



INSTYTUT TECHNIKI BUDOWLANEJ
PL 00-611 WARSZAWA, ul. Filtrów 1, www.itb.pl

CZŁONEK EOTA I UEAtc



KRAJOWA OCENA TECHNICZNA ITB-KOT-2018/0678 wydanie 1

Niniejsza Krajowa Ocena Techniczna została wydana zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie krajowych ocen technicznych (Dz. U. z 2016 r., poz. 1968) przez Instytut Techniki Budowlanej w Warszawie, na wniosek:

Rawplug SA
ul. Kwidzyńska 6, 51-416 Wrocław

Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2018/0678 wydanie 1 stanowi pozytywną ocenę właściwości użytkowych poniższych wyrobów budowlanych do zamierzonego zastosowania:

Łączniki wklejane **Uniwersalna Kotwa Wklejana Bez Styrenu** **do podłoży murowych**

Data ważności Krajowej Oceny Technicznej:

28 września 2023 r.



DYREKTOR
Instytutu Techniki Budowlanej

dr inż. Robert Geryło

Warszawa, 28 września 2018 r.

Instytut Techniki Budowlanej

ul. Filtrowa 1, 00-611 Warszawa

tel.: 22 825 04 71; NIP: 525 000 93 58; KRS: 0000158785

1. OPIS TECHNICZNY WYROBU

Niniejsza Krajowa Ocena Techniczna obejmuje łączniki wklejane Uniwersalna Kotwa Wklejana Bez Styrenu, produkowane przez Rawplug SA, ul. Kwidzyńska 6, 51-416 Wrocław, w zakładzie produkcyjnym we Wrocławiu.

Niniejsza Krajowa Ocena Techniczna obejmuje typy wyrobów określone przez producenta i wynikające z właściwości użytkowych podanych w p. 3.

Elementami składowymi łączników wklejanych są pojemniki z zaprawą żywiczną poliestrową, bezstyrenową o nazwie handlowej Uniwersalna Kotwa Wklejana Bez Styrenu, nagwintowane pręty stalowe oraz tuleje siatkowe z tworzywa sztucznego lub stali.

Wymiary nagwintowanych prętów stalowych podano w Załączniku A (rysunek A1, tablica A1). Tolerancje wymiarów prętów w zakresie wymiarów gwintów odpowiadają normie PN-EN 965-2:2001, a w zakresie wymiarów liniowych klasie tolerancji *m* według normy PN-EN 22768-1:1999.

Składniki zaprawy żywicznej Uniwersalna Kotwa Wklejana Bez Styrenu są dostarczane w stanie niezmieszanym, w pojemnikach o pojemności 150 do 600 ml w przypadku pojemników jednokomorowych z dwudzielnym wkładem foliowym, 345 do 825 ml w przypadku pojemników dwukomorowych z komorami usytuowanymi równolegle, 150 do 420 ml w przypadku pojemników dwukomorowych z komorami usytuowanymi współosiowo lub 150 do 600 ml w przypadku dwudzielnych wkładów foliowych (rysunek A2). Zaprawa żywiczna aplikowana jest za pomocą dozownika pistoletowego, wyposażonego w dyszę wylotową, umożliwiającą mieszanie składników.

Uniwersalna Kotwa Wklejana Bez Styrenu dostarczana jest w wersjach: Standardowa, Letnia i Zimowa, różniących się czasem osadzania i utwardzania (tablica B2). Wersja Standardowa zaprawy dostarczana jest w kolorach: standard, szarym (G) i kamiennym (ST).

Wymiary tulei siatkowej podano w Załączniku A (rysunek A3).

Mocowanie z zastosowaniem łącznika wklejanego pokazano na rysunku A4.

Nagwintowane pręty stalowe łączników są wykonywane:

- ze stali zwykłej, węglowej, w klasie własności mechanicznych od 5.8 do 12.9 według normy PN-EN ISO 898-1:2013 i pokryte elektrolityczną (galwaniczną) powłoką cynkową o grubości nie mniejszej niż 5 μm , według normy PN-EN ISO 4042:2001 lub ogniową (zanurzeniową) powłoką cynkową o grubości nie mniejszej niż 45 μm , według norm PN-EN ISO 1461:2011 i PN-EN ISO 10684:2006,
- ze stali nierdzewnej, odpornej na korozję, gatunku 1.4401, 1.4404 lub 1.4571 według normy PN-EN 10088-1:2014, o właściwościach mechanicznych określonych dla klasy 70 lub 80 według normy PN-EN ISO 3506-1:2009,
- ze stali nierdzewnej o podwyższonej odporności na korozję, gatunku 1.4529, 1.4565 lub 1.4547 według normy PN-EN 10088:2007, o właściwościach mechanicznych określonych dla klasy 70 według normy PN-EN ISO 3506-1:2009.

Nagwintowane pręty stalowe są stosowane z sześciokątnymi nakrętkami i podkładkami, których materiał (rodzaj i gatunek stali oraz grubość powłoki cynkowej) oraz klasa własności mechanicznych powinny odpowiadać materiałowi i klasie własności mechanicznych współpracujących z nimi prętów.

Zaprawa żywiczna Uniwersalna Kotwa Wklejana Bez Styrenu (żywica – składnik A) charakteryzuje się:

- w przypadku wersji Standardowej: gęstością $1,65 \pm 0,1 \text{ g/cm}^3$ według normy PN-EN 542:2005 i lepkością $8,9 \pm 2 \text{ Pa}\cdot\text{s}$ według normy PN-EN ISO 3219:2000,
- w przypadku wersji Zimowej: gęstością $1,64 \pm 0,1 \text{ g/cm}^3$ według normy PN-EN 542:2005 i lepkością $6,6 \pm 2 \text{ Pa}\cdot\text{s}$ według normy PN-EN ISO 3219:2000,
- w przypadku wersji Letniej: gęstością $1,71 \pm 0,1 \text{ g/cm}^3$ według normy PN-EN 542:2005 i lepkością $8,8 \pm 2 \text{ Pa}\cdot\text{s}$ według normy PN-EN ISO 3219:2000.

Tuleja siatkowa jest wykonana z polipropylenu lub ze stali.

2. ZAMIERZONE ZASTOSOWANIE WYROBU

Łączniki wklejane Uniwersalna Kotwa Wklejana Bez Styrenu są przeznaczone do wykonywania zamocowań statycznie obciążonych elementów konstrukcji budowlanych, w podłożach z:

- cegieł ceramicznych pełnych, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 20 N/mm^2 (klasy nie niższej niż 20) i gęstości objętościowej nie mniejszej niż $2,0 \text{ kg/dm}^3$, według normy PN-EN 771-1+A1:2015,
- cegły silikatowej pełnej, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 20 N/mm^2 (klasy nie niższej niż 20) i gęstości objętościowej nie mniejszej niż $2,0 \text{ kg/dm}^3$, według normy PN-EN 771-2+A1:2015,
- bloczków z betonu komórkowego (AAC), o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 6 N/mm^2 (klasa 6) i gęstości nie mniejszej niż $0,65 \text{ kg/dm}^3$, według normy PN-EN 771-4+A1:2015,
- elementów silikatowych z otworami, o wytrzymałości na ściskanie nie niższej niż 12 N/mm^2 i gęstości objętościowej nie mniejszej niż $1,4 \text{ kg/dm}^3$, według normy PN-EN 771-2+A1:2015 i tablicy B1,
- elementów ceramicznych perforowanych, według normy PN-EN 771-1+A1:2015 i tablicy B1,
- elementów z betonu lekkiego (Hbl), według normy PN-EN 771-3+A1:2015 i tablicy B1,

Charakterystykę podłoży i wymiary elementów murowych podano w tablicy B1.

Warunki stosowania łączników wklejanych ze względu na agresywność korozyjną środowiska są następujące:

- łączniki z nagwintowanymi prętami stalowymi, wykonanymi ze stali zwykłej, węglowej i pokrytymi elektrolityczną (galwaniczną) powłoką cynkową o grubości nie mniejszej niż $5 \mu\text{m}$, należy stosować zgodnie z normami PN-EN ISO 12944-2:2018, PN-EN ISO 9223:2012 i PN-EN ISO 2081:2018,
- łączniki z nagwintowanymi prętami stalowymi, wykonanymi ze stali zwykłej, węglowej i pokrytymi ogniową (zanurzeniową) powłoką cynkową o grubości nie mniejszej niż $45 \mu\text{m}$ mogą być stosowane w środowisku o kategorii korozyjności atmosfery C1, C2 i C3 (w przypadku kategorii C3 z długim okresem trwałości) według norm PN-EN ISO 9223:2012 i PN-EN ISO 14713-1:2017,
- łączniki z nagwintowanymi prętami stalowymi, wykonanymi ze stali nierdzewnej, odpornej na korozję gatunku 1.4401, 1.4404 lub 1.4571 według normy PN-EN 10088-1:2014, należy stosować zgodnie z wymaganiami podanymi w normie PN-H-86020:1971 dla stali gatunku OH17N12M2T, OOH17N14M2 lub H17N13M2T,

- łączniki z nagwintowanymi prętami stalowymi, wykonanymi ze stali nierdzewnej, o podwyższonej odporności na korozję gatunku 1.4529, 1.4565 lub 1.4547 według normy PN-EN 10088-1:2014, należy stosować zgodnie z wymaganiami podanymi w normie PN-H-86020:1971 dla stali gatunku OH17N16M3T.

Nośności charakterystyczne zamocowań łączników na wrywanie z podłoża i na ścinanie podano w tablicach C1 ÷ C4.

W celu wyznaczenia nośności obliczeniowych zamocowań łączników na wrywanie z podłoża i na ścinanie należy podzielić nośności charakterystyczne przez częściowy współczynnik bezpieczeństwa równy 2,5 (z wyjątkiem podłoża z betonu komórkowego, w przypadku którego należy przyjąć współczynnik bezpieczeństwa równy 2,0)..

Maksymalne czasy osadzania i minimalne czasy utwardzania, w zależności od temperatury zaprawy żywicznej i podłoża, podano w tablicy B2.

Parametry montażu i rozmieszczenia łączników wklejanych pokazano na rysunkach B1 i B2, a podano w tablicach B3 ÷ B7.

W przypadku podłoży murowych z elementów perforowanych lub z elementów z otworami stosuje się tuleje siatkowe, zapobiegające wypływowi zaprawy żywicznej do przestrzeni otworów.

W celu osadzenia łącznika wklejanego wierce się w podłożu otwór stosując wiertarkę udarową w przypadku podłoża z elementów pełnych i wiertarki obrotowej w przypadku podłoża z elementów perforowanych i elementów z otworami. Otwór powinien być oczyszczony przez przedmuchiwanie pompką ręczną i przeczyszczanie szczotką, według instrukcji podanej na rysunku B3. Średnica szczotki powinna być dostosowana do średnicy otworu. Zaprawę żywiczną wstrzykuje się do otworu dozownikiem z zastosowaniem dyszy mieszalnikowej, przy czym w przypadku wyciskania zaprawy z nowo otwartego pojemnika odrzuca się nie mniej niż 10 cm zaprawy, aż do uzyskania przez nią jednolitego koloru. Następnie otwór równomiernie wypełnia się zaprawą do 70% głębokości – w przypadku podłoży pełnych i do 100% – w przypadku podłoży z elementów perforowanych lub z elementów z otworami, w taki sposób, aby nie powstały pustki powietrzne. Dysza mieszalnikowa jest stopniowo wyjmowana z otworu w procesie wyciskania zaprawy. Niezwłocznie po tym do otworu wprowadza się pręt gwintowany, ruchem powolnym, z wykonaniem lekkiego obrotu i z usunięciem nadmiaru zaprawy z powierzchni podłoża dookoła pręta. Pręt powinien być osadzony centrycznie w podłożu, a czynność osadzania powinna zostać zakończona bezzwłocznie po osiągnięciu wymaganej głębokości zakotwienia łącznika w podłożu, tzn. gdy oznakowanie na pręcie nie znajduje się powyżej powierzchni podłoża lub została przeprowadzona kontrola głębokości osadzenia.

Aksesoria stosowane w procesie osadzania łączników wklejanych pokazano na rysunku B4.

Łączniki wklejane Uniwersalna Kotwa Wklejana Bez Styrenu powinny być stosowane zgodnie z projektem technicznym, opracowanym z uwzględnieniem polskich norm i przepisów budowlanych, ustaleń niniejszej Krajowej Oceny Technicznej oraz zgodnie z instrukcją producenta, dotyczącą warunków wykonywania zamocowań z użyciem ww. łączników.

3. WŁAŚCIWOŚCI UŻYTKOWE WYROBU I METODY ZASTOSOWANE DO ICH OCENY

3.1. Właściwości użytkowe wyrobu

3.1.1. Nośności charakterystyczne zamocowań łączników klejonych Uniwersalna Kotwa Klejona Bez Styrenu. Nośności charakterystyczne zamocowań łączników klejonych Uniwersalna Kotwa Klejona Bez Styrenu na wrywanie z podłoża i na ścinanie podano w Załączniku C.

3.1.2. Trwałość łączników klejonych Uniwersalna Kotwa Klejona Bez Styrenu. W przypadku łączników z prętami ze stali zwykłej, węglowej powłoka cynkowa o grubości nie mniejszej niż 5 µm w przypadku ocynkowania elektrolitycznego (galwanicznego) lub o grubości nie mniejszej niż 45 µm w przypadku ocynkowania ogniowego (zanurzeniowego), zapewnia trwałość łączników w zakresie wynikającym z p. 2. W przypadku łączników z prętami ze stali nierdzewnej, odpornej na korozję, zastosowane gatunki stali: 1.4401, 1.4404 lub 1.4571 według normy PN-EN 10088-1:2014 oraz ze stali nierdzewnej, o podwyższonej odporności na korozję, zastosowane gatunki stali 1.4529, 1.4565 i 1.4574 według normy PN-EN 10088-1:2014, zapewniają trwałość łączników w zakresie wynikającym z p. 2.

3.2. Metody zastosowane do oceny właściwości użytkowych

3.2.1. Nośności charakterystyczne zamocowań łączników klejonych Uniwersalna Kotwa Klejona Bez Styrenu. Badanie nośności charakterystycznych zamocowań łączników wykonuje się według EAD 330499-00-0601, na łącznikach osadzonych w podłożach opisanych w Załączniku C.

3.2.2. Trwałość łączników klejonych Uniwersalna Kotwa Klejona Bez Styrenu. Badanie grubości powłoki cynkowej wykonuje się według normy PN-EN ISO 2178:2016 lub PN-EN ISO 3497:2004.

4. PAKOWANIE, TRANSPORT I SKŁADOWANIE ORAZ SPOSÓB ZNAKOWANIA WYROBU

Łączniki klejone Uniwersalna Kotwa Klejona Bez Styrenu powinny być dostarczane w opakowaniach producenta oraz przechowywane i transportowane w sposób zapewniający niezmienną ich właściwość techniczną.

Sposób znakowania wyrobów znakiem budowlanym powinien być zgodny z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2016 r., poz. 1966, z późniejszymi zmianami).

Oznakowaniu wyrobu znakiem budowlanym powinny towarzyszyć następujące informacje:

- dwie ostatnie cyfry roku, w którym znak budowlany został po raz pierwszy umieszczony na wyrobie budowlanym,
- nazwa i adres siedziby producenta lub znak identyfikacyjny pozwalający jednoznacznie określić nazwę i adres siedziby producenta,
- nazwa i oznaczenie typu wyrobu budowlanego,
- numer i rok wydania krajowej oceny technicznej, zgodnie z którą zostały zadeklarowane właściwości użytkowe (ITB-KOT-2018/0678 wydanie 1),

- numer krajowej deklaracji właściwości użytkowych,
- poziom lub klasa zadeklarowanych właściwości użytkowych,
- nazwa jednostki certyfikującej, która uczestniczyła w ocenie i weryfikacji stałości właściwości użytkowych wyrobu budowlanego,
- adres strony internetowej producenta, jeżeli krajowa deklaracja właściwości użytkowych jest na niej udostępniona.

Wraz z krajową deklaracją właściwości użytkowych powinna być dostarczana albo udostępniana w odpowiednich przypadkach karta charakterystyki i/lub informacje o substancjach niebezpiecznych zawartych w wyrobie budowlanym, o których mowa w art. 31 lub 33 rozporządzenia (WE) nr 1907/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie rejestracji, oceny, udzielania zezwoleń i stosowanych ograniczeń w zakresie chemikaliów (REACH) i utworzenia Europejskiej Agencji Chemikaliów.

Ponadto oznakowanie wyrobu budowlanego, stanowiącego mieszaninę niebezpieczną według rozporządzenia REACH, powinno być zgodne z wymaganiami rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 20 kwietnia 2012 r. w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i mieszanin niebezpiecznych oraz niektórych mieszanin (tekst jednolity: Dz. U. z 2015 r., poz. 450) i rozporządzenia (WE) nr 1272/2008 Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie klasyfikacji, oznakowania i pakowania substancji i mieszanin (CLP), zmieniającego i uchylającego dyrektywy 67/548/EWG i 1999/45/WE oraz zmieniającego rozporządzenie (WE) nr 1907/2006.

5. OCENA I WERYFIKACJA STAŁOŚCI WŁAŚCIWOŚCI UŻYTKOWYCH

5.1. Krajowy system oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2016 r., poz. 1966, z późniejszymi zmianami) ma zastosowanie system 1 oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych.

5.2. Badanie typu

Właściwości użytkowe, ocenione w p. 3, stanowią badanie typu wyrobu, dopóki nie nastąpią zmiany surowców, składników, linii produkcyjnej lub zakładu produkcyjnego.

5.3. Zakładowa kontrola produkcji

Producent powinien mieć wdrożony system zakładowej kontroli produkcji w zakładzie produkcyjnym. Wszystkie elementy tego systemu, wymagania i postanowienia, przyjęte przez producenta, powinny być dokumentowane w sposób systematyczny, w formie zasad i procedur, włącznie z zapisami z prowadzonych badań. Zakładowa kontrola produkcji powinna być dostosowana do technologii produkcji i zapewniać utrzymanie w produkcji seryjnej deklarowanych właściwości użytkowych wyrobu.

Zakładowa kontrola produkcji obejmuje specyfikację i sprawdzanie surowców i składników, kontrolę i badania w procesie wytwarzania oraz badania kontrolne (według p. 5.4), prowadzone przez

producenta zgodnie z ustalonym planem badań oraz według zasad i procedur określonych w dokumentacji zakładowej kontroli produkcji.

Wyniki kontroli produkcji powinny być systematycznie rejestrowane. Zapisy rejestru powinny potwierdzać, że wyroby spełniają kryteria oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych. Poszczególne wyroby lub partie wyrobów i związane z nimi szczegóły produkcyjne muszą być w pełni możliwe do identyfikacji i odtworzenia.

5.4. Badania kontrolne

5.4.1. Program badań. Program badań obejmuje:

- a) badania bieżące,
- b) badania okresowe.

5.4.2. Badania bieżące. Badania bieżące obejmują sprawdzenie:

- a) kształtu i wymiarów,
- b) grubości powłoki cynkowej,
- c) lepkości zaprawy żywicznej.

5.4.3. Badania okresowe. Badania okresowe obejmują sprawdzenie:

- a) nośności charakterystycznych zamocowań łączników,
- b) ęstości objętościowej zaprawy żywicznej.

5.5. Częstotliwość badań

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

Badania okresowe powinny być wykonywane nie rzadziej niż raz na 3 lata.

6. POUCZENIE

6.1. Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2018/0678 wydanie 1 jest pozytywną oceną właściwości użytkowych tych zasadniczych charakterystyk łączników wklejanych Uniwersalna Kotwa Wklejana Bez Styrenu, które zgodnie z zamierzonym zastosowaniem, wynikającym z postanowień Oceny, mają wpływ na spełnienie wymagań podstawowych przez obiekty budowlane, w których wyrób będzie zastosowany.

6.2. Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2018/0678 wydanie 1 nie jest dokumentem upoważniającym do oznakowania wyrobu budowlanego znakiem budowlanym.

Zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r. (Dz. U. z 2016 r., poz. 1570, z późniejszymi zmianami) wyroby, których dotyczy niniejsza Krajowa Ocena Techniczna, mogą być wprowadzone do obrotu lub udostępniane na rynku krajowym, jeżeli producent dokonał oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych, sporządził krajową deklarację właściwości użytkowych zgodnie z Krajową Oceną Techniczną ITB-KOT-2018/0678 wydanie 1 i oznakował wyroby znakiem budowlanym, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

6.3. Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2018/0678 wydanie 1 nie narusza uprawnień wynikających z przepisów o ochronie własności przemysłowej, a w szczególności ustawy z dnia 30 czerwca 2000 r. – Prawo własności przemysłowej (tekst jednolity: Dz. U. z 2017 r., poz. 776). Zapewnienie tych uprawnień należy do obowiązków korzystających z niniejszej Krajowej Oceny Technicznej ITB.

6.4. ITB wydając Krajową Ocenę Techniczną nie bierze odpowiedzialności za ewentualne naruszenie praw wyłącznych i nabytych.

6.5. Krajowa Ocena Techniczna nie zwalnia producenta łączników od odpowiedzialności za ich prawidłową jakość, a wykonawców robót budowlanych od odpowiedzialności za ich właściwe zastosowanie.

6.6. Ważność Krajowej Oceny Technicznej może być przedłużana na kolejne okresy, nie dłuższe niż 5 lat.

7. WYKAZ DOKUMENTÓW WYKORZYSTANYCH W POSTĘPOWANIU

7.1. Raporty, sprawozdania z badań, oceny, klasyfikacje

- 1) 2328/13/R37OSK. Opinia techniczna dotycząca nośności dla prętów gwintowanych mocowanych żywicą poliestrową bez styrenu. Oddział Śląski Instytutu Techniki Budowlanej, Katowice
- 2) Test Report n° LOK00-02328/10/R08OSK v.1 and 2, ITB LOK Fasteners & Building Products Testing Laboratory, Katowice
- 3) Test Report n° LOK00-02328/10/R07OSK, ITB LOK Fasteners & Building Products Testing Laboratory, Katowice
- 4) Test Report n° BOS/0955/BM/11, BOSMAL, Bielsko-Biała
- 5) 02328/18/R112 NZM. Opinia techniczna w zakresie odporności korozyjnej prętów gwintowanych R-STUDS, wykonanych ze stali ocynkowanej, dotycząca oceny zakresu zastosowania, w odniesieniu do kategorii korozyjności środowiska wg PN-EN ISO 9223:2012. Zakład Inżynierii Materiałów Budowlanych ITB, Warszawa 2018 r.

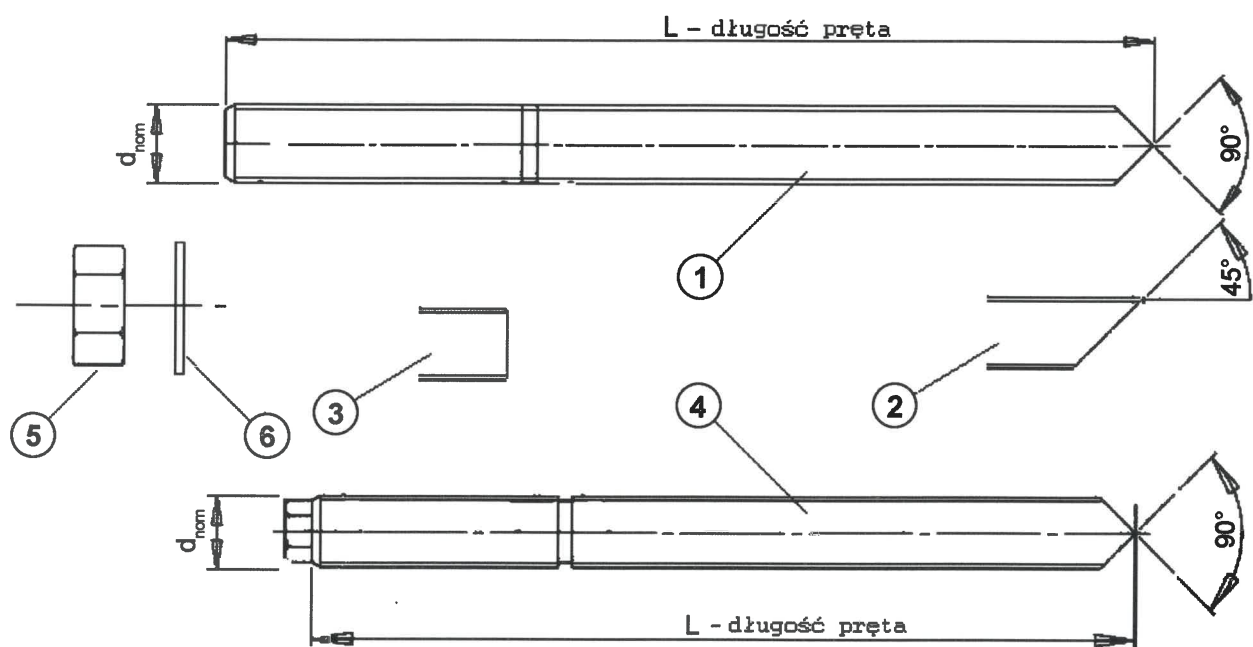
7.2. Normy i dokumenty związane

PN-ISO 965-2:2001	<i>Gwinty metryczne ISO ogólnego przeznaczenia. Tolerancje. Część 2: Wymiary graniczne gwintów zewnętrznych i wewnętrznych ogólnego przeznaczenia. Klasa średniokładna</i>
PN-EN 22768-1:1999	<i>Tolerancje ogólne. Tolerancje wymiarów liniowych i kątowych bez indywidualnych oznaczeń tolerancji</i>
PN-EN ISO 898-1:2013	<i>Własności mechaniczne części złącznych wykonanych ze stali węglowej i stopowej. Śruby i śruby dwustronne</i>
PN-EN ISO 4042:2001	<i>Części złączne. Powłoki elektrolityczne</i>
PN-EN ISO 1461:2011	<i>Powłoki cynkowe nanoszone na wyroby stalowe i żeliwne metodą zanurzeniową. Wymagania i metody badań</i>
PN-EN ISO 10684:2006	<i>Części złączne. Powłoki cynkowe nanoszone metodą zanurzeniową</i>
PN-EN 10088-1:2014	<i>Stale odporne na korozję. Część 1: gatunki stali odpornych na korozję</i>

PN-EN ISO 3506-1:2009	<i>Własności mechaniczne części złącznych ze stali nierdzewnych odpornych na korozję. Śruby i śruby dwustronne</i>
PN-EN 452:2005	<i>Kleje. Oznaczanie gęstości</i>
PN-EN ISO 3219:2000	<i>Tworzywa sztuczne. Polimery/żywice w stanie ciekłym lub jako emulsje albo dyspersje. Oznaczanie lepkości za pomocą wiskozymetru rotacyjnego przy określonej szybkości ścinania</i>
PN-EN 771-1+A1:2015	<i>Wymagania dotyczące elementów murowych. Część 1: Elementu murowe ceramiczne</i>
PN-EN 771-2+A1:2015	<i>Wymagania dotyczące elementów murowych. Część 2: Elementu murowe silikatowe</i>
PN-EN 771-3+A1:2015	<i>Wymagania dotyczące elementów murowych. Część 3: Elementu murowe z betonu kruszywowego (z kruszywami zwykłymi i lekkimi)</i>
PN-EN 771-4+A1:2015	<i>Wymagania dotyczące elementów murowych. Część 4: Elementu murowe z autoklawizowanego betonu komórkowego</i>
PN-EN ISO 12944-2:2018	<i>Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 2: Klasyfikacja środowisk</i>
PN-EN ISO 9223:2012	<i>Korozja metali i stopów. Korozyjność atmosfer. Klasyfikacja, określenie i ocena</i>
PN-EN ISO 2081:2018	<i>Powłoki metalowe i inne nieorganiczne. Elektrolityczne powłoki cynkowe z obróbką dodatkową na żelazie lub stali</i>
PN-EN ISO 14713-1:2017	<i>Powłoki cynkowe. Wytyczne i zalecenia dotyczące ochrony przed korozją konstrukcji z żeliwa i stali. Część 1: Zasady ogólne dotyczące projektowania i odporności korozyjnej</i>
PN-H-86020:1971	<i>Stal odporna na korozję (nierdzewna i kwasoodporna). Gatunki</i>
PN-EN ISO 2178:2016	<i>Powłoki niemagnetyczne na podłożu magnetycznym. Pomiar grubości powłok. Metoda magnetyczna stali</i>
PN-EN ISO 3497:2004	<i>Powłoki metalowe. Pomiary grubości powłok. Metody spektrometrii rentgenowskiej</i>
EAD 330499-00-0601	<i>Bonded fasteners for use in concrete</i>
AT-15-9128/2013	<i>Łączniki wklejane Uniwersalna Kotwa Wklejana Bez Styrenu</i>

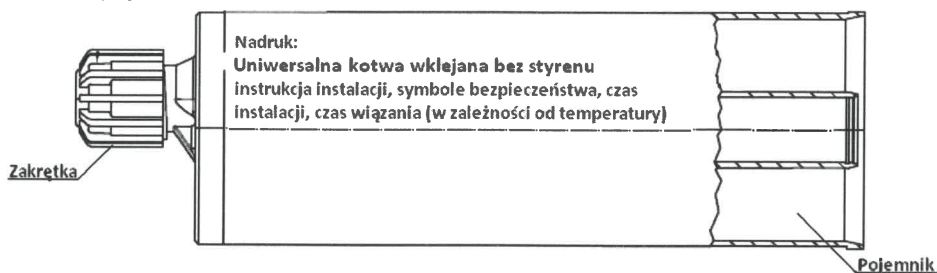
ZAŁĄCZNIKI

Załącznik A.	Kształt i wymiary elementów składowych łączników wklejanych	
	Uniwersalna Kotwa Wklejana Bez Styrenu	11
Załącznik B.	Parametry montażu i rozmieszczenia łączników wklejanych	
	Uniwersalna Kotwa Wklejana Bez Styrenu	15
Załącznik C.	Nośności charakterystyczne zamocowań łączników wklejanych	
	Uniwersalna Kotwa Wklejana Bez Styrenu	21

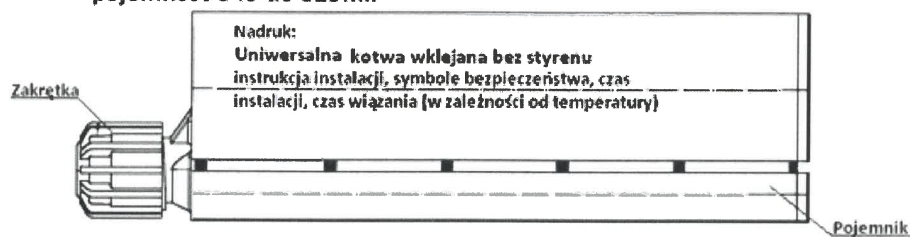


Rysunek A1. Stalowe pręty gwintowane łączników Uniwersalna Kotwa Wklejana Bez Styrenu
 1 – Pręt gwintowany z zakończeniem płaskim, ścięcie dwustronne; 2 – Ścięcie pręta pod kątem 45° w jednym kierunku (możliwe wykonanie); 3 – Ścięcie pręta pod kątem prostym (możliwe wykonanie); 4 – Pręt gwintowany z zakończeniem sześciokątnym, ścięcie dwustronne; 5 – Nakrętka; 6 – Podkładka

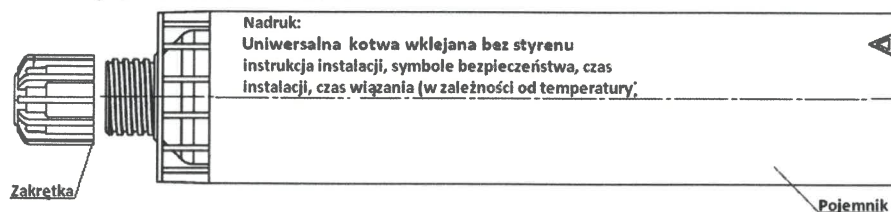
Pojemniki dwukomorowe z komorami usytuowanymi współosiowo - pojemność 150 do 420ml



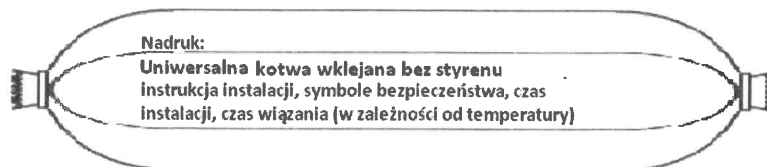
Pojemniki dwukomorowe z komorami usytuowanymi równolegle - pojemność 345 do 825ml.



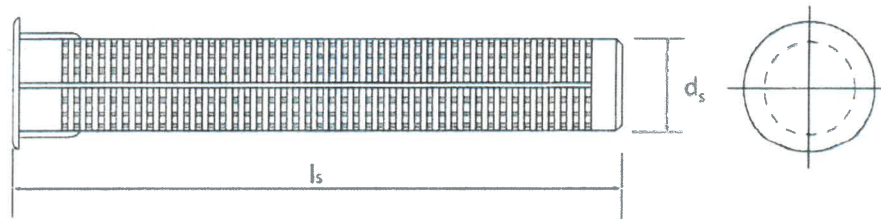
Pojemnik jednokomorowy na dwudzielne wkłady foliowe - pojemność 150 do 600ml



Opakowanie foliowe – pojemność 150 do 600ml

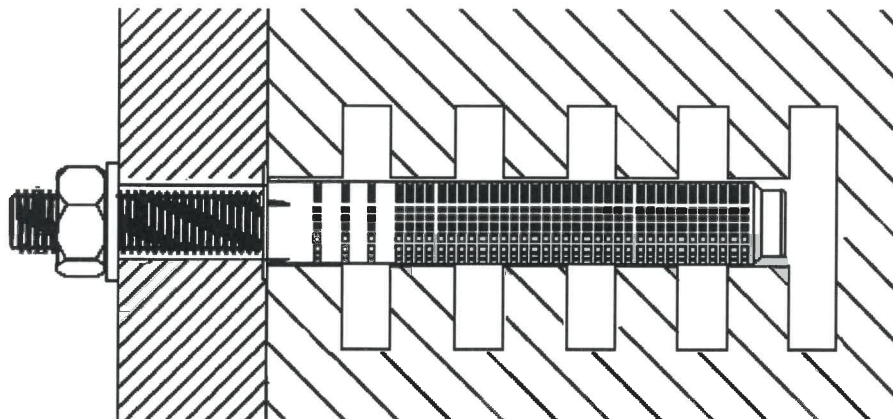


Rysunek A2. Pojemniki z zaprawą żywiczną Uniwersalna Kotwa Wklejana Bez Styrenu



Oznaczenie gwintu pręta			M8	M8	M10	M10	M12	M12	M16
Rozmiar tulei	$d_s \times l_s$	mm	12 × 50	12 × 80	16 × 85	16 × 130	16 × 85	16 × 130	20 × 85

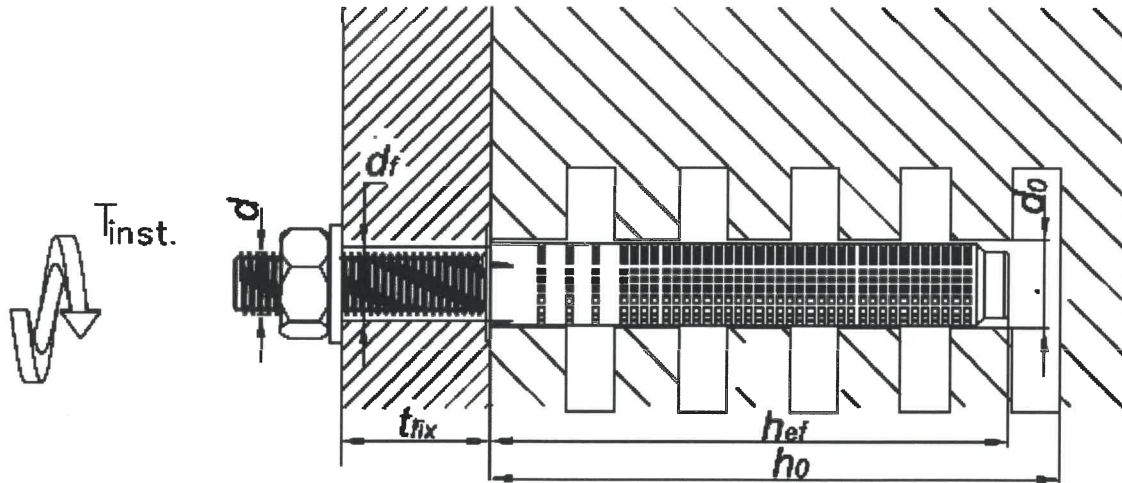
Rysunek A3. Tuleja siatkowa do łączników Uniwersalna Kotwa Wklejana Bez Styrenu



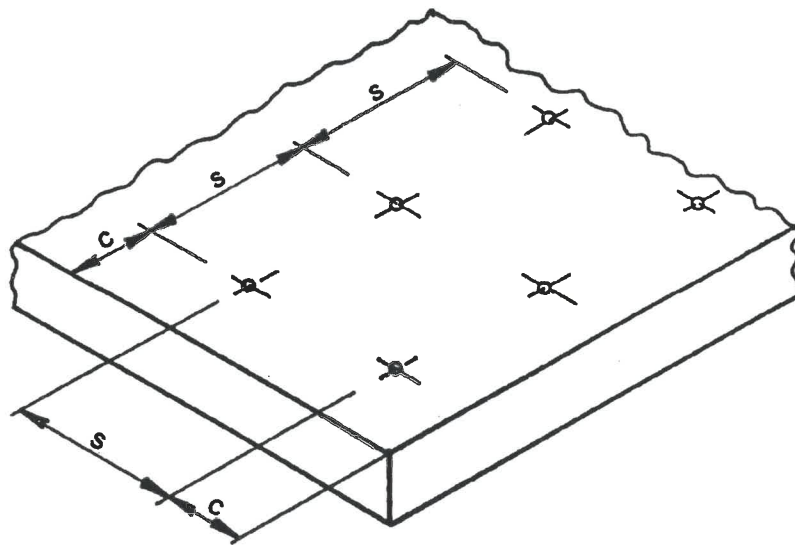
Rysunek A4. Zamocowanie wykonane z zastosowaniem łącznika Uniwersalna Kotwa Wklejana Bez Styrenu

Tablica A1. Wymiary nagwintowanych prętów stalowych łączników Uniwersalna Kotwa Wklejana Bez Styrenu

Poz.	Oznaczenie pręta	Średnica pręta d_{nom} , mm	Oznaczenie gwintu pręta	Długość pręta, L, mm
1	2	3	4	5
1	08 110	8	M8	110
2	08 160	8	M8	160
3	08 250	8	M8	250
4	10 130	10	M10	130
5	10 170	10	M10	170
6	10 190	10	M10	190
7	10 220	10	M10	220
8	10 250	10	M10	250
9	12 160	12	M12	160
10	12 190	12	M12	190
11	12 220	12	M12	220
12	12 260	12	M12	260
13	12 300	12	M12	300
14	16 190	16	M16	190
15	16 220	16	M16	220
16	16 260	16	M16	260
17	16 300	16	M16	300
18	16 380	16	M16	380

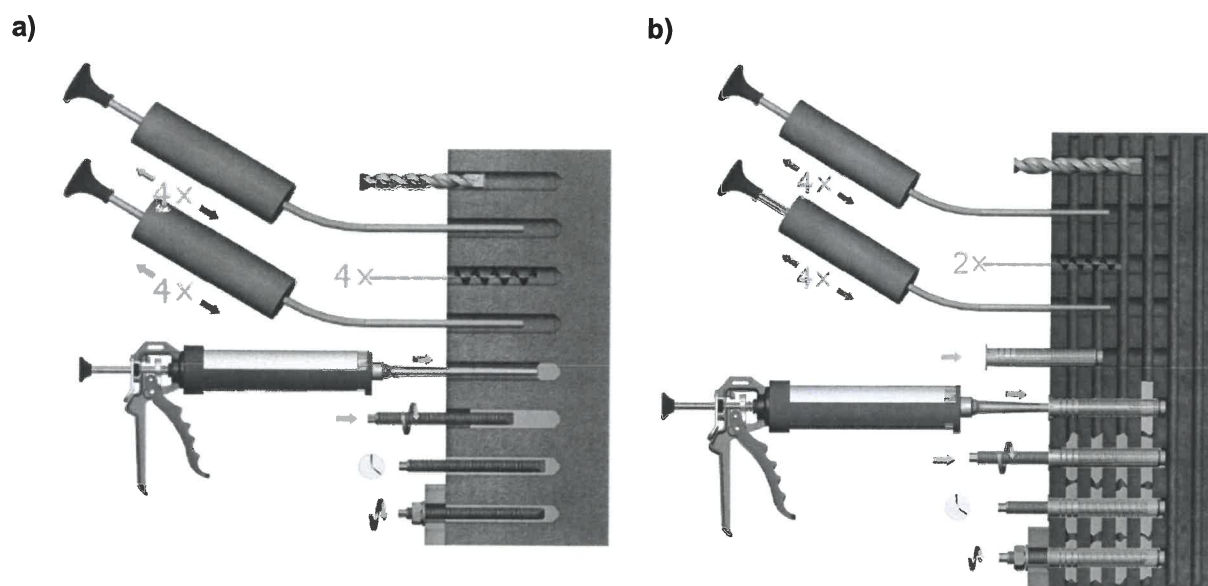


Rysunek B1. Parametry montażu łączników wklejanych
Uniwersalna Kotwa Wklejana Bez Styrenu



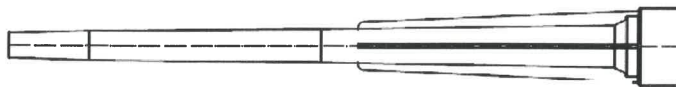
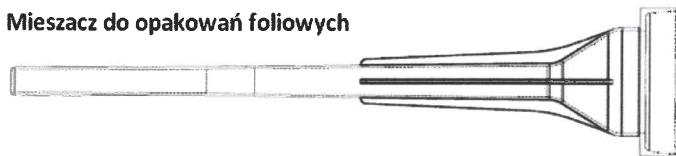
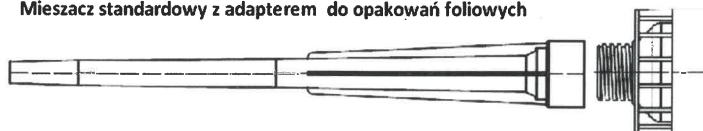
Rysunek B2. Parametry rozmieszczenia łączników wklejanych
Uniwersalna Kotwa Wklejana Bez Styrenu

s – rozstaw osiowy łączników, c – odległość łącznika od krawędzi podłoża

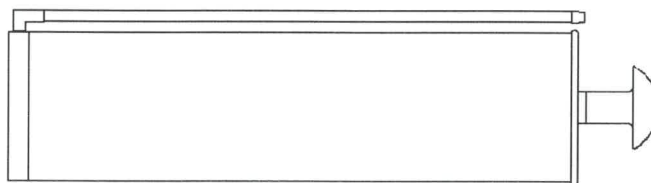


1. Wywiercić otwór w podłożu o odpowiedniej średnicy i głębokości używając wiertarki udarowej w przypadku podłoży z elementów pełnych i wiertarki obrotowej w przypadku podłoży z elementów perforowanych i elementów z otworami.
2. Oczyszczyć otwór za pomocą szczotki i pompki ręcznej: przez co najmniej cztery przedmuchiania, cztery oczyszczenia szczotką i kolejno cztery przedmuchiania.
3. Wprowadzić tuleję perforowaną o odpowiedniej średnicy (podłoże z elementów perforowanych i elementów z otworami).
4. Umieścić pojemnik w dozowniku pistoletowym i nakręcić na pojemnik dyszę mieszalnikową. Wycisnąć wstępną partię zaprawy aż do uzyskania jednolitej barwy. Wprowadzić dyszę mieszalnikową do dna otworu (lub tulei) i wstrzyknąć żywicę, aż do wypełnienia otworu w 70% (tulei w 100%).
5. Niezwłocznie wprowadzić pręt do otworu, ruchem powolnym, z wykonaniem lekkiego obrotu. Usunąć nadmiar zaprawy z powierzchni podłoża dookoła otworu, zanim zaprawa zwiąże.
6. Pozostawić zamocowaną kotwę bez ingerencji aż upłynie czas utwardzania.
7. Dołączyć element mocowany i dokręcić nakrętkę (maksymalny moment dokręcający według tablicy 3).

Rysunek B3. Instrukcja montażu łączników wklejanych Uniwersalna Kotwa Wklejana Bez Styrenu
a) podłoże z elementów pełnych; **b)** podłoże z elementów perforowanych i z elementów z otworami

Mieszacz standardowy

Mieszacz do opakowań foliowych

Mieszacz standardowy z adapterem do opakowań foliowych

Przedłużka dyszy mieszalnikowej


*Możliwe długości od 300mm do 1000mm

Pompka ręczna

Szczotka stalowa


Średnica szczotki do podłoży z elementów pełnych




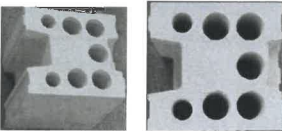

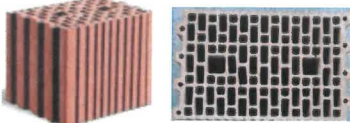
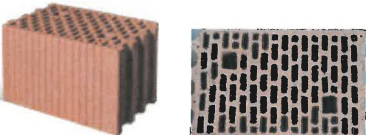
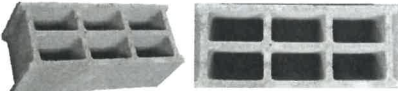
Oznaczenie gwintu	M8	M10	M12	M16
Średnica szczotki d_b , mm	12	14	16	20

Średnica szczotki do podłoży z elementów perforowanych lub z elementów z otworami

Oznaczenie gwintu	M8	M10	M12	M16
Średnica szczotki d_b , mm	12	16	16	20

Rysunek B4. Akcesoria uzupełniające łączników wklejanych Uniwersalna Kotwa wklejana Bez Styrenu

Tablica B1. Charakterystyka podłoży

Poz.	Rodzaj i charakterystyka podłoży	Norma
1	2	3
1	Element Nr 1. Cegła ceramiczna pełna: 240 × 115 × 71 mm (np. Wienerberger Mz 20/2.0) $f_b \geq 20 \text{ N/mm}^2$; $\rho_m \geq 2,0 \text{ kg/dm}^3$ 	PN-EN 771-1+A1:2015
2	Element Nr 2. Cegła silikatowa pełna: 240 × 115 × 71 mm (np. KS NF 20/2.0) $f_b \geq 20 \text{ N/mm}^2$; $\rho_m \geq 2,0 \text{ kg/dm}^3$ 	PN-EN 771-2+A1:2015
3	Element Nr 3. Bloczki z autoklawizowanego betonu komórkowego AAC 7: 599 × 199 × 240 mm; $f_b \geq 6 \text{ N/mm}^2$; $\rho_m \geq 0,65 \text{ kg/dm}^3$ 	PN-EN 771-4+A1:2015
4	Element Nr 4. Elementy silikatowe, z otworami: 248 × 240 × 238 mm (np. KS Ratio Block 8 DF 12/1.4); $f_b \geq 12 \text{ N/mm}^2$; $\rho_m \geq 1,4 \text{ kg/dm}^3$ minimalna grubość ścianki 17 mm 	PN-EN 771-2+A1:2015
5	Element Nr 5. Elementy ceramiczne, perforowane: 380 × 250 × 238 mm (np. Leier Thermopor 38 P+W); $f_b \geq 10 \text{ N/mm}^2$; $\rho_m \geq 0,7 \text{ kg/dm}^3$, minimalna grubość ścianki 9 mm 	PN-EN 771-1+A1:2015
6	Element Nr 6. Elementy ceramiczne, perforowane: 373 × 240 × 249 mm (np. Poroton Hlz 12/0.9 DF); $f_b \geq 12 \text{ N/mm}^2$; $\rho_m \geq 0,9 \text{ kg/dm}^3$, minimalna grubość ścianki 9 mm 	PN-EN 771-1+A1:2015
7	Element Nr 7. Elementy ceramiczne, perforowane: 375 × 250 × 238 mm (np. Kozłowice MEGA-MAX 250/238 P+W); $f_b \geq 15 \text{ N/mm}^2$; $\rho_m \geq 0,8 \text{ kg/dm}^3$, minimalna grubość ścianki 9 mm 	PN-EN 771-1+A1:2015
8	Element Nr 8. Elementy z betonu lekkiego, z otworami Hbl: 245 × 245 × 300 mm, $f_b \geq 2 \text{ N/mm}^2$; $\rho_m \geq 0,8 \text{ kg/dm}^3$, minimalna grubość ścianki 25 mm 	PN-EN 771-3+A1:2015

Tablica B2. Maksymalne czasy osadzania i minimalne czasy utwardzania zaprawy żywicznej Uniwersalna Kotwa Wklejana Bez Styrenu

Poz.	Temperatura zaprawy	Temperatura podłoża	Maksymalny czas osadzania, minuty			Minimalny czas utwardzania, minuty		
			Standard	Letnia	Zimowa	Standard	Letnia	Zimowa
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	5°C	-20°C	–	–	45	–	–	1440
2	5°C	-15°C	–	–	30	–	–	1080
3	5°C	-10°C	–	–	20	–	–	480
4	5°C	-5°C	70	180	11	480	1440	300
5	5°C	0°C	45	120	7	240	1080	120
6	5°C	5°C	25	60	5	120	720	60
7	10°C	10°C	15	45	2	90	480	45
8	15°C	15°C	9	25	1,5	60	360	30
9	20°C	20°C	5	15	1	45	240	15
10	25°C	30°C	2	7	–	30	90	–
11	25°C	35°C	–	6	–	–	60	–
12	25°C	40°C	–	5	–	–	45	–

Tablica B3. Parametry montażu łączników wklejanych Uniwersalna Kotwa Wklejana Bez Styrenu – podłoża murowe z elementów pełnych i AAC

Rozmiar pręta			M8	M10	M12	M16	
Średnica pręta	d	mm	8	10	12	16	
Średnica wierconego otworu	d ₀	mm	10	12	14	18	
Średnica otworu w mocowanym elemencie	d _{fix}	mm	9	12	14	18	
Głębokość otworu	h ₀	mm	85	90	100	110	
Głębokość zakotwienia	h _{ef}	mm	80	85	95	105	
Moment dokręcający	podłoże pełne	max. T _{inst}	Nm	5	8	10	15
	AAC			3	4	6	10

Tablica B4. Parametry montażu łączników wklejanych Uniwersalna Kotwa Wklejana Bez Styrenu – podłoża murowe z elementów perforowanych lub z elementów z otworami

Rozmiar pręta			M8	M8	M10	M10	M12	M12	M16
Rozmiar tulei	d _s × l _s	mm	12×50	12×80	16×85	16×130	16×85	16×130	20×85
Średnica pręta	d	mm	8	8	10	10	12	12	16
Średnica wierconego otworu	d ₀	mm	12	12	16	16	16	16	20
Średnica otworu w mocowanym elemencie	d _{fix}	mm	9	9	12	12	14	14	18
Głębokość otworu	h ₀	mm	55	85	90	130	90	130	90
Głębokość zakotwienia	h _{ef}	mm	50	80	85	125	85	125	85
Moment dokręcający	max. T _{inst}	Nm	3	3	4	4	6	6	10

Tablica B5. Parametry rozmieszczenia łączników wklejanych Uniwersalna Kotwa Wklejana Bez Styrenu – podłoża murowe z elementów pełnych i AAC – odległość łączników od krawędzi podłoża i ich rozstaw w przypadku wrywania z podłoża

Poz.	d_{nom} , mm	$S_{cr,N}$, mm	$C_{cr,N}$, mm	$S_{cr,min}$, mm	$C_{cr,min}$, mm
1	2	3	4	5	6
1	8	$20 \times d_{nom}$	$10 \times d_{nom}$	50	50
2	10	$20 \times d_{nom}$	$10 \times d_{nom}$	50	50
3	12	$20 \times d_{nom}$	$10 \times d_{nom}$	50	50
4	16	$20 \times d_{nom}$	$10 \times d_{nom}$	54	54

Tablica B6. Parametry rozmieszczenia łączników wklejanych Uniwersalna Kotwa Wklejana Bez Styrenu – podłoża murowe z elementów perforowanych lub z elementów z otworami - odległość łączników od krawędzi podłoża i ich rozstaw w przypadku wrywania z podłoża

Poz.	$d_{nom} + \varnothing d_s \times L_s$, mm	$S_{cr,N}$, mm	$C_{cr,N}$, mm	$S_{cr,min}$, mm	$C_{cr,min}$, mm
1	2	3	4	5	6
1	$8 + \varnothing 12 \times 50$	$l_{unit,max}$	$0,5 \times l_{unit,max}$	100	100
2	$8 + \varnothing 12 \times 80$	$l_{unit,max}$	$0,5 \times l_{unit,max}$	100	100
3	$10 + \varnothing 16 \times 85$	$l_{unit,max}$	$0,5 \times l_{unit,max}$	100	100
4	$10 + \varnothing 16 \times 130$	$l_{unit,max}$	$0,5 \times l_{unit,max}$	100	100
5	$12 + \varnothing 16 \times 85$	$l_{unit,max}$	$0,5 \times l_{unit,max}$	100	100
6	$12 + \varnothing 16 \times 130$	$l_{unit,max}$	$0,5 \times l_{unit,max}$	100	100
7	$16 + \varnothing 20 \times 85$	$l_{unit,max}$	$0,5 \times l_{unit,max}$	120	120

$l_{unit,max}$ – maksymalna długość elementu murowego

Tablica B7. Parametry rozmieszczenia łączników wklejanych Uniwersalna Kotwa Wklejana Bez Styrenu – podłoża murowe z elementów perforowanych lub z elementów z otworami - odległość łączników od krawędzi podłoża i ich rozstaw w przypadku ścinania

Poz.	$d_{nom} + \varnothing d_s \times L_s$, mm	$S_{cr,cv}$, mm	$C_{cr,cv}$, mm
1	2	3	4
1	$8 + \varnothing 12 \times 50$	$l_{unit,max}$	$l_{unit,max}$
2	$8 + \varnothing 12 \times 80$	$l_{unit,max}$	$l_{unit,max}$
3	$10 + \varnothing 16 \times 85$	$l_{unit,max}$	$l_{unit,max}$
4	$10 + \varnothing 16 \times 130$	$l_{unit,max}$	$l_{unit,max}$
5	$12 + \varnothing 16 \times 85$	$l_{unit,max}$	$l_{unit,max}$
6	$12 + \varnothing 16 \times 130$	$l_{unit,max}$	$l_{unit,max}$
7	$16 + \varnothing 20 \times 85$	$l_{unit,max}$	$l_{unit,max}$

$l_{unit,max}$ – maksymalna długość elementu murowego

Tablica C1. Nośności charakterystyczne zamocowań łączników wklejanych Uniwersalna Kotwa Wklejana Bez Styrenu na wrywanie z podłożu murowych z elementów pełnych

Poz.	Średnica d_{nom}	Głębokość zakotwienia h_{ef} , mm	Nośność charakterystyczna N_{Rk} , kN
1	2	3	4
Element Nr 1: Cegła ceramiczna pełna $f_b \geq 20 \text{ N/mm}^2$; $\rho_m \geq 2,0 \text{ kg/dm}^3$			
1	M8	80	6,0
2	M10	85	7,0
3	M12	95	7,0
4	M16	105	7,0
Element Nr 2: Cegła silikatowa pełna $f_b \geq 20 \text{ N/mm}^2$; $\rho_m \geq 2,0 \text{ kg/dm}^3$			
5	M8	80	5,0
6	M10	85	5,0
7	M12	95	5,0
8	M16	105	5,0
Element Nr 3: Beton komórkowy AAC 7 $f_b \geq 6 \text{ N/mm}^2$; $\rho_m \geq 0,65 \text{ kg/dm}^3$			
9	M8	80	1,5
10	M10	85	2,0
11	M12	95	2,5
12	M16	105	3,0

Tablica C2. Nośności charakterystyczne zamocowań łączników wklejanych Uniwersalna Kotwa Wklejana Bez Styrenu na ścinanie – podłoża murowe z elementów pełnych

Poz.	Średnica d_{nom}	Głębokość zakotwienia h_{ef} , mm	Nośność charakterystyczna V_{Rk} , kN
1	2	3	4
Element Nr 1: Cegła ceramiczna pełna $f_b \geq 20 \text{ N/mm}^2$; $\rho_m \geq 2,0 \text{ kg/dm}^3$			
1	M8	80	3,5
2	M10	85	5,0
3	M12	95	7,0
4	M16	105	7,0
Element Nr 2: Cegła silikatowa pełna $f_b \geq 20 \text{ N/mm}^2$; $\rho_m \geq 2,0 \text{ kg/dm}^3$			
5	M8	80	3,5
6	M10	85	5,0
7	M12	95	5,0
8	M16	105	5,0
Element Nr 3: beton komórkowy AAC7 $f_b \geq 6 \text{ N/mm}^2$; $\rho_m \geq 0,65 \text{ kg/dm}^3$			
9	M8	80	1,5
10	M10	85	2,0
11	M12	95	2,5
12	M16	105	2,5

Tablica C3. Nośności charakterystyczne zamocowań łączników wklejanych Uniwersalna Kotwa Wklejana Bez Styrenu na wrywanie z podłożu murowych z elementów perforowanych lub z elementów z otworami

Poz.	Średnica d_{nom}	Rozmiar tulei $d_s \times l_s$, mm	Głębokość zakotwienia h_{ef} , mm	Nośność charakterystyczna N_{RK} , kN
1	2	3	4	5
Element Nr 4: Cegła silikatowa z otworami $f_b \geq 12 \text{ N/mm}^2$; $\rho_m \geq 1,4 \text{ kg/dm}^3$				
1	M8	12 × 50	50	2,5
2	M8	12 × 80	80	2,5
3	M10	16 × 85	85	2,5
4	M10	16 × 130	125	3,5
5	M12	16 × 85	85	3,0
6	M12	16 × 130	125	3,0
7	M16	20 × 85	85	3,0
Element Nr 5: Pustak ceramiczny z otworami $f_b \geq 10 \text{ N/mm}^2$; $\rho_m \geq 0,7 \text{ kg/dm}^3$				
8	M8	12 × 50	50	1,5
9	M8	12 × 80	80	2,0
10	M10	16 × 85	85	2,0
11	M10	16 × 130	125	2,5
12	M12	16 × 85	85	2,5
13	M12	16 × 130	125	3,5
14	M16	20 × 85	85	3,0
Element Nr 6: Pustak ceramiczny z otworami $f_b \geq 12 \text{ N/mm}^2$; $\rho_m \geq 0,9 \text{ kg/dm}^3$				
15	M8	12 × 50	50	2,0
16	M8	12 × 80	80	2,5
17	M10	16 × 85	85	3,0
18	M10	16 × 130	125	3,5
19	M12	16 × 85	85	3,5
20	M12	16 × 130	125	4,0
21	M16	20 × 85	85	4,0
Element Nr 7: Pustak ceramiczny z otworami $f_b \geq 15 \text{ N/mm}^2$; $\rho_m \geq 0,8 \text{ kg/dm}^3$				
22	M8	12 × 50	50	1,5
23	M8	12 × 80	80	2,0
24	M10	16 × 85	85	2,5
25	M10	16 × 130	125	2,5
26	M12	16 × 85	85	3,5
27	M12	16 × 130	125	3,5
28	M16	20 × 85	85	2,5
Element Nr 8: Pustak z betonu lekkiego z otworami $f_b \geq 2 \text{ N/mm}^2$; $\rho_m \geq 0,8 \text{ kg/dm}^3$				
29	M8	12 × 50	50	1,2
30	M8	12 × 80	80	1,5
31	M10	16 × 85	85	2,5
32	M10	16 × 130	125	2,5
33	M12	16 × 85	85	2,5
34	M12	16 × 130	125	3,5
35	M16	20 × 85	85	3,5

Tablica C4. Nośności charakterystyczne zamocowań łączników wklejanych Uniwersalna Kotwa Wklejana Bez Styrenu na ścinanie – podłoża murowe z elementów perforowanych lub z elementów z otworami

Poz.	Średnica d_{nom}	Rozmiar tulei $d_s \times l_s$, mm	Głębokość zakotwienia h_{ef} , mm	Nośność charakterystyczna V_{Rk} , kN
1	2	3	4	5
Element Nr 4: Cegła silikatowa z otworami $f_b \geq 12 \text{ N/mm}^2$; $\rho_m \geq 1,4 \text{ kg/dm}^3$				
1	M8	12 × 50	50	2,5
2	M8	12 × 80	80	2,5
3	M10	16 × 85	85	2,5
4	M10	16 × 130	125	2,5
5	M12	16 × 85	85	2,5
6	M12	16 × 130	125	2,5
7	M16	20 × 85	85	2,5
Element Nr 5: Pustak ceramiczny z otworami $f_b \geq 10 \text{ N/mm}^2$; $\rho_m \geq 0,7 \text{ kg/dm}^3$				
8	M8	12 × 50	50	1,5
9	M8	12 × 80	80	2,0
10	M10	16 × 85	85	2,0
11	M10	16 × 130	125	2,5
12	M12	16 × 85	85	2,5
13	M12	16 × 130	125	2,5
14	M16	20 × 85	85	2,5
Element Nr 6: Pustak ceramiczny z otworami $f_b \geq 12 \text{ N/mm}^2$; $\rho_m \geq 0,9 \text{ kg/dm}^3$				
15	M8	12 × 50	50	2,0
16	M8	12 × 80	80	2,5
17	M10	16 × 85	85	2,5
18	M10	16 × 130	125	2,5
19	M12	16 × 85	85	2,5
20	M12	16 × 130	125	2,5
21	M16	20 × 85	85	2,5
Element Nr 7: Pustak ceramiczny z otworami $f_b \geq 15 \text{ N/mm}^2$; $\rho_m \geq 0,8 \text{ kg/dm}^3$				
22	M8	12 × 50	50	1,5
23	M8	12 × 80	80	2,0
24	M10	16 × 85	85	2,5
25	M10	16 × 130	125	2,5
26	M12	16 × 85	85	2,5
27	M12	16 × 130	125	2,5
28	M16	20 × 85	85	2,5
Element Nr 8: Pustak z betonu lekkiego z otworami $f_b \geq 2 \text{ N/mm}^2$; $\rho_m \geq 0,8 \text{ kg/dm}^3$				
29	M8	12 × 50	50	1,2
30	M8	12 × 80	80	1,5
31	M10	16 × 85	85	2,5
32	M10	16 × 130	125	2,5
33	M12	16 × 85	85	2,5
34	M12	16 × 130	125	2,5
35	M16	20 × 85	85	2,5

