

INSTYTUT TECHNIKI BUDOWLANEJ

PL 00-611 WARSZAWA, ul. FILTROWA 1

tel.: (48 22) 825 04 71; (48 22) 825 76 55 — fax: (48 22) 825 52 86

Członek Europejskiej Unii Akceptacji Technicznej w Budownictwie — UEAtc
Członek Europejskiej Organizacji ds. Aprobát Technicznych — EOTA

Seria: APROBATY TECHNICZNE

APROBATA TECHNICZNA ITB AT-15-7205/2006



Na podstawie rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobát technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz. U. Nr 249, poz. 2497), w wyniku postępowania aprobacyjnego dokonanego w Instytucie Techniki Budowlanej w Warszawie na wniosek firmy:

CHEMFIK PRODUCTS LIMITED

Mill Street East, Dewsbury, West Yorkshire WF12 9BQ, Wielka Brytania

stwierdza się przydatność do stosowania w budownictwie wyrobów pod nazwą:

ŁĄCZNIKI WKLEJANE CHEMFIK PESF ARCTIC

w zakresie i na zasadach określonych w Załączniku, który stanowi integralną część niniejszej Aprobáty Technicznej ITB.

Termin ważności:
21 grudnia 2011 r.



DYREKTOR
Instytutu Techniki Budowlanej

doc. dr inż. Stanisław M. Wierzbicki

Załącznik:
Postanowienia ogólne i techniczne

Warszawa, 21 grudnia 2006 r.

ZAŁĄCZNIK

POSTANOWIENIA OGÓLNE I TECHNICZNE

SPIS TREŚCI

1. PRZEDMIOT APROBATY	3
2. PRZEZNACZENIE, ZAKRES I WARUNKI STOSOWANIA	3
3. WŁAŚCIWOŚCI TECHNICZNE. WYMAGANIA	4
3.1. Materiały	4
3.2. Łączniki wklejane CHEMFIX PESF ARCTIC	4
4. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT	5
5. OCENA ZGODNOŚCI	5
5.1. System oceny zgodności	5
5.2. Wstępne badanie typu	6
5.3. Zakładowa kontrola produkcji	6
5.4. Badania kontrolne gotowych wyrobów	7
5.5. Częstotliwość badań kontrolnych gotowych wyrobów	7
5.6. Metody badań	7
5.7. Pobieranie próbek do badań	7
5.8. Ocena wyników badań	8
6. USTALENIA FORMALNO-PRAWNE	8
7. TERMIN WAŻNOŚCI	9
INFORMACJE DODATKOWE	9
RYSUNKI I TABLICE	10

POSTANOWIENIA OGÓLNE I TECHNICZNE

1. PRZEDMIOT APROBATY

Przedmiotem Aprobataj Technicznej są łączniki wklejane CHEMFIX PESF ARCTIC, produkcji firmy CHEMFIX PRODUCTS LIMITED.

Łączniki wklejane CHEMFIX PESF ARCTIC są dostarczane w kompletach zawierających nagwintowane pręty stalowe (rysunek 1) oraz pojemniki z zaprawą żywiczną, poliestrową, bezstyrenową. Wymiary nagwintowanych prętów stalowych podano w tablicy 1. Są one wykonywane albo ze stali zwykłej, węglowej i ocynkowane warstwą cynku o grubości nie mniejszej niż 5 μm , albo ze stali nierdzewnej.

Pręty stalowe łączników wklejanych CHEMFIX PESF ARCTIC są wprowadzane w otwory w podłożu, wypełnione zaprawą żywiczną. Po stwardnieniu zaprawy następuje ich trwałe zakotwienie (rysunek 2).

2. PRZEZNACZENIE, ZAKRES I WARUNKI STOSOWANIA

Łączniki wklejane CHEMFIX PESF ARCTIC są stosowane do wykonywania zamocowań statycznie obciążonych elementów konstrukcji budowlanych w betonie niezarysowanym, klasy nie niższej niż C20/25 według normy PN-EN 206-1:2003.

Ze względu na agresywność korozyjną środowiska, łączniki wklejane CHEMFIX PESF ARCTIC, wykonane ze stali zwykłej, węglowej i ocynkowane należy stosować zgodnie z normami: PN-EN 12944-2:2001 i PN-EN 10152:1997, a łączniki wykonane ze stali nierdzewnej należy stosować zgodnie z wymaganiami podanymi w normie PN-71/H-86020 dla stali odpornej na korozję (nierdzewnej i kwasoodpornej) gatunku H17N13M2T.

Łączniki wklejane CHEMFIX PESF ARCTIC mogą być stosowane w przypadku, gdy temperatura otoczenia w trakcie wykonywania zamocowania zawiera się w zakresie $-18^{\circ}\text{C} + 25^{\circ}\text{C}$. Maksymalne czasy osadzania i czasy wiązania zaprawy żywicznej, w zależności od temperatury otoczenia, podano w tablicy 2.

Nośności obliczeniowe zamocowań łączników wklejanych CHEMFIX PESF ARCTIC podano w tablicy 3, parametry rozmieszczenia łączników wklejanych w podłożu podano na rysunku 3 oraz w tablicy 4, a parametry montażowe łączników wklejanych podano na rysunku 4 oraz w tablicy 5.

Pręt stalowy powinien być osadzony w otworze centrycznie, a czynność osadzania powinna zostać zakończona po osiągnięciu wymaganej głębokości zakotwienia łącznika w podłożu. Zaprawa żywiczna powinna pojawić się na górnej powierzchni podłoża. Jeżeli po zakończeniu osadzania łącznika nie pojawi się nadmiar zaprawy, należy **wyjąć** łącznik z otworu i osadzić go ponownie, po wprowadzeniu do otworu kolejnej porcji zaprawy.

Jakość zamocowań wykonanych przy użyciu łączników wklejanych należy skontrolować na nie mniej niż 3% łączników jednego rozmiaru, zamocowanych w podłożu, jednak na nie mniej niż na dwóch łącznikach każdego rozmiaru. Próbę można uznać za **pozytywną** jeśli pod obciążeniem odpowiadającym 1,3-krotności nośności obliczeniowej połączenia nie nastąpi większe przemieszczenie łącznika w stosunku do podłoża niż o 0,2 mm. Jeśli badane połączenie nie spełni warunków kontrolnych to należy sprawdzić nośność 25% zamocowanych łączników (jednak nie mniej niż 5 sztuk). W przypadku wyników **negatywnych** należy poddać badaniom wszystkie łączniki zamocowania.

Łączniki wklejane CHEMFIX PESF ARCTIC powinny być osadzone zgodnie z projektem, w którym uwzględniono wymagania występujące w polskich normach i przepisach budowlanych, wymagania niniejszej Aprobaty Technicznej oraz informacje Producenta dotyczące warunków wykonywania zamocowań z zastosowaniem ww. łączników **wklejanych**.

3. WŁAŚCIWOŚCI TECHNICZNE. WYMAGANIA

3.1. Materiały

Nagwintowane pręty stalowe łączników wklejanych CHEMFIX PESF ARCTIC powinny być wykonane albo ze stali zwykłej, węglowej w klasie własności mechanicznych nie niższej niż 5.8 według normy PN-EN ISO 898-1:1999 i pokryte warstwą cynku o grubości nie mniejszej niż 5 μm , spełniającą wymagania normy PN-EN 10152:1997, albo ze stali nierdzewnej A4-70 według normy PN-EN ISO 3506-1:2000.

Zaprawa żywiczna poliestrowa, bezstyrenowa, produkowana przez angielską firmę CHEMFIX PRODUCTS LIMITED, powinna być dostarczana w ładunkach dwukomorowych, zawierających żywicę i utwardzacz.

3.2. Łączniki wklejane CHEMFIX PESF ARCTIC

3.2.1. Kształt i wymiary. Kształt i wymiary łączników wklejanych powinny być zgodne z rysunkiem 1 oraz z tablicą 1. Metodę sprawdzenia podano w p. 5.6.1.

3.2.2. Nośności charakterystyczne zamocowań łączników wklejanych. Nośności charakterystyczne zamocowań łączników wklejanych nie powinny być mniejsze od podanych w tabelicy 6. Metodę sprawdzenia podano w p. 5.6.3.

4. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

Łączniki wklejane CHEMFIX PESF ARCTIC powinny być dostarczane w opakowaniach firmowych Producenta oraz przechowywane i transportowane w sposób zapewniający niezmiennosc ich właściwości. Do opakowania powinna być dołączona informacja zawierająca co najmniej następujące dane:

- nazwę wyrobu,
- nazwę i adres Producenta,
- numer Aprobata Technicznej ITB AT-15-7205/2006,
- numer i datę wystawienia krajowej deklaracji zgodności,
- nazwę jednostki certyfikującej, która brała udział w ocenie zgodności,
- rodzaj surowca,
- podstawowe warunki stosowania i przechowywania,
- znak budowlany.

Sposób oznakowania wyrobu znakiem budowlanym powinien być zgodny z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198/2004, poz. 2041).

5. OCENA ZGODNOŚCI

5.1. System oceny zgodności

Zgodnie z art. 4, art. 5 ust. 1 pkt. 3 oraz art. 8 ust. 1 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92/2004, poz. 881), wyroby, których dotyczy niniejsza Aprobata Techniczna mogą być wprowadzane do obrotu i stosowane przy wykonywaniu robót budowlanych w zakresie odpowiadającym ich właściwościom użytkowym i przeznaczeniu, jeżeli Producent dokonał oceny zgodności, wydał krajową deklarację zgodności z Aprobata Techniczną ITB AT-15-7205/2006 i oznakował wyroby znakiem budowlanym, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198/2004, poz. 2041) oceny zgodności wyrobów objętych Aprobata Techniczną ITB AT-15-7205/2006 dokonuje Producent (lub jego upoważniony przedstawiciel, mający siedzibę na terenie Rzeczypospolitej Polskiej), stosując system 1.

W przypadku systemu 1 oceny zgodności, Producent może wystawić krajową deklarację zgodności z Aprobata Techniczną ITB AT-15-7205/2006, jeżeli akredytowana jednostka certyfikująca wydała certyfikat zgodności wyrobu na podstawie:

a) zadania Producenta:

- zakładowej kontroli produkcji,
- badań kontrolnych gotowych wyrobów (próbek) pobranych w zakładzie produkcyjnym, prowadzonych przez Producenta, zgodnie z ustalonym planem badań,

b) zadania akredytowanej jednostki:

- wstępnego badania typu,
- wstępnej inspekcji zakładu produkcyjnego i zakładowej kontroli produkcji,
- ciągłego nadzoru, oceny i akceptacji zakładowej kontroli produkcji.

5.2. Wstępne badanie typu

Wstępne badanie typu jest badaniem potwierdzającym wymagane właściwości techniczno-użytkowe, wykonywanym przed wprowadzeniem wyrobu do obrotu i stosowania.

Wstępne badanie typu łączników klejanych CHEMFIX PESF ARCTIC obejmuje nośności obliczeniowe zamocowań tych łączników oraz grubość powłoki cynkowej nagwintowanych prętów stalowych, wykonanych ze stali zwykłej, węglowej.

Badania, które w procedurze aprobacyjnej stanowiły podstawę do ustalenia właściwości techniczno-użytkowych wyrobu, stanowią wstępne badania typu w ocenie zgodności.

5.3. Zakładowa kontrola produkcji

Zakładowa kontrola produkcji obejmuje:

- 1) specyfikację i sprawdzanie wyrobów składowych i materiałów,
- 2) kontrolę i badania w procesie wytwarzania oraz badania gotowych wyrobów (p. 5.4), prowadzone przez Producenta zgodnie z ustalonym planem badań oraz według zasad i procedur określonych w dokumentacji zakładowej kontroli produkcji, dostosowanych do technologii produkcji i zmierzających do uzyskania wyrobów o wymaganych właściwościach.

Kontrola produkcji powinna zapewniać, że wyrób jest zgodny z Aprobata Techniczną ITB AT-15-7205/2006. Wyniki kontroli produkcji powinny być systematycznie rejestrowane. Zapisy rejestru powinny potwierdzać, że wyroby spełniają kryteria oceny zgodności. Każda partia wyrobów powinna być jednoznacznie zidentyfikowana w rejestrze badań.

5.4. Badania kontrolne gotowych wyrobów

Badania kontrolne gotowych wyrobów obejmują sprawdzenie kształtu i wymiarów oraz grubości powłoki cynkowej nagwintowanych prętów stalowych, wykonanych ze stali zwykłej, węglowej.

5.5. Częstotliwość badań kontrolnych gotowych wyrobów

Badania kontrolne gotowych wyrobów powinny być wykonywane zgodnie z ustalonym planem badań, ale nie rzadziej niż dla każdej partii wyrobów. Wielkość partii wyrobów powinna być określona w dokumentacji zakładowej kontroli produkcji.

5.6. Metody badań

5.6.1. Sprawdzenie kształtu i wymiarów łączników wklejanych. Sprawdzenie kształtu i wymiarów łączników należy przeprowadzać za pomocą przyrządów pomiarowych zapewniających uzyskanie dokładności pomiaru do 0,01 mm.

5.6.2. Sprawdzenie grubości powłoki cynkowej nagwintowanych prętów stalowych. Sprawdzenie grubości powłoki cynkowej nagwintowanych prętów stalowych należy wykonywać według normy PN-EN ISO 2178:1998.

5.6.3. Sprawdzenie nośności charakterystycznych zamocowań łączników wklejanych. Sprawdzenie ww. nośności charakterystycznych należy przeprowadzać na łącznikach osadzonych w podłożu wymienionym w tablicy 6. Pomiaru sił należy dokonywać za pomocą urządzenia o zakresie dobranym do spodziewanej wartości siły niszczącej, umożliwiającego stałe i powolne zwiększanie siły aż do zniszczenia. Błąd pomiaru nie powinien przekraczać 3% w całym zakresie pomiarowym.

5.7. Pobieranie próbek do badań

Próbki do badań należy pobierać zgodnie z normą PN-83/N-03010.

5.8. Ocena wyników badań

Wyprodukowane łączniki wklejane CHEMFIX PESF ARCTIC należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej Aprobataj Technicznej ITB jeżeli wyniki wszystkich badań, odpowiednio według p. 5.4, są pozytywne.

6. USTALENIA FORMALNO-PRAWNE

6.1. Aprobata Techniczna ITB AT-15-7205/2006 jest dokumentem stwierdzającym przydatność łączników wklejanych CHEMFIX PESF ARCTIC do stosowania w budownictwie w zakresie wynikającym z postanowień Aprobataj.

Zgodnie z art. 4, art. 5 ust. 1 pkt. 3 oraz art. 8 ust. 1 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92/2004, poz. 881), wyroby, których dotyczy niniejsza Aprobata Techniczna, mogą być wprowadzane do obrotu i stosowane przy wykonywaniu robót budowlanych w zakresie odpowiadającym ich właściwościom użytkowym i przeznaczeniu, jeżeli Producent dokonał oceny zgodności, wydał krajową deklarację zgodności z Aprobataj Techniczną ITB AT-15-7205/2006 i oznakował wyroby znakiem budowlanym, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

6.2. Aprobata Techniczna ITB nie narusza uprawnień wynikających z przepisów o ochronie własności przemysłowej, a w szczególności obwieszczenia Marszałka Sejmu RP z dnia 13 czerwca 2003 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy z dnia 30 czerwca 2000 r. — Prawo własności przemysłowej (Dz. U. Nr 119, poz. 1117). Zapewnienie tych uprawnień należy do obowiązków korzystających z niniejszej Aprobataj Technicznej ITB.

6.3. ITB wydając Aprobataj Techniczną nie bierze odpowiedzialności za ewentualne naruszenie praw wyłącznych i nabytych.

6.4. Aprobata Techniczna ITB nie zwalnia Producenta od odpowiedzialności za właściwą jakość wyrobów oraz wykonawców robót budowlanych od odpowiedzialności za właściwe ich zastosowanie.

6.5. W treści wydawanych prospektów i ogłoszeń oraz innych dokumentów związanych z wprowadzeniem do obrotu i stosowaniem w budownictwie łączników wklejanych CHEMFIX PESF ARCTIC, należy zamieszczać informację o udzielonej tym wyrobom Aprobacie Technicznej ITB AT-15-7205/2006.

7. TERMIN WAŻNOŚCI

Aprobata Techniczna ITB AT-15-7205/2006 ważna jest do 21 grudnia 2011 r.

Ważność Aprobaty Technicznej ITB może być przedłużona na kolejne okresy, jeżeli jej Wnioskodawca, lub formalny następca, wystąpi w tej sprawie do Instytutu Techniki Budowlanej z odpowiednim wnioskiem nie później niż 3 miesiące przed upływem terminu ważności tego dokumentu.

K o n i e c

INFORMACJE DODATKOWE

Normy związane

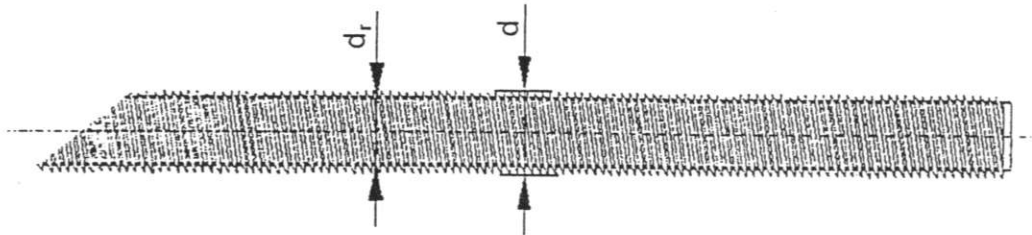
PN-EN 206-1:2003	<i>Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja, zgodność</i>
PN-EN ISO 12944-2:2001	<i>Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 2: Klasyfikacja środowisk</i>
PN-EN 10152:1997	<i>Stal niskowęglowa. Wyroby płaskie walcowane na zimno, ocynkowane elektrolitycznie</i>
PN-71/H-86020	<i>Stal odporna na korozję (nierdzewna i kwasoodporna). Gatunki</i>
PN-EN ISO 898-1:2001	<i>Własności mechaniczne części złącznych wykonanych ze stali węglowej i stopowej. Śruby i śruby dwustronne</i>
PN-EN ISO 3506-1:2000	<i>Własności mechaniczne części złącznych ze stali nierdzewnych, odpornych na korozję</i>
PN-EN ISO 2178:1998	<i>Powłoki niemagnetyczne na podłożu magnetycznym. Pomiar grubości powłok. Metoda magnetyczna</i>
PN-83/N-03010	<i>Statystyczna kontroli jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbki</i>

Badania i oceny

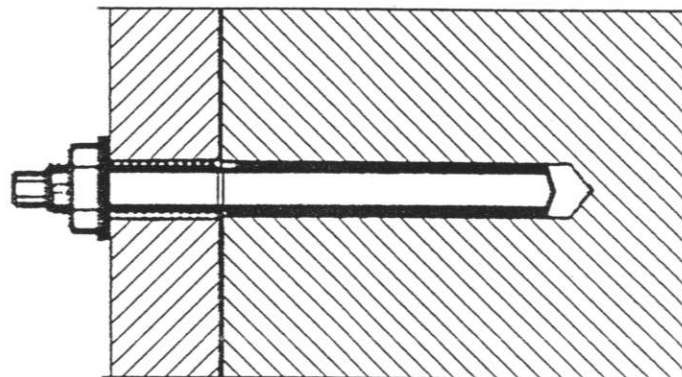
LOK-678/A/06. Raport z badań i ocena techniczna dotyczące stalowych łączników gwintowanych od M8 do M20, wklejanych do podłoża betonowego za pomocą zaprawy PE STYRENE FREE LOW TEMP. Zakład Elementów Konstrukcji Budowlanych Oddziału Śląskiego ITB, Katowice 2006 r.

RYSUNKI I TABLICE

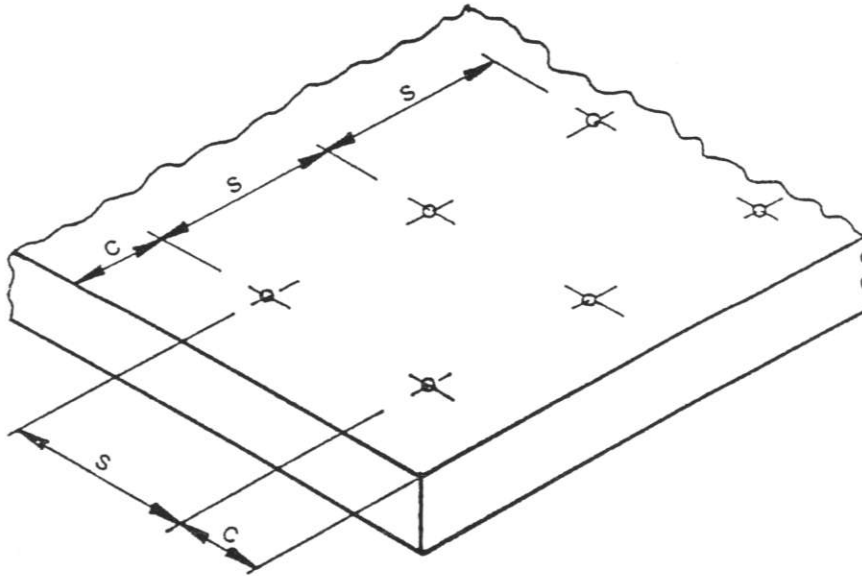
Rysunek 1. Nagwintowany pręt stalowy łącznika klejonego CHEMFIX PESF ARCTIC	11
Rysunek 2. Zamocowanie wykonane z zastosowaniem łącznika klejonego CHEMFIX PESF ARCTIC.....	11
Rysunek 3. Parametry rozmieszczenia łączników klejonych w podłożu	12
Rysunek 4. Parametry montażowe łączników klejonych CHEMFIX PESF ARCTIC.....	12
Tablica 1. Wymiary nagwintowanych prętów stalowych łączników klejonych CHEMFIX PESF ARCTIC	13
Tablica 2. Maksymalne czasy osadzania i czasy wiązania zaprawy żywicznej, stosowanej w łącznikach klejonych CHEMFIX PESF ARCTIC	13
Tablica 3. Nośności obliczeniowe połączeń, wykonanych z zastosowaniem łączników klejonych CHEMFIX PESF ARCTIC w przypadku obciążenia siłą wrywającą, działającą pod dowolnym kątem względem osi łącznika	13
Tablica 4. Parametry rozmieszczenia w podłożu łączników klejonych CHEMFIX PESF ARCTIC	14
Tablica 5. Parametry montażowe łączników klejonych CHEMFIX PESF ARCTIC	14
Tablica 6. Nośności charakterystyczne połączeń, wykonanych z zastosowaniem łączników klejonych CHEMFIX PESF ARCTIC w przypadku wrywania z podłoża siłą osiową	14



Rysunek 1. Nagwintowany pręt stalowy łącznika wklejanego CHEMFIX PESF ARCTIC

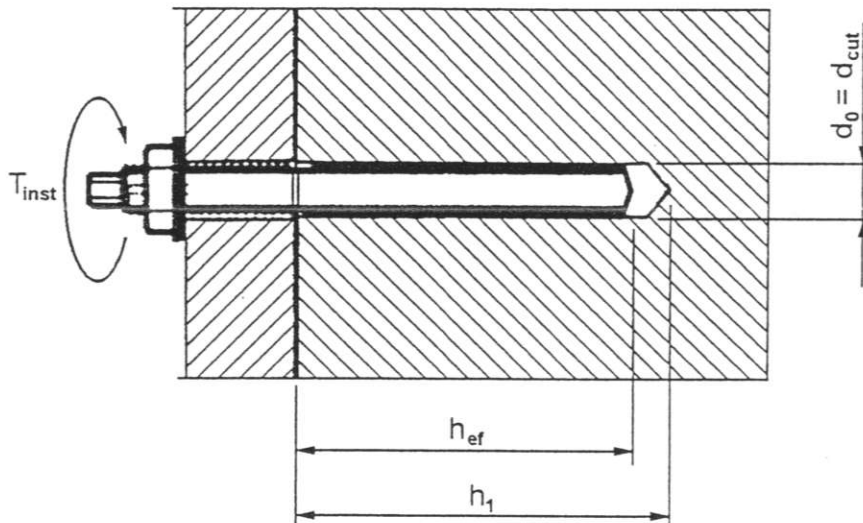


Rysunek 2. Zamocowanie wykonane z zastosowaniem łącznika wklejanego CHEMFIX PESF ARCTIC



s - odległość między osiami łączników
 c - odległość łącznika od krawędzi podłoża

Rysunek 3. Parametry rozmieszczenia łączników wklejanych w podłożu



Rysunek 4. Parametry montażowe łączników wklejanych CHEMFIX PESF ARCTIC

Tablica 1

Wymiary nagwintowanych prętów stalowych łączników wklejanych CHEMFIX PESF ARCTIC

Poz.	Oznaczenie gwintu łącznika	d, mm	d _r , mm
1	2	3	4
1	M8	8	6,6
2	M10	10	8,2
3	M12	12	9,9
4	M16	16	13,5
5	M20	20	16,9

Tablica 2

Maksymalne czasy osadzania i czasy wiązania zaprawy żywicznej, stosowanej w łącznikach wklejanych CHEMFIX PESF ARCTIC

Poz.	Typ zaprawy żywicznej	Czas osadzania, minuty						Czas wiązania, minuty					
		Temperatura otoczenia, °C											
		-18	-10	-5	5	15	25	-18	-10	-5	5	15	25
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Poliestrowa, bezstyrenowa	100	75	50	12	6	3	360	180	90	50	35	30

Tablica 3

Nośności obliczeniowe połączeń, wykonanych z zastosowaniem łączników wklejanych CHEMFIX PESF ARCTIC w przypadku obciążenia siłą wrywającą, działającą pod dowolnym kątem względem osi łącznika

Poz.	Oznaczenie gwintu łącznika	Minimalna, efektywna głębokość zakotwienia h _{ef} ¹⁾ , mm	Nośność obliczeniowa ²⁾ , kN
1	2	3	4
1	M8	80	7,9
2	M10	90	13,1
3	M12	110	19,9
4	M16	125	26,1
5	M20	170	36,3

¹⁾ wartości h_{ef} według tablicy 5
²⁾ beton klasy C20/25 według normy PN-EN 206-1:2003

Tablica 4

Parametry rozmieszczenia w podłożu łączników wklejanych CHEMFIX PESF ARCTIC

Poz.	Parametr	Oznaczenie gwintu łącznika				
		M8	M10	M12	M16	M20
1	2	3	4	5	6	7
1	Minimalny rozstaw osiowy łączników $s_{cr,N}$, mm	100	130	150	170	210
2	Minimalna odległość łącznika od krawędzi podłoża $c_{cr,N}$, mm, w przypadku rozciągania	80	90	110	130	150
3	Minimalna odległość łącznika od krawędzi podłoża $c_{cr,N}$, mm, w przypadku ścinania	100	130	150	170	190

Tablica 5

Parametry montażowe łączników wklejanych CHEMFIX PESF ARCTIC

Poz.	Parametr	Oznaczenie gwintu łącznika				
		M8	M10	M12	M16	M20
1	2	3	4	5	6	7
1	Średnica otworu d_0 równa średnicy ostrza wiertła d_{cut} , mm	10	12	14	18	24
2	Minimalna, efektywna głębokość zamocowania h_{ef} , mm	80	90	110	125	170
3	Minimalna głębokość otworu w najgłębszym punkcie h_1 , mm	85	95	115	130	175
4	Maksymalny moment dokręcenia nakrętki T_{inst} , Nm	11	22	38	95	170

Tablica 6

Nośności charakterystyczne połączeń, wykonanych z zastosowaniem łączników wklejanych CHEMFIX PESF ARCTIC w przypadku wrywania z podłoża siłą osiową

Poz.	Oznaczenie gwintu łącznika	Minimalna, efektywna głębokość zakotwienia $h_{ef}^{1)}$, mm	Nośność charakterystyczna ²⁾ , kN
1	2	3	4
1	M8	80	19,9
2	M10	90	33,0
3	M12	110	50,2
4	M16	125	65,7
5	M20	170	91,4

¹⁾ wartości h_{ef} według tablicy 5
²⁾ beton klasy C20/25 według normy PN-EN 206-1:2003