | | 1,50 ²⁾ | | | | | | | | |
| ¹⁾ jeśli nie ma innych krajowych regulacji ²⁾ Częściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_2 = 1.0$ został uwzględniony ³⁾ Patrz CEN/TS 1992-4-5, Rozdział 6.3.4 ⁴⁾ f_{uk}, f_{yk} – patrz Specyfikacja Techniczna dla prętów zbrojeniowych W przypadku zakotwienia z użyciem prętów zbrojeniowych jako kotwy – patrz rozdział 4.2 | | | | | | | | | | | |
| System iniekcyjny HAMAR Vinylester STVK do betonu | | | | | | | | | Aneks 16 Europejskiej Aprobaty Technicznej ETA-10/0132 | | |
| Aplikacja z prętem zbrojeniowym: Projektowanie metodą CEN/TS 1992-4: Charakterystyczne wartości dla obciążeń ścinających statycznych i quasi-statycznych w betonie niespękanym | | | | | | | | | | | |

| Tabela 14: Przemieszczenia pod wpływem obciążeń rozciągających dla prętów gwintowanych ¹⁾ | | | | | | | | | | |
|--|----------------|---------------------------|-------|-------|-------|-------|--|-------|-------|-------|
| Rozmiar kotwy - pręt gwintowany | | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 | M24 | M27 | M30 |
| Beton niespękany C20/25 | | | | | | | | | | |
| 40° C/24° C ²⁾ | δ_{NO} | [mm/(N/mm ²)] | 0,021 | 0,023 | 0,026 | 0,031 | 0,036 | 0,041 | 0,045 | 0,049 |
| | δ_{No0} | [mm/(N/mm ²)] | 0,030 | 0,033 | 0,037 | 0,045 | 0,052 | 0,060 | 0,065 | 0,071 |
| 80° C/50° C ²⁾ | δ_{NO} | [mm/(N/mm ²)] | 0,050 | 0,056 | 0,063 | 0,075 | 0,088 | 0,100 | 0,110 | 0,119 |
| | δ_{No0} | [mm/(N/mm ²)] | 0,072 | 0,081 | 0,090 | 0,108 | 0,127 | 0,145 | 0,159 | 0,172 |
| 120° C/72° C ²⁾ | δ_{NO} | [mm/(N/mm ²)] | 0,050 | 0,056 | 0,063 | 0,075 | 0,088 | 0,100 | 0,110 | 0,119 |
| | δ_{No0} | [mm/(N/mm ²)] | 0,072 | 0,081 | 0,090 | 0,108 | 0,127 | 0,145 | 0,159 | 0,172 |
| <p>1) Kalkulacja przemieszczenia dla projektowanego obciążenia Przemieszczenie dla krótkoterminowego obciążenia: $\delta_{NO} \times \tau_{sd} / 1,4$ Przemieszczenie dla długoterminowego obciążenia: $\delta_{No0} \times \tau_{sd} / 1,4$; ($\tau_{sd}$: Projektowana wytrzymałość połączenia)</p> <p>2) Objasnienia – patrz rozdział 1,2</p> | | | | | | | | | | |
| Tabela 15: Przemieszczenia pod wpływem obciążeń ścinających dla prętów gwintowanych ³⁾ | | | | | | | | | | |
| Rozmiar kotwy - pręt gwintowany | | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 | M24 | M27 | M30 |
| Beton niespękany C20/25 | | | | | | | | | | |
| Wszystkie temperatury | δ_{VO} | [mm/(kN)] | 0,06 | 0,06 | 0,05 | 0,04 | 0,04 | 0,03 | 0,03 | 0,03 |
| | δ_{Vo0} | [mm/(kN)] | 0,09 | 0,08 | 0,08 | 0,06 | 0,06 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| <p>3) Kalkulacja przemieszczenia dla projektowanego obciążenia Przemieszczenie dla krótkoterminowego obciążenia: $\delta_{VO} \times V_d / 1,4$; Przemieszczenie dla długoterminowego obciążenia: $\delta_{Vo0} \times V_d / 1,4$; ($V_d$: Projektowane obciążenie ścinające)</p> | | | | | | | | | | |
| System iniekcji HAMAR Vinylester STVK do betonu | | | | | | | Aneks 17 Europejskiej Aprobaty Technicznej ETA-10/0132 | | | |
| Zastosowanie z prętami gwintowanymi - przemieszczenia | | | | | | | | | | |

| Tabela 16: Przemieszczenia pod wpływem obciążeń rozciągających dla prętów zbrojeniowych ¹⁾ | | | | | | | | | | | |
|--|------------------|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|-------|-------|
| Rozmiar kotwy - pręt zbrojeniowy | | | Ø8 | Ø10 | Ø12 | Ø14 | Ø16 | Ø20 | Ø25 | Ø28 | Ø32 |
| Beton niespękany C20/25 | | | | | | | | | | | |
| 40° C/24° C ²⁾ | δ _{NO} | [mm/(N/mm ²)] | 0,021 | 0,023 | 0,026 | 0,028 | 0,031 | 0,036 | 0,043 | 0,047 | 0,052 |
| | δ _{NOo} | [mm/(N/mm ²)] | 0,030 | 0,033 | 0,037 | 0,041 | 0,045 | 0,052 | 0,061 | 0,071 | 0,075 |
| 80° C/50° C ²⁾ | δ _{NO} | [mm/(N/mm ²)] | 0,050 | 0,056 | 0,063 | 0,069 | 0,075 | 0,088 | 0,104 | 0,113 | 0,126 |
| | δ _{NOo} | [mm/(N/mm ²)] | 0,072 | 0,081 | 0,090 | 0,099 | 0,108 | 0,127 | 0,149 | 0,163 | 0,181 |
| 120° C/72° C ²⁾ | δ _{NO} | [mm/(N/mm ²)] | 0,050 | 0,056 | 0,063 | 0,069 | 0,075 | 0,088 | 0,104 | 0,113 | 0,126 |
| | δ _{NOo} | [mm/(N/mm ²)] | 0,072 | 0,081 | 0,090 | 0,099 | 0,108 | 0,127 | 0,149 | 0,163 | 0,181 |
| <p>1) Kalkulacja przemieszczenia dla projektowanego obciążenia Przemieszczenie dla krótkoterminowego obciążenia: $\delta_{NO} \times \tau_{Sd} / 1,4$ Przemieszczenie dla długoterminowego obciążenia: $\delta_{NOo} \times \tau_{Sd} / 1,4$; ($\tau_{Sd}$: Projektowana wytrzymałość połączenia) 2) Objasnienia – patrz rozdział 1.2</p> | | | | | | | | | | | |
| Tabela 17: Przemieszczenia pod wpływem obciążeń ścinających dla prętów zbrojeniowych ³⁾ | | | | | | | | | | | |
| Rozmiar kotwy - pręt zbrojeniowy | | | Ø8 | Ø10 | Ø12 | Ø14 | Ø16 | Ø20 | Ø25 | Ø28 | Ø32 |
| Beton niespękany C20/25 | | | | | | | | | | | |
| Wszystkie temperatury | δ _{VO} | [mm/(kN)] | 0,06 | 0,05 | 0,05 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,03 | 0,03 | 0,03 |
| | δ _{VOo} | [mm/(kN)] | 0,09 | 0,08 | 0,08 | 0,06 | 0,06 | 0,05 | 0,05 | 0,04 | 0,04 |
| <p>3) Kalkulacja przemieszczenia dla projektowanego obciążenia Przemieszczenie dla krótkoterminowego obciążenia: $\delta_{NO} \times V_d / 1,4$ Przemieszczenie dla długoterminowego obciążenia: $\delta_{NOo} \times V_d / 1,4$; ($V_d$: Projektowane obciążenie ścinające)</p> | | | | | | | | | | | |
| System iniekcyny HAMAR Vinylester STVK do betonu | | | | | | | | | Aneks 18 Europejskiej Aprobaty Technicznej ETA-10/0132 | | |
| Aplikacja z prętem zbrojeniowym - przemieszczenia | | | | | | | | | | | |