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

CZŁONEK EOTA i UEAtc

# KRAJOWA OCENA TECHNICZNA
# ITB-KOT-2021/1550 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:

**RAWLPLUG S.A.**
**ul. Kwidzyńska 9, 51-416 Wrocław**

Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2021/1550 wydanie 1 stanowi pozytywną ocenę właściwości użytkowych poniższych wyrobów budowlanych do zamierzonego zastosowania:

## Łączniki tworzywowe
## R-TFIX-8S, R-TFIX-8S-X, R-TFIX-8M, KI-10N, KI-10NS i KI-10M
## do mocowania termoizolacji

Data ważności Krajowej Oceny Technicznej:

**09 marca 2026 r.**

DYREKTOR
Instytutu Techniki Budowlanej

*dr inż. Robert Geryło*

Warszawa, 09 marca 2021 r.

Dokument Krajowej Oceny Technicznej ITB-KOT-2021/1550 wydanie 1 zawiera 41 stron, w tym 3 Załączniki. Tekst tego dokumentu można kopiować tylko w całości. Publikowanie lub upowszechnianie w każdej innej formie fragmentów tekstu Krajowej Oceny Technicznej wymaga pisemnego uzgodnienia z Instytutem Techniki Budowlanej. Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2021/1550 wydanie 1 dotyczy wyrobów objętych Aprobatą Techniczną ITB AT-15-9119/2015.

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

Przedmiotem niniejszej Krajowej Oceny Technicznej są łączniki tworzywowe R-TFIX-8S, R-TFIX-8S-X, R-TFIX-8M, KI-10N, KI-10NS i KI-10M do mocowania termoizolacji, produkowane przez RAWLPLUG S.A., ul. Kwidzyńska 6, 51-416 Wrocław, w zakładzie produkcyjnym w Polsce.

Niniejsza Krajowa Ocena Techniczna obejmuje następujące typy wyrobów:

- łączniki R-TFIX-8S, których elementami składowymi są tuleja z polipropylenu (PP) i wkręcany do tulei trzpień rozporowy ze stali ocynkowanej (łeb trzpienia jest pokryty tworzywem),
- łączniki R-TFIX-8S-X, których elementami składowymi są tuleja z polipropylenu (PP) i wkręcany do tulei trzpień rozporowy ze stali ocynkowanej,
- łączniki R-TFIX-8M, których elementami składowymi są tuleja z polipropylenu (PP) i wbijany do tulei trzpień rozporowy ze stali ocynkowanej (łeb trzpienia może być pokryty tworzywem),
- łączniki KI-10N, których elementami składowymi są tuleja z polipropylenu (PP) i wbijany do tulei trzpień rozporowy ze stali ocynkowanej (łeb trzpienia może być pokryty tworzywem),
- łączniki KI-10NS, których elementami składowymi są tuleja z polipropylenu (PP) i wkręcany do tulei trzpień rozporowy ze stali ocynkowanej (łeb trzpienia może być pokryty tworzywem),
- łączniki KI-10M, których elementami składowymi są tuleja z polipropylenu (PP) i wbijany do tulei trzpień rozporowy ze stali ocynkowanej.

Tuleje łączników (korpusy) są wykonane z polipropylenu (PP), w kolorach: naturalnym, białym, czerwonym, szarym, żółtym, czarnym, niebieskim, zielonym lub pomarańczowym (materiał pierwotny), charakteryzującego się krzywą różnicowej kalorymetrii skaningowej (DSC) według normy PN-EN ISO 11357-1:2016, zgodną ze wzorcem ustalonym w procedurze Krajowej Oceny Technicznej.

Trzpienie rozporowe łączników R-TFIX-8S, R-TFIX-8S-X i R-TFIX-8M są wykonane ze stali zwykłej, węglowej, charakteryzującej się granicą plastyczności $f_{yk} \geq 420$ N/mm$^2$ i wytrzymałością na rozciąganie $f_{uk} \geq 520$ N/mm$^2$ i są pokryte powłoką cynkową o grubości nie mniejszej niż 5 µm, według normy PN-EN ISO 4042:2001.

Trzpienie rozporowe łączników KI-10N i KI-10NS są wykonane ze stali zwykłej, węglowej, charakteryzującej się granicą plastyczności $f_{yk} \geq 190$ N/mm$^2$ i wytrzymałością na rozciąganie $f_{uk} \geq 330$ N/mm$^2$ i są pokryte powłoką cynkową o grubości nie mniejszej niż 5 µm, według normy PN-EN ISO 4042:2001.

Trzpienie rozporowe łączników KI-10M są wykonane ze stali zwykłej, węglowej, charakteryzującej się granicą plastyczności $f_{yk} \geq 180$ N/mm$^2$ i wytrzymałością na rozciąganie $f_{uk} \geq 300$ N/mm$^2$ i są pokryte powłoką cynkową o grubości nie mniejszej niż 5 µm, według normy PN-EN ISO 4042:2001.

Łeb trzpienia łączników może być pokryty poliamidem z włóknem szklanym.

Łączniki tworzywowe R-TFIX-8S i R-TFIX-8S-X mogą być stosowane z dodatkowymi talerzykami dociskowymi KWL 90, KWL 110, KWL 140, KWX 63 i KWX 110. Łączniki tworzywowe R-TFIX-8M, KI-10M, KI-10N i KI-10NS mogą być stosowane z dodatkowymi talerzykami dociskowymi KWL 90, KWL 110 i KWL 140.

Łączniki i ich wymiary pokazano w Załączniku A. Mocowanie z zastosowaniem łączników R-TFIX-8S, R-TFIX-8S-X, R-TFIX-8M, KI-10N, KI-10NS i KI-10M pokazano w Załączniku B.

## 2. ZAMIERZONE ZASTOSOWANIE WYROBU

Łączniki tworzywowe R-TFIX-8S, R-TFIX-8S-X, R-TFIX-8M, KI-10N, KI-10NS i KI-10M są przeznaczone do mechanicznego mocowania płyt termoizolacyjnych z wełny mineralnej (zwykłej i lamelowej), z polistyrenu ekspandowanego (styropianu – EPS) i polistyrenu ekstrudowanego (XPS), w systemach ociepleń ścian zewnętrznych budynków (ETICS).

Łączniki tworzywowe R-TFIX-8S, R-TFIX-8S-X, R-TFIX-8M, KI-10N, KI-10NS i KI-10M mogą być również stosowane do mechanicznego mocowania płyt termoizolacyjnych z wełny mineralnej (zwykłej i lamelowej), z polistyrenu ekspandowanego (styropianu – EPS) i polistyrenu ekstrudowanego (XPS) w systemach renowacji ociepleń ścian zewnętrznych budynków, przy wykonywaniu dodatkowej warstwy termoizolacji na istniejących ociepleniach, w systemach klejonych i mocowanych mechanicznie (bez kleju), w przypadkach, gdy ocieplenie nie spełnia wymagań cieplnych lub, gdy z uwagi na stan techniczny wymaga renowacji.

Łączniki tworzywowe R-TFIX-8S, R-TFIX-8S-X, R-TFIX-8M, KI-10N, KI-10NS i KI-10M mogą być także stosowane do mechanicznego mocowania płyt termoizolacyjnych przy wykonywaniu okładzin wentylowanych.

Łączniki R-TFIX-8S i R-TFIX-8S-X stosuje się do wykonywania zamocowań w podłożach z:

- betonu zwykłego klasy C12/15 ÷ C50/60 według normy PN-EN 206+A1:2016,
- prefabrykowanych płyt z betonu zwykłego klasy C16/20 ÷ C50/60 według normy PN-EN 206+A1:2016, o grubości nie mniejszej niż 40 mm,
- cegieł ceramicznych pełnych, według normy PN-EN 771-1+A1:2015, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 20 N/mm$^2$ (klasy nie niższej niż 20) i gęstości nie mniejszej niż 1,7 kg/dm$^3$,
- cegieł wapienno-piaskowych pełnych według normy PN-EN 771-2+A1:2015, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 30,0 N/mm$^2$ (klasy nie niższej niż 30) i gęstości nie mniejszej niż 1,8 kg/dm$^3$,
- cegieł ceramicznych perforowanych pionowo (z otworami) Porotherm według normy PN-EN 771-1+A1:2015, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 15,0 N/mm$^2$ (klasy nie mniejszej niż 15), o grubości ścianki nie mniejszej niż 10,3 mm i gęstości nie mniejszej niż 0,9 kg/dm$^3$,
- bloków kanałowych z betonu na kruszywie lekkim LAC według normy PN-EN 1520:2011, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 4 N/mm$^2$ (klasy wytrzymałości nie mniejszej niż 4), o grubości ścianki nie mniejszej niż 25 mm i gęstości nie mniejszej niż 1,2 kg/dm$^3$,
- elementów z autoklawizowanego betonu komórkowego AAC 4 według normy PN-EN 771-4+A1:2015, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 5 N/mm$^2$ (klasy wytrzymałości nie mniejszej niż 5) i klasy gęstości nie niższej niż 400.

Łączniki R-TFIX-8M stosuje się do wykonywania zamocowań w podłożach z:

- betonu zwykłego klasy C12/15 ÷ C50/60 według normy PN-EN 206+A1:2016,
- prefabrykowanych płyt z betonu zwykłego klasy C16/20 ÷ C50/60 według normy PN-EN 206+A1:2016, o grubości nie mniejszej niż 40 mm,
- cegieł ceramicznych pełnych, według normy PN-EN 771-1+A1:2015, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 20 N/mm$^2$ (klasy nie mniejszej niż 20) i gęstości nie mniejszej niż 1,7 kg/dm$^3$,

- cegieł wapienno-piaskowych pełnych według normy PN-EN 771-2+A1:2015, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 30,0 N/mm$^2$ (klasy nie mniejszej niż 30) i gęstości nie mniejszej niż 1,8 kg/dm$^3$,
- cegieł wapienno-piaskowych perforowanych (z otworami) według normy PN-EN 771-2+A1:2015, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 21,0 N/mm$^2$ (klasy nie mniejszej niż 20), o grubości ścianki nie mniejszej niż 100 mm i gęstości nie mniejszej niż 1,4 kg/dm$^3$,
- cegieł ceramicznych perforowanych pionowo (z otworami) Porotherm według normy PN-EN 771-1+A1:2015, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 15,0 N/mm$^2$ (klasy nie mniejszej niż 15), o grubości ścianki nie mniejszej niż 10,3 mm i gęstości nie mniejszej niż 0,9 kg/dm$^3$,
- bloków kanałowych z betonu na kruszywie lekkim LAC według normy PN-EN 1520:2011, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 4 N/mm$^2$ (klasy wytrzymałości nie mniejszej niż 4), o grubości ścianki nie mniejszej niż 25 mm i gęstości nie mniejszej niż 1,2 kg/dm$^3$,
- elementów z autoklawizowanego betonu komórkowego AAC 5 według normy PN-EN 771-4+A1:2015, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 5 N/mm$^2$ (klasy wytrzymałości nie mniejszej niż 5) i klasy gęstości nie niższej niż 600.

Łączniki KI-10N stosuje się do wykonywania zamocowań w podłożach z:

- betonu zwykłego klasy C20/25 ÷ C50/60 według normy PN-EN 206+A1:2016,
- cegieł ceramicznych pełnych, według normy PN-EN 771-1+A1:2015, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 20 N/mm$^2$ (klasy nie mniejszej niż 20) i gęstości nie mniejszej niż 1,7 kg/dm$^3$,
- cegieł ceramicznych drążonych pionowo (z otworami) według normy PN-EN 771-1+A1:2015, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 15,0 N/mm$^2$ (klasy nie mniejszej niż 15), o grubości ścianki nie mniejszej niż 13 mm i gęstości nie mniejszej niż 0,95 kg/dm$^3$,
- cegieł ceramicznych drążonych pionowo (z otworami) i poryzowanych według normy PN-EN 771-1+A1:2015, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 15,0 N/mm$^2$ (klasy nie mniejszej niż 15), o grubości ścianki nie mniejszej niż 10 mm i gęstości nie mniejszej niż 0,8 kg/dm$^3$,
- cegieł silikatowych drążonych (z otworami) według normy PN-EN 771-2+A1:2015, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 15,0 N/mm$^2$ (klasy nie mniejszej niż 15), o grubości ścianki nie mniejszej niż 22 mm i gęstości nie mniejszej niż 1,3 kg/dm$^3$,
- bloków pełnych z betonu na kruszywie lekkim LAC według normy PN-EN 771-3+A1:2015, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 2 N/mm$^2$ i gęstości nie mniejszej niż 1,56 kg/dm$^3$,
- elementów z autoklawizowanego betonu komórkowego według normy PN-EN 771-4+A1:2015, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 2 N/mm$^2$ (klasy wytrzymałości nie mniejszej niż 2) i klasy gęstości nie niższej niż 400,
- elementów z autoklawizowanego betonu komórkowego według normy PN-EN 771-4+A1:2015, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 5 N/mm$^2$ (klasy wytrzymałości nie mniejszej niż 5) i klasy gęstości nie niższej niż 600.

Łączniki KI-10NS stosuje się do wykonywania zamocowań w podłożach z:

- betonu zwykłego klasy C20/25 ÷ C50/60 według normy PN-EN 206+A1:2016,
- cegieł ceramicznych pełnych, według normy PN-EN 771-1+A1:2015, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 20 N/mm$^2$ (klasy nie mniejszej niż 20) i gęstości nie mniejszej niż 1,7 kg/dm$^3$,

- cegieł ceramicznych drążonych pionowo (z otworami) według normy PN-EN 771-1+A1:2015, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 15,0 N/mm$^2$ (klasy nie mniejszej niż 15), o grubości ścianki nie mniejszej niż 13 mm i gęstości nie mniejszej niż 0,95 kg/dm$^3$,
- cegieł ceramicznych drążonych pionowo (z otworami) i poryzowanych według normy PN-EN 771-1+A1:2015, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 15,0 N/mm$^2$ (klasy nie mniejszej niż 15), o grubości ścianki nie mniejszej niż 10 mm i gęstości nie mniejszej niż 0,8 kg/dm$^3$,
- cegieł silikatowych drążonych (z otworami) według normy PN-EN 771-2+A1:2015, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 15,0 N/mm$^2$ (klasy nie mniejszej niż 15), o grubości ścianki nie mniejszej niż 22 mm i gęstości nie mniejszej niż 1,3 kg/dm$^3$,
- bloków pełnych z betonu na kruszywie lekkim LAC według normy PN-EN 771-3+A1:2015, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 2 N/mm$^2$ i gęstości nie mniejszej niż 1,56 kg/dm$^3$,
- elementów z autoklawizowanego betonu komórkowego ACC 2 według normy PN-EN 771-4+A1:2015, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 2 N/mm$^2$ (klasy wytrzymałości nie mniejszej niż 2) i klasy gęstości nie niższej niż 400.

Łączniki KI-10M stosuje się do wykonywania zamocowań w podłożach z:

- betonu zwykłego klasy C20/25 ÷ C50/60 według normy PN-EN 206+A1:2016,
- cegieł ceramicznych pełnych, według normy PN-EN 771-1+A1:2015, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 20 N/mm$^2$ (klasy nie mniejszej niż 20) i gęstości nie mniejszej niż 1,7 kg/dm$^3$,
- cegieł ceramicznych drążonych pionowo (z otworami) według normy PN-EN 771-1+A1:2015, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 15,0 N/mm$^2$ (klasy nie mniejszej niż 15), o grubości ścianki nie mniejszej niż 13 mm i gęstości nie mniejszej niż 0,95 kg/dm$^3$,
- cegieł ceramicznych drążonych pionowo (z otworami) i poryzowanych według normy PN-EN 771-1+A1:2015, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 15,0 N/mm$^2$ (klasy nie mniejszej niż 15), o grubości ścianki nie mniejszej niż 10 mm i gęstości nie mniejszej niż 0,8 kg/dm$^3$,
- cegieł silikatowych pełnych według normy PN-EN 771-2+A1:2015, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 20,0 N/mm$^2$ (klasy nie mniejszej niż 20) i gęstości nie mniejszej niż 2,0 kg/dm$^3$,
- cegieł silikatowych drążonych (z otworami) według normy PN-EN 771-2+A1:2015, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 15,0 N/mm$^2$ (klasy nie mniejszej niż 15), o grubości ścianki nie mniejszej niż 30 mm i gęstości nie mniejszej niż 1,6 kg/dm$^3$,
- bloków pełnych z betonu na kruszywie lekkim LAC według normy PN-EN 771-3+A1:2015, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 2 N/mm$^2$ i gęstości nie mniejszej niż 1,56 kg/dm$^3$,
- pustaków z betonu kruszywowego lekkiego AAC 2 według normy PN-EN 771-3+A1:2015, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 2 N/mm$^2$, o grubości ścianki nie mniejszej niż 30 mm i gęstości nie mniejszej niż 0,8 kg/dm$^3$.

Przed przystąpieniem do wykonania docieplenia należy zawsze poddać ocenie stan podłoża (ściany zewnętrznej i istniejącego ocieplenia). Długość łącznika powinna być sumą całkowitej grubości starego ocieplenia, grubości projektowanego „nowego" materiału izolacyjnego i głębokości zakotwienia w podłożu. Głębokość zakotwienia powinna być określona w projekcie technicznym docieplenia, w zależności od rodzaju podłoża i nie mniejsza niż podana w tablicach w Załączniku B.

Podczas mocowania termoizolacji do podłoża wykonuje się otwór montażowy za pomocą wiertła do betonu lub pustaków ceramicznych poryzowanych, o średnicy nominalnej 8 lub 10 mm. Wprowadza się tuleję tworzywową, a następnie wbija / wkręca się do tulei trzpień rozporowy, powodując powstanie trwałego zakotwienia. Mocowanie z zastosowaniem łączników pokazano w Załączniku B.

W przypadku mocowania płyt ze styropianu, montaż łączników może odbywać się zarówno na powierzchni płyty lub w uprzednio wyfrezowanym zagłębieniu o średnicy 65 mm i głębokości nie większej niż 20 mm.

Nośności charakterystyczne na wyrywanie z podłoża i na ściskanie (ze zginaniem na ramieniu) podano w Załączniku C.

Wartość charakterystyczną nośności na ścinanie (ze zginaniem na ramieniu) $V_{Rk,s}$ łączników oblicza się według poniższego wzoru:

$$V_{Rk,s} = \frac{\alpha_M \cdot M_{Rk,s}}{l}$$

gdzie:

$\alpha_M = 2$,

$l = e_1 + 0{,}5d$ – długość ramienia, mm,

$M_{Rk,s} = 1{,}2 \cdot W_s \cdot f_{uk}$ – moment siły, Nm,

$W_s = (\pi d^3)/32$ – wskaźnik wytrzymałości metalowego trzpienia, mm$^3$,

$e_1$ – długość ramienia do którego przyłożona jest siła, mm,

d – średnica trzpienia metalowego, mm,

$f_{uk}$ – wytrzymałość charakterystyczna trzpienia na rozciąganie, N/mm$^2$.

W celu wyznaczenia nośności obliczeniowych zamocowań łączników tworzywowych na wyrywanie z podłoża, należy podzielić nośności charakterystyczne na wyrywanie z podłoża, podane w Załączniku C, przez częściowy współczynnik bezpieczeństwa równy 2,0.

W celu wyznaczenia nośności obliczeniowych zamocowań łączników tworzywowych na ścinanie, należy podzielić nośności charakterystyczne na ścinanie, podane w Załączniku C, przez częściowy współczynnik bezpieczeństwa równy $f_{uk}$ / $f_{yk}$, wynoszący:

- 1,24 w przypadku łączników R-TFIX-8S, R-TFIX-8S-X i R-TFIX-8M,
- 1,67 w przypadku łączników KI-10M,
- 1,74 w przypadku łączników KI10-N i KI-10NS.

Należy przy tym sprawdzać warunek nieprzekroczenia parametrów wytrzymałościowych talerzyka łącznika w przypadku, gdy obciążenie pionowe działa na ramieniu L.

Ilość łączników należy określać na podstawie obliczeń statycznych, uwzględniając nośności podane w Załączniku C.

Ze względu na agresywność korozyjną środowiska, łączniki tworzywowe R-TFIX-8S, R-TFIX-8S-X, R-TFIX-8M, KI-10N, KI-10NS i KI-10M z trzpieniem stalowym należy stosować zgodnie z wymaganiami podanymi w normach PN-EN ISO 2081:2011, PN-EN ISO 12944-2:2018 i PN-EN ISO 9223:2012.

Instrukcje montażu łączników, akcesoria oraz narzędzia montażowe pokazano na rysunkach w Załączniku A.

Łączniki objęte niniejszą Krajową Oceną Techniczną powinny być stosowane zgodnie z projektem technicznym, opracowanym z uwzględnieniem polskich norm i przepisów budowlanych,

ustaleniami 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.** Nośności charakterystyczne zamocowań łączników podano w Załączniku C.

**3.1.2. Trwałość łączników.** Powłoka cynkowa na trzpieniu o grubości nie mniejszej niż 5 µm, zapewnia trwałość łączników w zakresie wynikającym z p. 2.

**3.1.3. Właściwości wytrzymałościowe talerzyka tulei łączników.** Sztywność talerzyka tulei łączników R-TFIX-8S i R-TFIX-8S-X nie jest mniejsza niż 0,6 kN/mm, a obciążenie niszczące talerzyk jest nie mniejsze niż 2,04 kN.

Sztywność talerzyka tulei łączników R-TFIX-8M nie jest mniejsza niż 1,0 kN/mm, a obciążenie niszczące talerzyk jest nie mniejsze niż 1,53 kN.

Sztywność talerzyka tulei łączników KI-10N, KI-10NS nie jest mniejsza niż 0,5 kN/mm, a obciążenie niszczące talerzyk jest nie mniejsze niż 1,23 kN.

Sztywność talerzyka tulei łączników KI-10M nie jest mniejsza niż 0,4 kN/mm, a obciążenie niszczące talerzyk jest nie mniejsze niż 2,6 kN.

### 3.2. Metody zastosowane do oceny właściwości użytkowych

**3.2.1. Nośności charakterystyczne zamocowań łączników.** Badanie nośności charakterystycznych zamocowań łączników R-TFIX-8S, R-TFIX-8S-X, R-TFIX-8M, KI-10N, KI-10NS i KI-10M na wyrywanie z podłoża wykonuje się według EAD 330196-01-0604, tablica 2.3, p. 1 (wcześniej ETAG 014), na łącznikach osadzonych w podłożach opisanych w Załączniku C. Wartości nośności charakterystycznych na ścinanie oblicza się ze wzoru podanego w p. 2.

**3.2.2. Trwałość łączników.** Badanie grubości powłoki cynkowej wykonuje się według normy PN-EN ISO 2178:2016 lub PN-EN ISO 3497:2004.

**3.2.3. Właściwości wytrzymałościowe talerzyka tulei łączników.** Badanie właściwości wytrzymałościowych talerzyka tulei łączników tworzywowych wykonuje się według Raportu Technicznego EOTA TR 026.

## 4. PAKOWANIE, TRANSPORT I SKŁADOWANIE ORAZ SPOSÓB ZNAKOWANIA WYROBU

Łączniki objęte niniejszą Krajową Oceną Techniczną powinny być dostarczane w kompletach w opakowaniach producenta oraz przechowywane i transportowane w sposób zapewniający niezmienność ich właściwości technicznych.

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-2021/1550 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, 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 (WE) nr 1272/2008 Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie klasyfikacji, oznakowania i pakowania substancji i mieszanin (CLP), zmieniającego i uchylającego dyrektywy 67/548/EWEDŁUG 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 2+ 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) łączników w zakresie kształtu i wymiarów,
b) trzpieni stalowych w zakresie grubości powłoki cynkowej.

**5.4.3. Badania okresowe.** Badania okresowe obejmują sprawdzenie nośności charakterystycznych zamocowań łączników na wyrywanie z podłoża.

### 5.5. Częstotliwość badań

Badania bieżące w zakresie właściwości tworzywa (materiał wtórny) powinny być prowadzone zgodnie z ustalonym planem badań, ale nie rzadziej niż dla każdej dostawy surowca.

Badania bieżące w zakresie kształtu i wymiarów oraz grubości powłoki cynkowej trzpieni stalowych łączników 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-2021/1550 wydanie 1 jest pozytywną oceną właściwości użytkowych tych zasadniczych charakterystyk łączników tworzywowych R-TFIX-8S, R-TFIX-8S-X, R-TFIX-8M, KI-10N, KI-10NS i KI-10M, 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-2021/1550 wydanie 1 nie jest dokumentem upoważniającym do oznakowania wyrobu budowlanego znakiem budowlanym.

Zgodnie z ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2020 r., poz. 215, 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-2021/1550 wydanie 1 i oznakował wyroby znakiem budowlanym, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

**6.3.** Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2021/1550 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 (Dz. U. z 2021 r., poz. 324). 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 wyrobów 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) 02947/20/Z00NZK. Opinia techniczna dotycząca łączników tworzywowych R-TFIX-8S, R-TFIX-8S-X, R-TFIX-8M, KI-10N, KI-10NS i KI-10M. Zakład Konstrukcji Budowlanych, Geotechniki i Betonu ITB, Katowice 2020 r.
2) LZK00-02328/20/R138NZK. Raport z badań łączników tworzywowych produkcji firmy KOELNER typu R-TFIX-8S, R-TFIX-8M do mocowania termoizolacji, Zakład Konstrukcji Budowlanych, Geotechniki i Betonu ITB, Katowice 2020 r.
3) Evaluation report for the assessment of plastic anchors R-TFIX-8M for fixing of ETICS. TZUS, October 2018.
4) Evaluation report for the assessment of plastic anchors R-TFIX-8S for fixing of ETICS. TZUS, February 2017.
5) LOK03-02328/13/R36OSK. Raport z badań łączników tworzywowych produkcji firmy KOELNER typu KI10N. Oddział Śląski w Katowicach Instytutu Techniki Budowlanej w Warszawie. Laboratorium Łączników i Wyrobów Budowlanych LOK, Katowice, 2013 r.

6) LOK01-02328/12/R18OSK. Raport z badań łączników tworzywowych produkcji firmy KOELNER typu KI10NS do mocowania termoizolacji w układach dodatkowej warstwy docieplającej na istniejących systemach dociepleń. Oddział Śląski w Katowicach Instytutu Techniki Budowlanej w Warszawie. Laboratorium Łączników i Wyrobów Budowlanych LOK, Katowice, 2012 r.
7) LOK01-02328/13/R36OSK. Raport z badań łączników tworzywowych produkcji firmy KOELNER typu KI-10N oraz KI-10M do mocowania termoizolacji w układach dodatkowej warstwy docieplającej na istniejących systemach dociepleń. Oddział Śląski w Katowicach Instytutu Techniki Budowlanej w Warszawie. Laboratorium Łączników i Wyrobów Budowlanych LOK, Katowice, 2013 r.
8) Evaluation Report for Report no. LOK0102328/12/R28OSK for plastic anchors type KI-10N & KI-10NS for fixing of ETICS. Instytut Techniki Budowlanej, November 2012.
9) Evaluation Report for the assessment of nailed-in plastic anchors KOELNER KI-10, KOELNER KI-10PA and KOELNER KI-10M for fixing of External Thermal Insulation Composite Systems. Instytut Techniki Budowlanej, February 2012.
10) G 04-01-05a/bue. Test report of the mechanical properties, of the durability against alkalnity and of the DSC – curves of the Polypropylene Tipplen K499, test carried out by Laboratory of Lehrstuhl für Kunststofftechnik, Universität Erlangen, Germany.

### 7.2. Normy i dokumenty związane

| | |
|---|---|
| PN-EN 206+A1:2016 | *Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność* |
| PN-EN 771-1+A1:2015 | *Wymagania dotyczące elementów murowych. Część 1: Elementy murowe ceramiczne* |
| PN-EN 771-2+A1:2015 | *Wymagania dotyczące elementów murowych. Część 2: Elementy murowe* |
| PN-EN 771-3+A1:2015 | *Wymagania dotyczące elementów murowych. Część 3: Elementy murowe z betonu kruszywowego (z kruszywami zwykłymi i lekkimi)* |
| PN-EN 771-4+A1:2015 | *Wymagania dotyczące elementów murowych. Część 4: Elementy murowe z autoklawizowanego betonu komórkowego* |
| PN-EN 1520:2011 | *Prefabrykowane elementy z betonu lekkiego kruszywowego o otwartej strukturze* |
| PN-EN 10025-2:2007 | *Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali konstrukcyjnych. Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych* |
| PN-EN 12329:2002 | *Ochrona metali przed korozją. Elektrolityczne powłoki cynkowe z dodatkową obróbką na żelazie lub stali* |
| PN-EN 22768-1:1999 | *Tolerancje ogólne. Tolerancje wymiarów liniowych i kątowych bez indywidualnych oznaczeń tolerancji* |
| PN-EN ISO 2178:2016 | *Powłoki niemagnetyczne na podłożu magnetycznym. Pomiar grubości powłok. Metoda magnetyczna stali* |
| PN-EN ISO 3497:2004 | *Powłoki metalowe. Pomiary grubości powłok. Metody spektrometrii rentgenowskiej* |
| PN-EN ISO 4042:2018 | *Części złączne. Powłoki elektrolityczne* |

| | |
|---|---|
| PN-EN ISO 9223:2012 | *Korozja metali i stopów. Korozyjność atmosfer. Klasyfikacja, określenie i ocena* |
| PN-EN ISO 12944-2:2018 | *Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 2: Klasyfikacja środowisk* |
| PN-EN ISO 11357-1:2016 | *Tworzywa sztuczne. Różnicowa kalorymetria skaningowa (DSC). Część 1: Zasady ogólne* |
| EAD 330196-01-0604 | *Plastic anchors made of virgin or non-virgin material for fixing of external thermal insulation composite systems with rendering* |
| EOTA TR 026 | *Plate stiffness of plastic anchors for ETICS* |
| ETAG 014 | *Łączniki tworzywowe do mocowania warstwy izolacyjnej ociepleń ścian zewnętrznych* |
| AT-15-9119/2015 | *Łączniki tworzywowe TFIX-8S, TFIX-8M, KI-10N, KI-10NS i KI-10M do mocowania termoizolacji* |

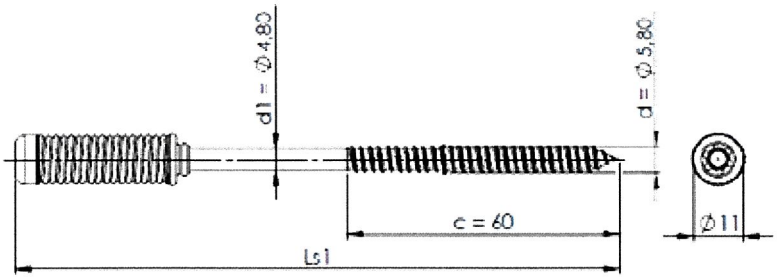
## ZAŁĄCZNIKI

**Załącznik A.** Materiały i wymiary łączników ..... 14
**Załącznik B.** Parametry montażu ..... 34
**Załącznik C.** Nośności charakterystyczne zamocowań łączników ..... 37

**Załącznik A.**

**Tuleja kotwy**

**Śruba z powłoką**



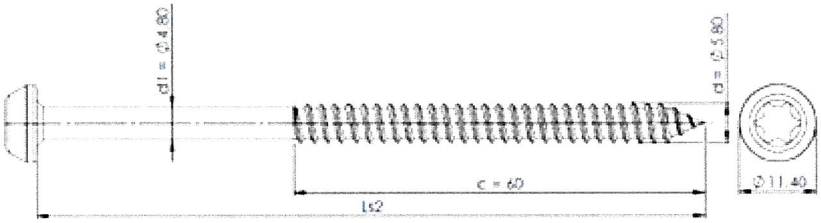

| Oznaczenie łącznika | Tuleja łacznika, mm | | | Trzpień rozporowy, mm | |
|---|---|---|---|---|---|
| | $d_{nom}$ | $L_a$ | $h_{ef}$ | d1 | $Ls_1$ |
| R-TFIX-8S-115 | 8 | 115 | 25[1)] 65[2)] | 5,8 | 115 |
| R-TFIX-8S-135 | | 135 | | | 135 |
| R-TFIX-8S-155 | | 155 | | | 155 |
| R-TFIX-8S-175 | | 175 | | | 174 |
| R-TFIX-8S-195 | | 195 | | | 195 |
| R-TFIX-8S-215 | | 215 | | | 215 |
| R-TFIX-8S-235 | | 235 | | | 235 |
| R-TFIX-8S-255 | | 255 | | | 255 |
| R-TFIX-8S-275 | | 275 | | | 275 |
| R-TFIX-8S-295 | | 295 | | | 295 |
| R-TFIX-8S-315 | | 315 | | | 280 |
| R-TFIX-8S-335 | | 335 | | | 335 |
| R-TFIX-8S-355 | | 355 | | | 355 |
| R-TFIX-8S-375 | | 375 | | | 375 |
| R-TFIX-8S-395 | | 395 | | | 395 |
| R-TFIX-8S-415 | | 415 | | | 415 |
| R-TFIX-8S-435 | | 435 | | | 435 |
| R-TFIX-8S-455 | | 455 | | | 455 |
| Dopuszczalne odchyłki wymiarów | ± 0,1 | ± 2,0 | - | ± 0,1 | ± 2,0 |

1) dla podłoży: beton zwykły, cegła ceramiczna pełna, cegła ceramiczna perforowana pionowo, cegła wapienno-piaskowa pełna, bloki kanałowe z betonu na kruszywie lekkim LAC
2) dla podłoża: autoklawizowany beton komórkowy AAC 4

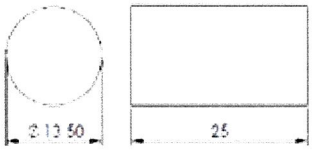
**Rysunek A1.** Łączniki tworzywowe R-TFIX-8S

**Tuleja kotwy**

**Śruba**




**Korek izolacyjny**

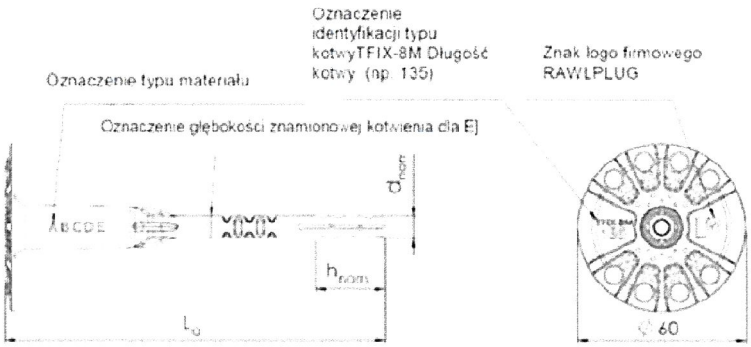



| Oznaczenie łącznika | Tuleja łacznika, mm | | | Trzpień rozporowy, mm | |
|---|---|---|---|---|---|
| | $d_{nom}$ | $L_a$ | $h_{ef}$ | d1 | $Ls_2$ |
| R-TFIX-8S-115-X | 8 | 115 | 25[1)] 65[2)] | 5,8 | 80 |
| R-TFIX-8S-135-X | | 135 | | | 100 |
| R-TFIX-8S-155-X | | 155 | | | 120 |
| R-TFIX-8S-175-X | | 175 | | | 140 |
| R-TFIX-8S-195-X | | 195 | | | 160 |
| R-TFIX-8S-215-X | | 215 | | | 180 |
| R-TFIX-8S-235-X | | 235 | | | 200 |
| R-TFIX-8S-255-X | | 255 | | | 220 |
| R-TFIX-8S-275-X | | 275 | | | 240 |
| R-TFIX-8S-295-X | | 295 | | | 260 |
| R-TFIX-8S-315-X | | 315 | | | 280 |
| R-TFIX-8S-335-X | | 335 | | | 300 |
| R-TFIX-8S-355-X | | 355 | | | 320 |
| R-TFIX-8S-375-X | | 375 | | | 340 |
| R-TFIX-8S-395-X | | 395 | | | 360 |
| R-TFIX-8S-415-X | | 415 | | | 380 |
| R-TFIX-8S-435-X | | 435 | | | 400 |
| R-TFIX-8S-455-X | | 455 | | | 240 |
| Dopuszczalne odchyłki wymiarów | ± 0,1 | ± 2,0 | - | ± 0,1 | ± 2,0 |

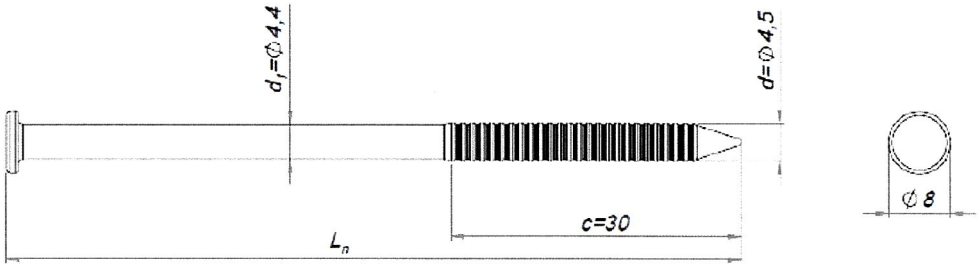
1) dla podłoży: beton zwykły, cegła ceramiczna pełna, cegła ceramiczna perforowana pionowo, cegła wapienno-piaskowa pełna, bloki kanałowe z betonu na kruszywie lekkim LAC
2) dla podłoża: autoklawizowany beton komórkowy AAC 4

**Rysunek A2.** Łączniki tworzywowe R-TFIX-8S-X

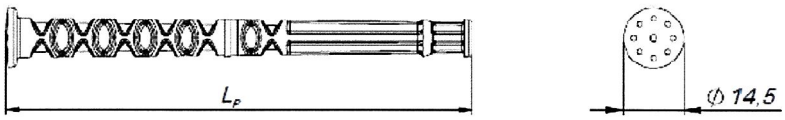
**Tuleja kotwy**




**Gwóźdź**



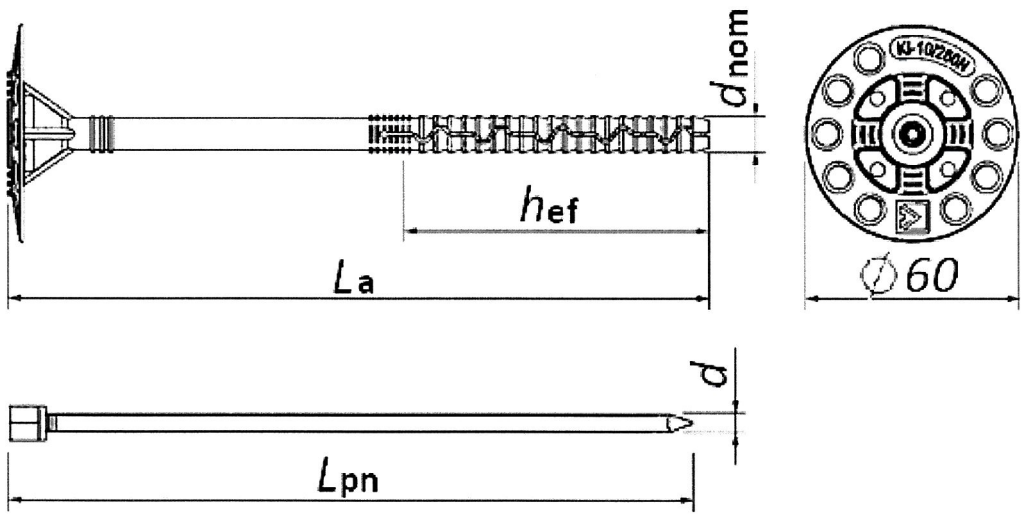

**Trzpień**




| Oznaczenie łącznika | Tuleja łacznika, mm | | | Trzpień rozporowy, mm | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | $d_{nom}$ | $L_a$ | $h_{ef}$ | d1 | $L_n$ | $L_p$ |
| R-TFIX-8M-135 | 8 | 135 | 25[1)] 65[2)] | 4,4 | 95 | 43 |
| R-TFIX-8M-155 | | 155 | | | 85 | 73 |
| R-TFIX-8M-175 | | 175 | | | 105 | 73 |
| R-TFIX-8M-195 | | 195 | | | 125 | 73 |
| R-TFIX-8M-215 | | 215 | | | 145 | 73 |
| R-TFIX-8M-235 | | 235 | | | 125 | 113 |
| R-TFIX-8M-255 | | 255 | | | 145 | 113 |
| R-TFIX-8M-275 | | 275 | | | 168 | 113 |
| R-TFIX-8M-295 | | 295 | | | 185 | 113 |
| Dopuszczalne odchyłki wymiarów | ± 0,1 | ± 2,0 | - | ± 0,1 | ± 0,1 | ± 2,0 |

1) dla podłoży: beton zwykły, cegła ceramiczna pełna, cegła wapienno-piaskowa pełna, cegła wapienno-piaskowa perforowana, cegła ceramiczna perforowana, bloki kanałowe z betonu na kruszywie lekkim LAC
2) dla podłoża: autoklawizowany beton komórkowy AAC 5

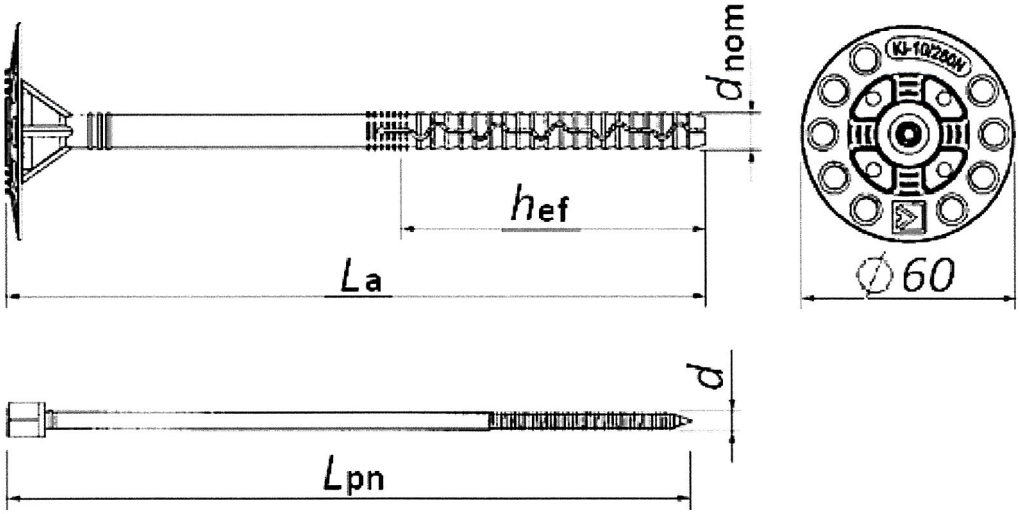
**Rysunek A3.** Łączniki tworzywowe R-TFIX-8M




| Oznaczenie łącznika | Tuleja łacznika, mm | | | Trzpień rozporowy, mm | |
|---|---|---|---|---|---|
| | $d_{nom}$ | $L_a$ | $h_{ef}$ | d | $L_{pn}$ |
| KI10-120N | 10 | 120 | 40[1)] 60[2)] | 4,9 | 120 |
| KI10-140N | | 140 | | | 140 |
| KI10-160N | | 160 | | | 160 |
| KI10-180N | | 180 | | | 180 |
| KI10-200N | | 200 | | | 200 |
| KI10-220N | | 220 | | | 220 |
| KI10-240N | | 240 | | | 240 |
| KI10-260N | | 260 | | | 260 |
| KI10-300N | | 300 | | | 300 |
| KI10-340N | | 340 | | | 340 |
| Dopuszczalne odchyłki wymiarów | ± 0,1 | ± 2,0 | - | ± 0,1 | ± 2,0 |

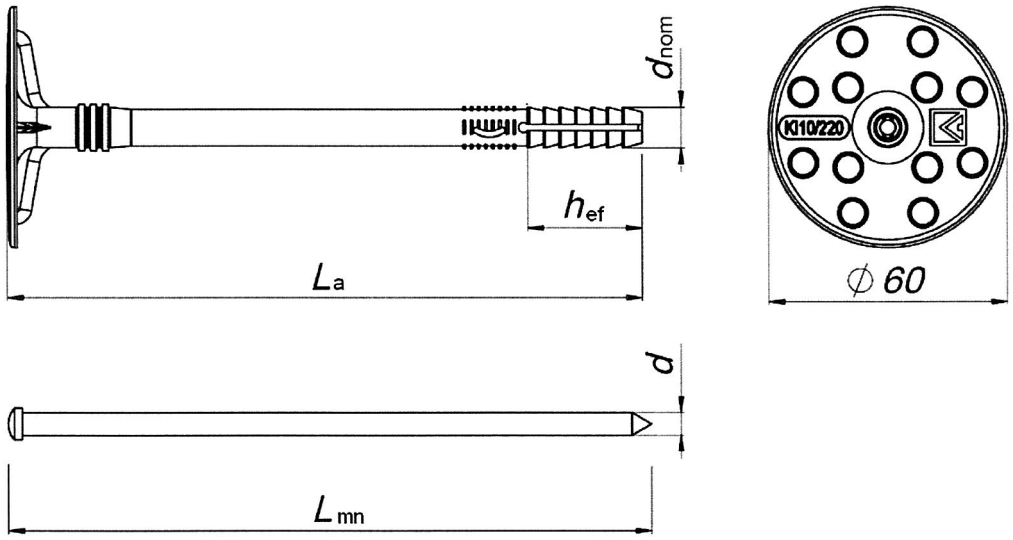
1) dla podłoża: beton zwykły
2) dla podłoży: cegła ceramiczna pełna, cegła ceramiczna drążona, cegła ceramiczna drążona i poryzowana, cegła silikatowa drążona, bloki pełne z betonu na kruszywie lekkim, autoklawizowany beton komórkowy AAC 2 i AAC 5

**Rysunek A4.** Łączniki tworzywowe KI-10N




| Oznaczenie łącznika | Tuleja łacznika, mm | | | Trzpień rozporowy, mm | |
|---|---|---|---|---|---|
| | $d_{nom}$ | $L_a$ | $h_{ef}$ | d | $L_{pn}$ |
| KI10-140NS | 10 | 140 | 60 | 5,1 | 140 |
| KI10-160NS | 10 | 160 | | | 160 |
| KI10-180NS | 10 | 180 | | | 180 |
| KI10-200NS | 10 | 200 | | | 200 |
| KI10-220NS | 10 | 220 | | | 220 |
| KI10-240NS | 10 | 240 | | | 240 |
| KI10-260NS | 10 | 260 | | | 260 |
| KI10-300NS | 10 | 300 | | | 300 |
| KI10-340NS | 10 | 340 | | | 340 |
| Dopuszczalne odchyłki wymiarów | ± 0,1 | ± 2,0 | - | ± 0,1 | ± 2,0 |

**Rysunek A5.** Łączniki tworzywowe KI-10NS

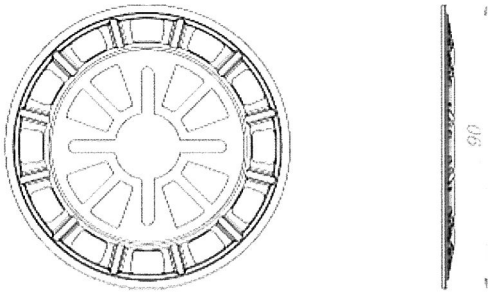



| Oznaczenie łącznika | Tuleja łacznika, mm | | | Trzpień rozporowy, mm | |
|---|---|---|---|---|---|
| | $d_{nom}$ | $L_a$ | $h_{ef}$ | d | $L_{pn}$ |
| KI10-070M | 10 | 70 | 60[1)] 25[2)] 40[3)] | 4,9 | 70 |
| KI10-090M | | 90 | | | 90 |
| KI10-120M | | 120 | | | 120 |
| KI10-140M | | 140 | | | 140 |
| KI10-160M | | 160 | | | 160 |
| KI10-180M | | 180 | | | 180 |
| KI10-200M | | 200 | | | 200 |
| KI10-220M | | 220 | | | 220 |
| KI10-260M | | 260 | | | 260 |
| Tolerancje | -0,2 | -2,0 | - | ± 0,2 | ± 5,0 |

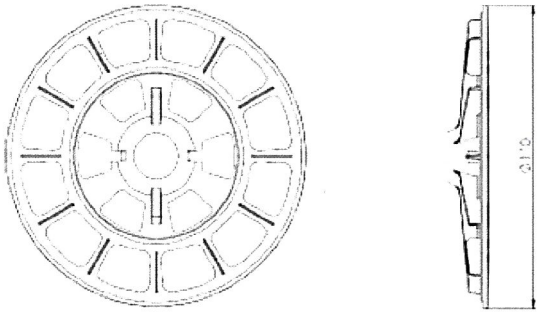
1) dla podłoża: beton zwykły
2) dla podłoży: cegła ceramiczna pełna, cegła ceramiczna drążona, cegła ceramiczna drążona i poryzowana, cegła silikatowa pełna, cegła silikatowa drążona
3) dla podłoży: bloki pełne z betonu lekkiego AAC 2, pustaki z betonu na kruszywie lekkim.

**Rysunek A6.** Łączniki tworzywowe KI-10M

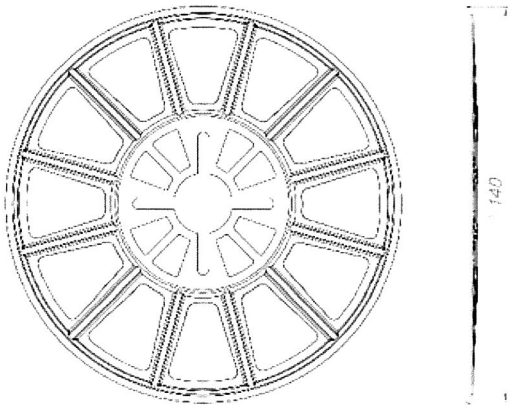
**KWL 90**




**KWL 110**

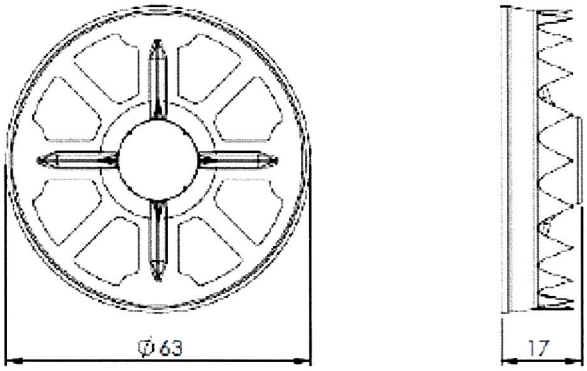



**KWL 140**

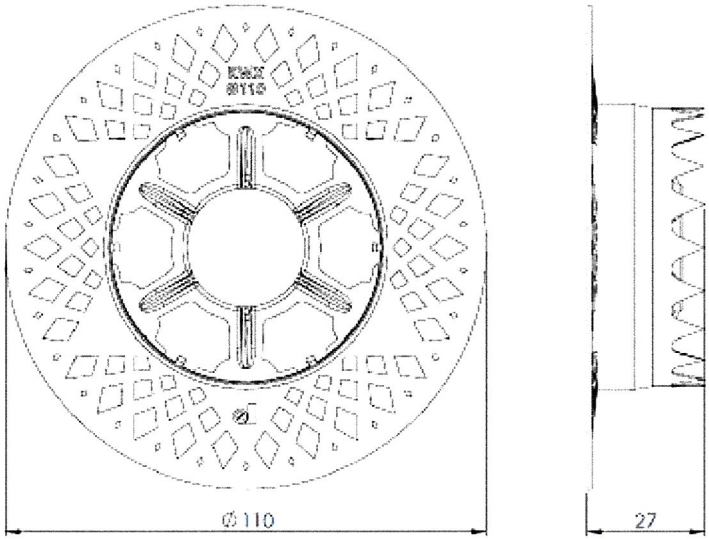



**Rysunek A7.** Talerzyki dociskowe KWL 90, KWL 110 i KWL 140

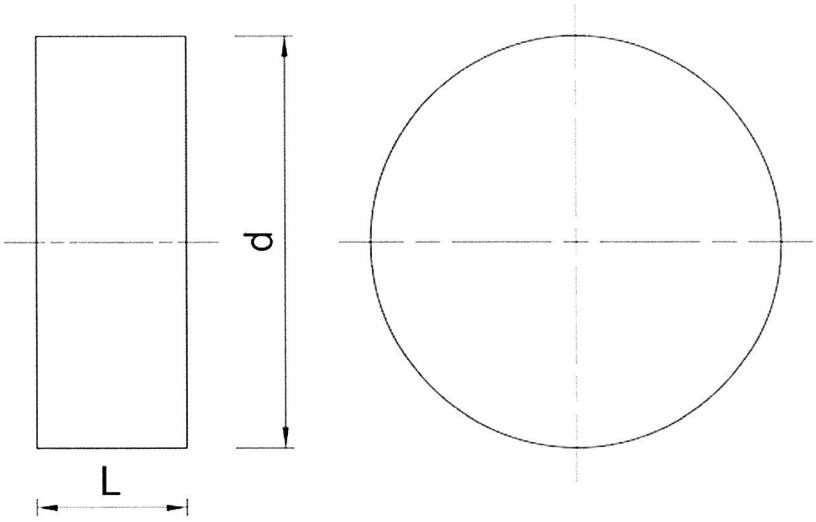
KWX 63




KWX 110

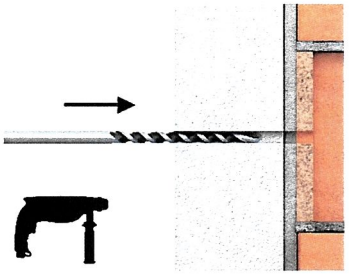



**Rysunek A8.** Talerzyki dociskowe KWX 63 i KWX 110

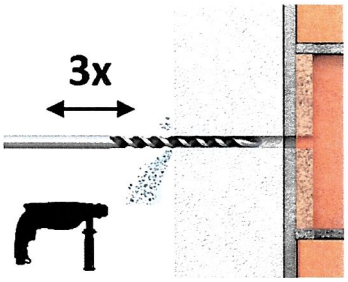



| Materiał | Średnica, d | Wysokość, L |
|---|---|---|
| | mm | |
| Styropian (biały) | 63 | 10 |
| | | 20 |
| Styropian (szary) | 63 | 10 |
| | | 20 |
| Wełna mineralna | 63 | 10 |
| | | 20 |

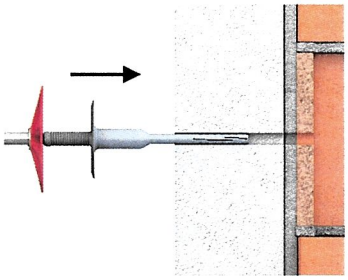
**Rysunek A9.** Zaślepka z EPS lub MW



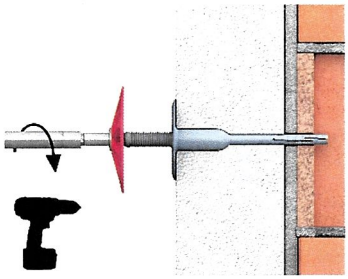
1. Wywiercić otwór o odpowiedniej średnicy i głębokości.



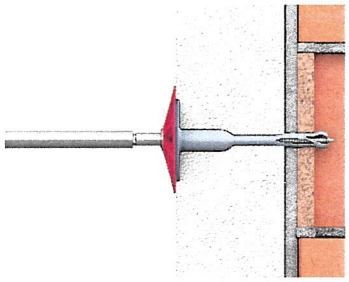

2. Oczyścić wywiercony otwór (3x).



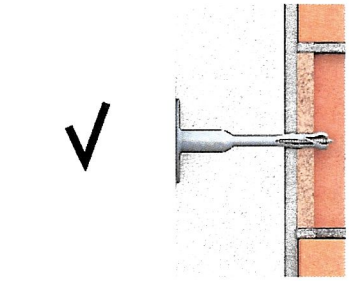
3. Umieścić końcówkę montażową R-TFIX-TOOL-RED w zagłębieniu części tworzywowej łącznika R-TFIX-8S.



4. Wsunąć łącznik w wywiercony otwór. Po osadzeniu łącznika w otworze talerzyk powinien być dociśnięty do powierzchni termoizolacji.

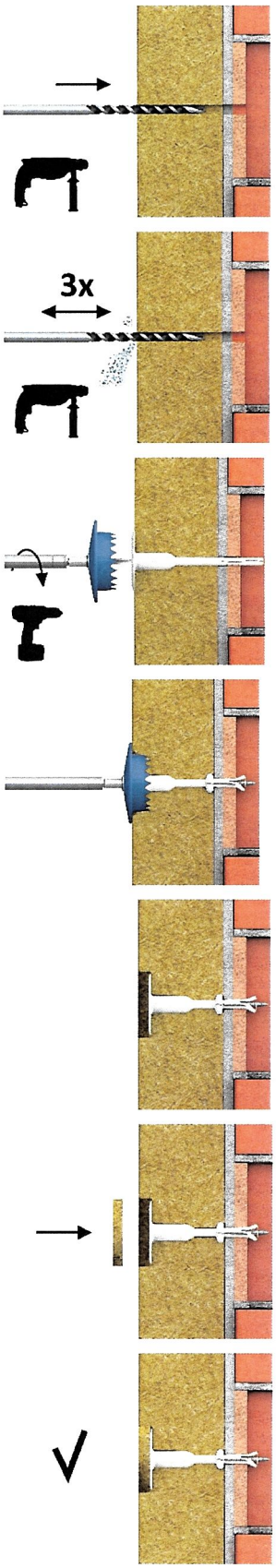


5. Podczas dokręcania docisnąć końcówkę, utrzymując precyzyjnie jej prostopadłe położenie względem elewacji.



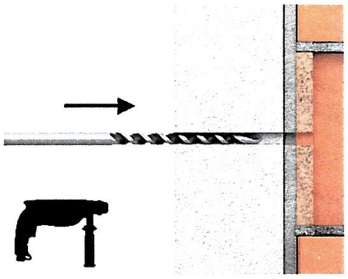
6. Dokręcać wkręt łącznika do momentu osiągnięcia odpowiedniej głębokości zakotwienia (talerzyk powinien być zlicowany z warstwą termoizolacji).

**Rysunek A10.** Instrukcja montażu łączników R-TFIX-8S (montaż powierzchniowy)

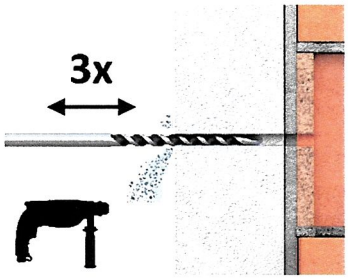



1. Wywiercić otwór o odpowiedniej średnicy i głębokości.
2. Oczyścić wywiercony otwór (3x).
3. Umieścić narzędzie R-TFIX-TOOL-CS / R-TFIX-TOOL-CSM w łbie łącznika R-TFIX-8S-X.
4. Wsunąć łącznik w wywiercony otwór. Po osadzeniu łącznika w otworze zęby talerzyka perforującego KWX-63 powinny być całkowicie zagłębione w termoizolacji.
5. Podczas dokręcania docisnąć końcówkę, utrzymując precyzyjnie jej prostopadłe położenie względem elewacji.
6. Dokręcać wkręt łącznika do momentu osiągnięcia odpowiedniej głębokości zakotwienia (talerzyk powinien być zagłębiony w termoizolacji). Talerzyk łącznika zakryć zaślepką.
7. Zaślepka powinna być zlicowana z warstwą termoizolacji.

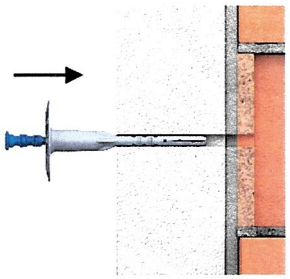
**Rysunek A11.** Instrukcja montażu łączników R-TFIX-8S-X (montaż zagłębiony)



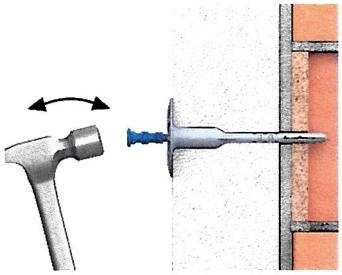
1. Wywiercić otwór o odpowiedniej średnicy i głębokości.



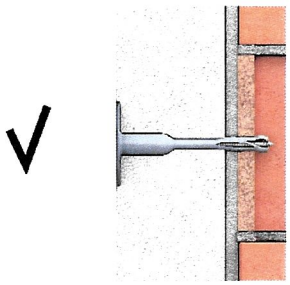

2. Oczyścić wywiercony otwór (3x).



3. Wsunąć łącznik w wywiercony otwór. Po osadzeniu łącznika w otworze talerzyk powinien być dociśnięty do powierzchni termoizolacji.

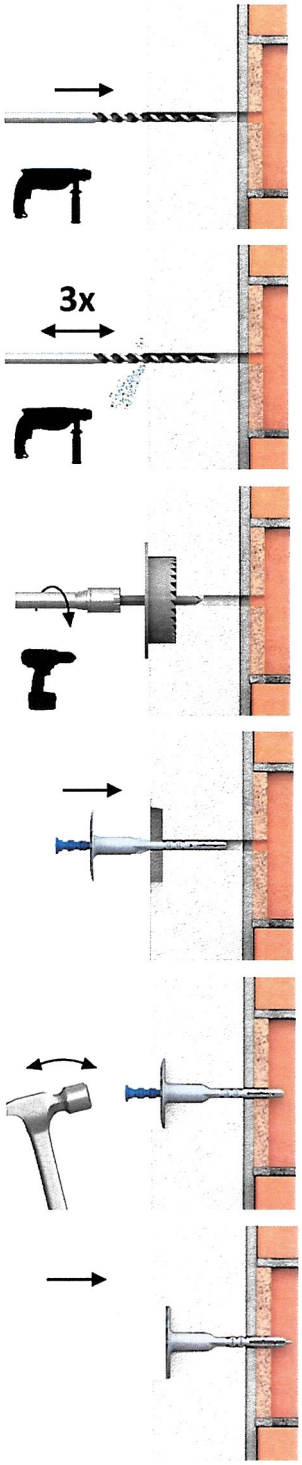


4. Wbić trzpień łącznika do tulei rozporowej do wyrównania się na jednej powierzchni trzpienia, talerzyka łącznika i termoizolacji.



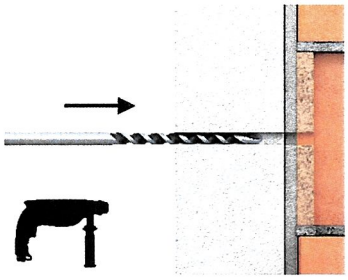
5. Talerzyk łącznika powinien być zlicowany z warstwą termoizolacji.

**Rysunek A12.** Instrukcja montażu łączników R-TFIX-8M (montaż powierzchniowy)

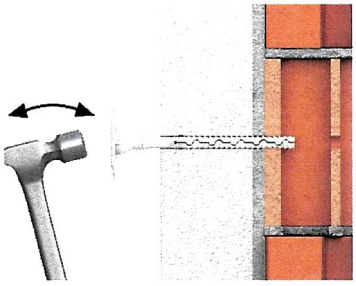



1. Wywiercić otwór o odpowiedniej średnicy i głębokości.
2. Oczyścić wywiercony otwór (3x).
3. Umieścić narzędzie R-TFIX-TOOL-CSM i wywiercić otwór w termoizolacji. Zęby talerzyka perforującego powinny być całkowicie zagłębione w termoizolacji.
4. Wsunąć łącznik w wywiercony otwór. Po osadzeniu łącznika w otworze talerzyk powinien być zagłębiony w termoizolacji.
5. Wbić trzpień łącznika do tulei rozporowej.
6. Talerzyk łącznika zakryć zaślepką. Zaślepka powinna być zlicowana z warstwą termoizolacji.

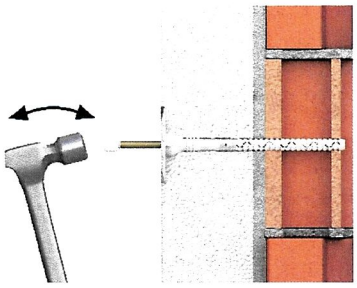
**Rysunek A13.** Instrukcja montażu łączników R-TFIX-8M (montaż zagłębiony)



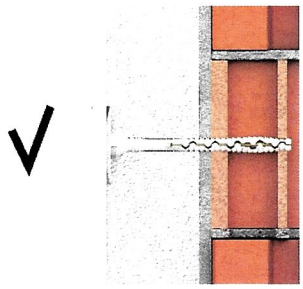
1. Wywiercić otwór o odpowiedniej średnicy i głębokości.



3. Wsunąć łącznik w wywiercony otwór. Po osadzeniu łącznika w otworze talerzyk powinien być dociśnięty do powierzchni termoizolacji.

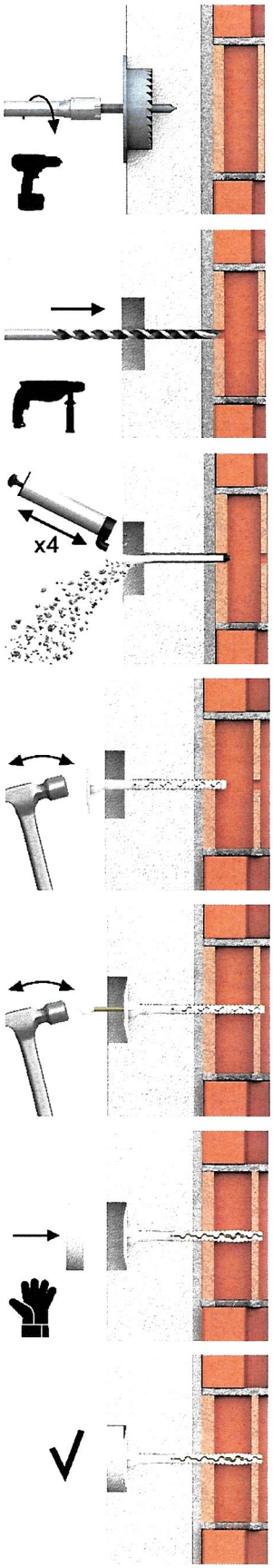


4. Wbić trzpień łącznika do tulei rozporowej do wyrównania się na jednej powierzchni trzpienia, talerzyka łącznika i termoizolacji.



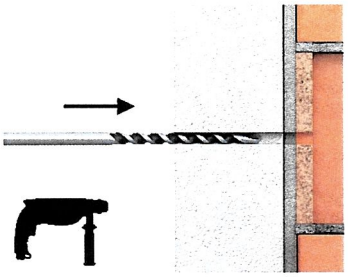
5. Talerzyk łącznika powinien być zlicowany z warstwą termoizolacji.

**Rysunek A14.** Instrukcja montażu łączników KI-10N (montaż powierzchniowy)

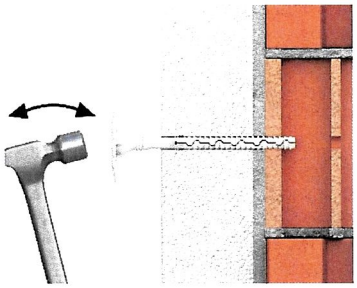



1. Umieścić narzędzie R-TFIX-TOOL-CSM i wywiercić otwór o odpowiedniej średnicy i głębokości w termoizolacji. Zęby talerzyka perforującego powinny być całkowicie zagłębione w termoizolacji
2. Wywiercić otwór o odpowiedniej średnicy i głębokości.
3. Oczyścić wywiercony otwór.
4. Wsunąć łącznik w wywiercony otwór. Po osadzeniu łącznika w otworze talerzyk powinien być zagłębiony w termoizolacji.
5. Wbić trzpień łącznika do tulei rozporowej.
6. Talerzyk łącznika zakryć zaślepką.
7. Zaślepka powinna być zlicowana z warstwą termoizolacji.

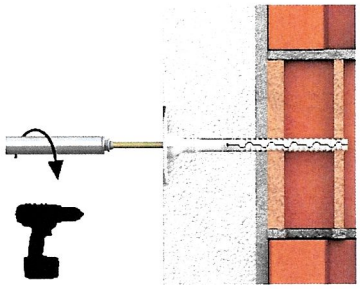
**Rysunek A15.** Instrukcja montażu łączników KI-10N (montaż zagłębiony)



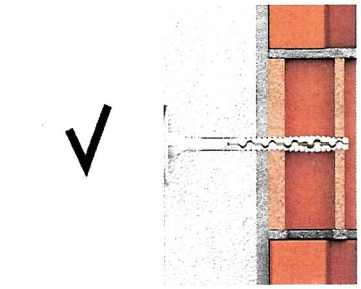
1. Wywiercić otwór o odpowiedniej średnicy i głębokości.



3. Wsunąć łącznik w wywiercony otwór. Po osadzeniu łącznika w otworze talerzyk powinien być dociśnięty do powierzchni termoizolacji.

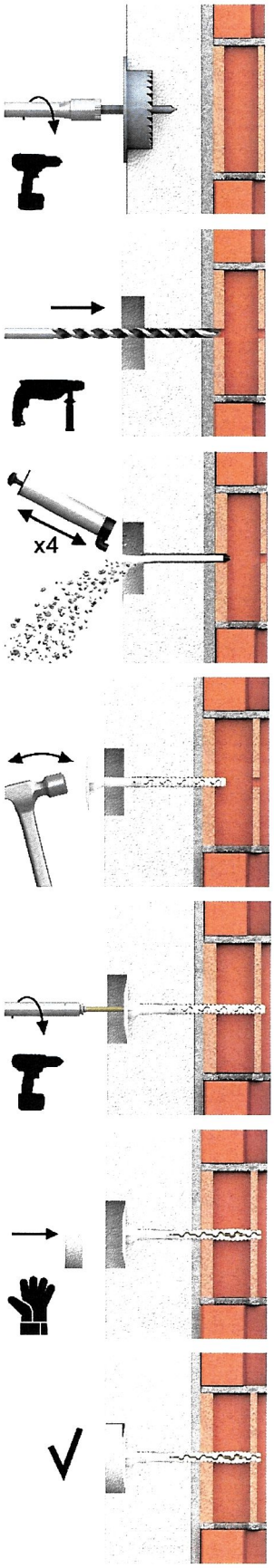


4. Wkręcić trzpień łącznika do tulei rozporowej do wyrównania się na jednej powierzchni trzpienia, talerzyka łącznika i termoizolacji.



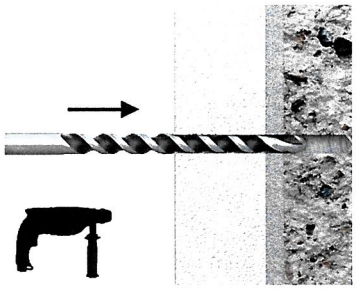
5. Talerzyk łącznika powinien być zlicowany z warstwą termoizolacji.

**Rysunek A16.** Instrukcja montażu łączników KI-10NS (montaż powierzchniowy)

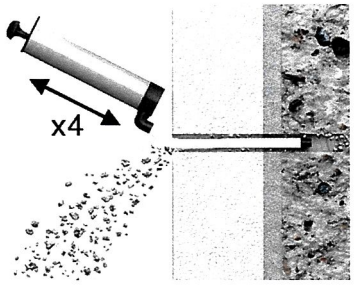



1. Umieścić narzędzie R-TFIX-TOOL-CSM i wywiercić otwór o odpowiedniej średnicy i głębokości w termoizolacji. Zęby talerzyka perforującego powinny być całkowicie zagłębione w termoizolacji
2. Wywiercić otwór o odpowiedniej średnicy i głębokości.
3. Oczyścić wywiercony otwór.
4. Wsunąć łącznik w wywiercony otwór. Po osadzeniu łącznika w otworze talerzyk powinien być zagłębiony w termoizolacji.
5. Wkręcić trzpień łącznika do tulei rozporowej.
6. Talerzyk łącznika zakryć zaślepką.
7. Zaślepka powinna być zlicowana z warstwą termoizolacji.

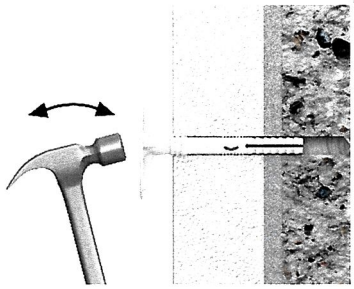
**Rysunek A17.** Instrukcja montażu łączników KI-10NS (montaż zagłębiony)



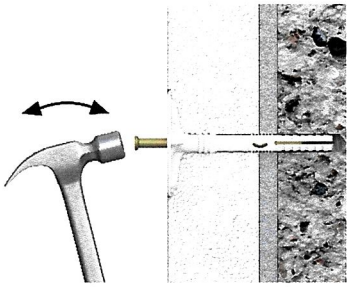
1. Wywiercić otwór o odpowiedniej średnicy i głębokości w warstwie termoizolacji.



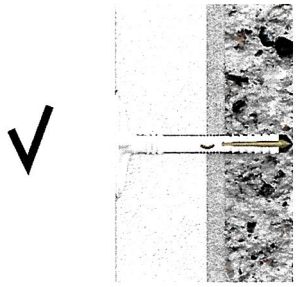

2. Wywiercić otwór o odpowiedniej średnicy w podłożu.



3. Wsunąć łącznik w wywiercony otwór.

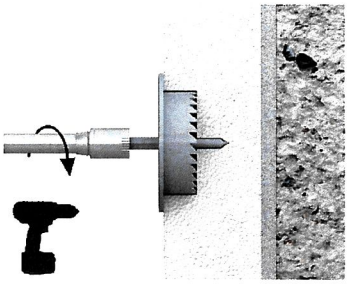


4. Wbić trzpień łącznika do tulei rozporowej do wyrównania się na jednej powierzchni trzpienia, talerzyka łącznika i termoizolacji.

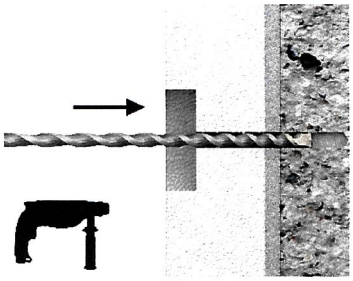


5. Talerzyk łącznika powinien być zlicowany z warstwą termoizolacji.

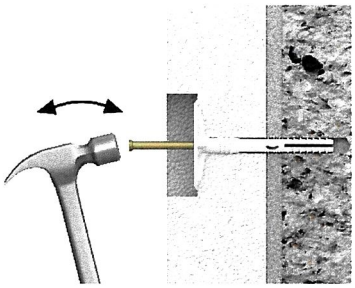
**Rysunek A18.** Instrukcja montażu łączników KI-10M (montaż powierzchniowy)



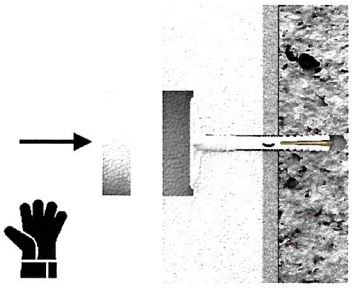
1. Wywiercić otwór o odpowiedniej średnicy i głębokości w warstwie termoizolacji.



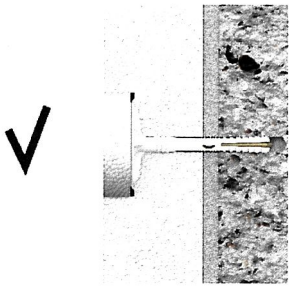
2. Wywiercić otwór o odpowiedniej średnicy w podłożu.



3. Wsunąć łącznik w wywiercony otwór. Wbić trzpień łącznika do tulei rozporowej do wyrównania się na jednej powierzchni trzpienia i talerzyka łącznika (talerzyk powinien być zagłębiony w termoizolacji).



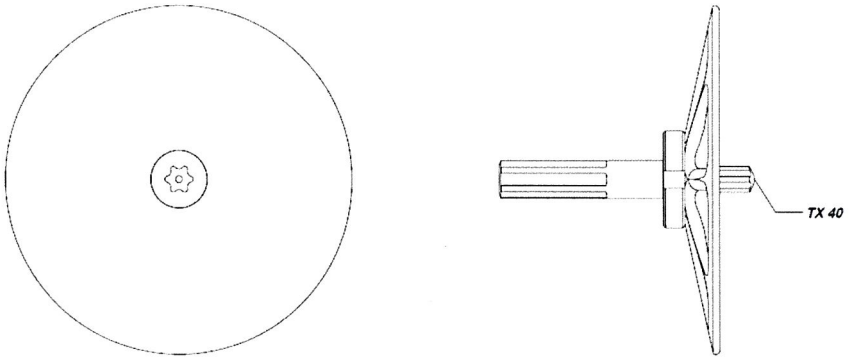
4. Talerzyk łącznika zakryć zaślepką.



5. Zaślepka powinna być zlicowana z warstwą termoizolacji.

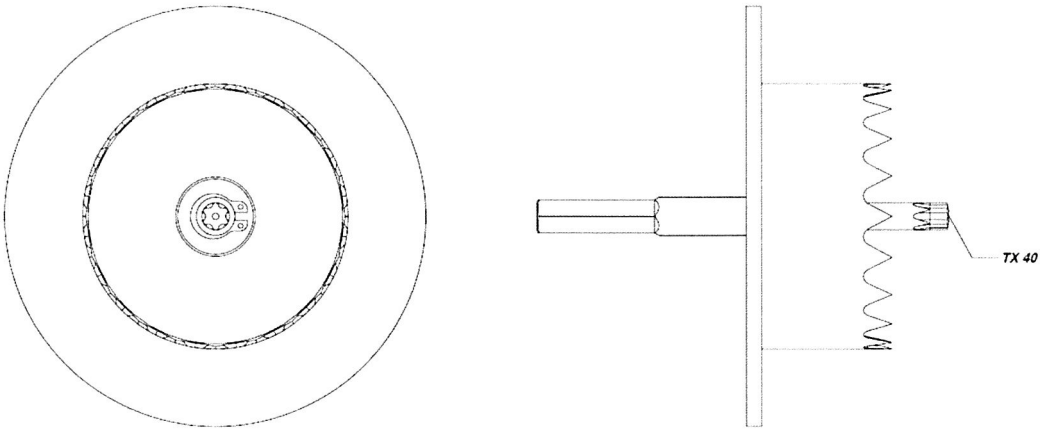
**Rysunek A19.** Instrukcja montażu łączników KI-10M (montaż zagłębiony)

**R-TFIX-TOOL-RED tool** do montażu powierzchniowego łączników R-TFIX-8S



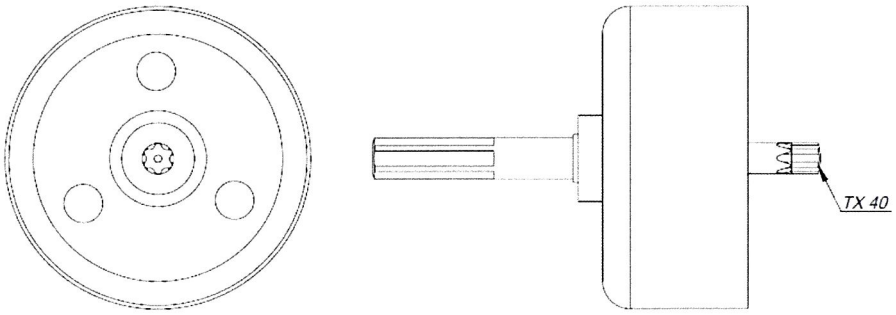

TX 40 = TORX ® 40 Bit

**R-TFIX–TOOL-CS tool** do montażu wpuszczanego łączników R-TFIX-8S-X




TX 40 = TORX ® 40 Bit

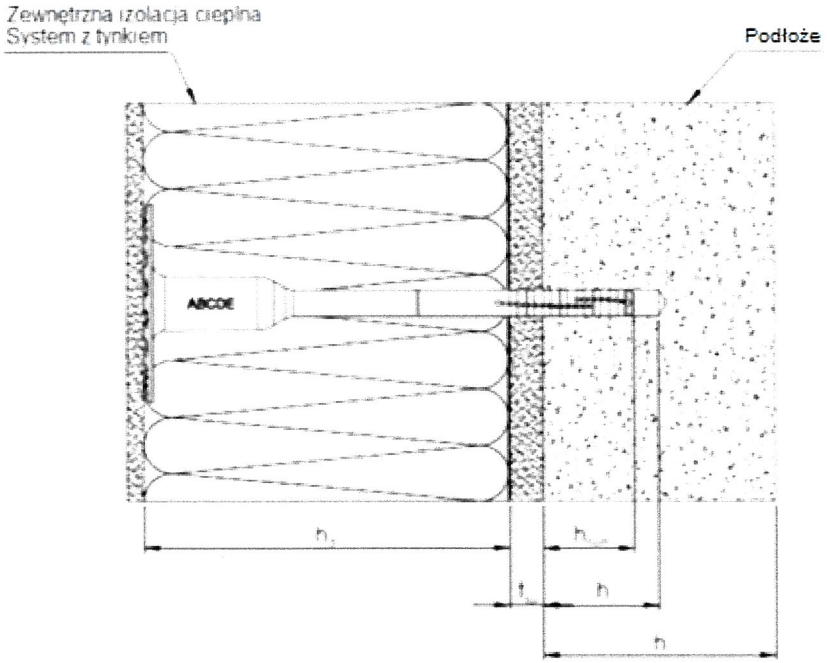
**R-TFIX-TOOL-CSM tool** do montażu wpuszczanego łączników R-TFIX-8S-X i R-TFIX-8M



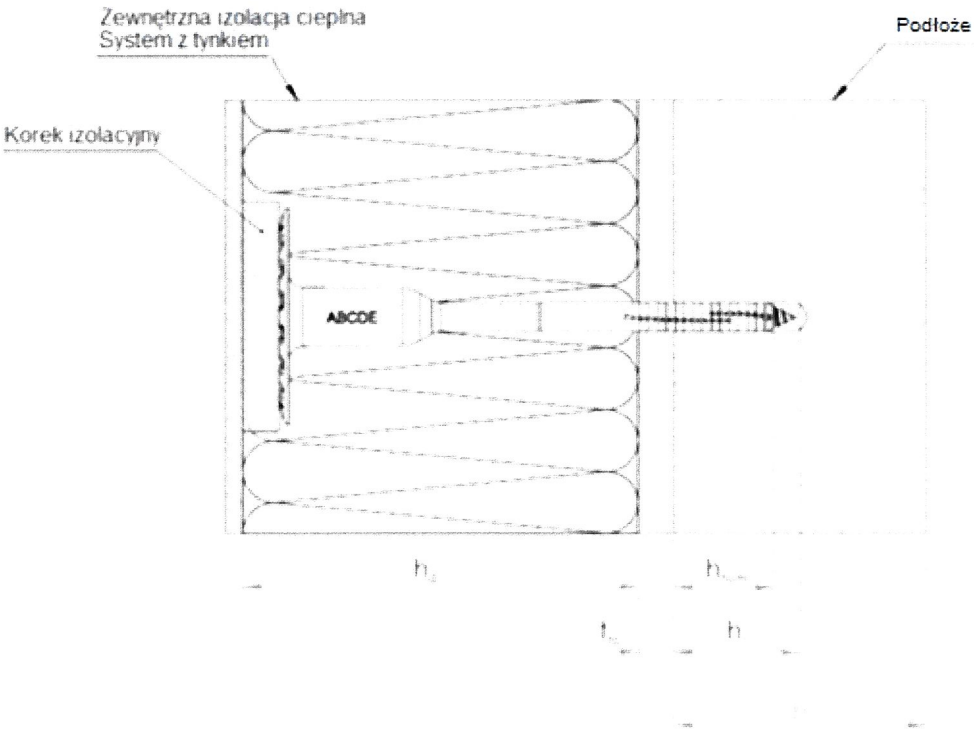

TX 40 = TORX ® 40 Bit

**Rysunek A20.** Narzędzia montażu łączników R-TFIX-8S i R-TFIX-8S-X

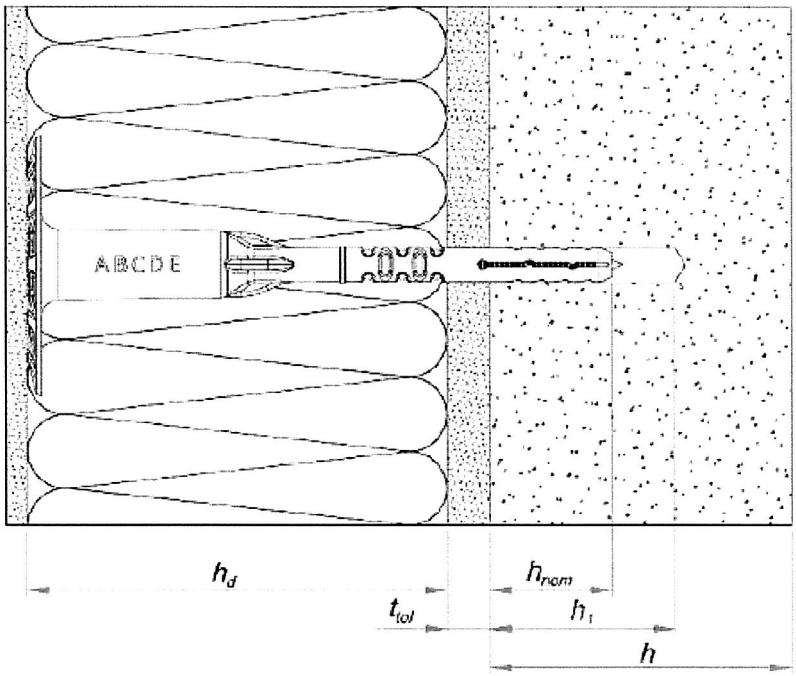
**Załącznik B.**



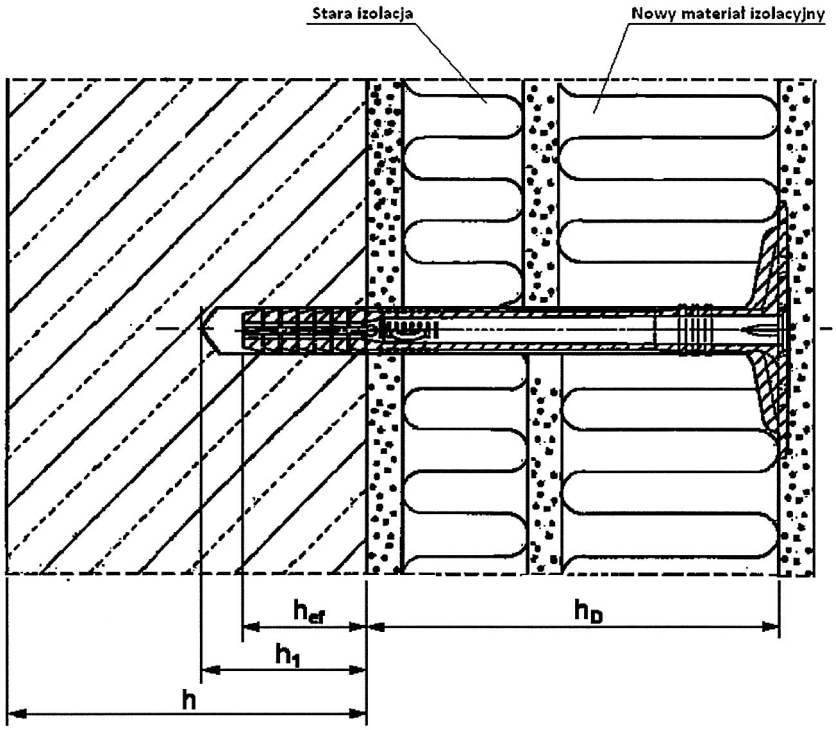

**Rysunek B1.** Przykład mocowania z zastosowaniem łączników tworzywowych R-TFIX-8S



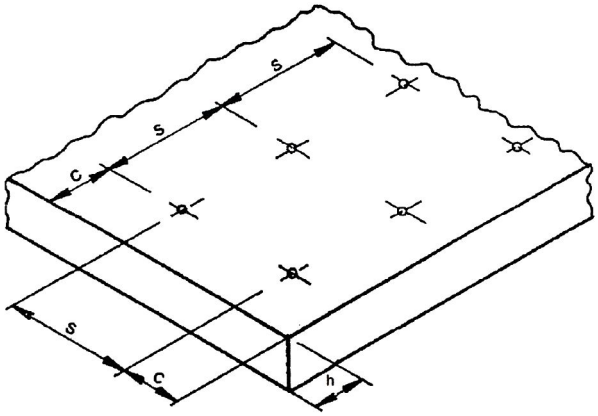

**Rysunek B2.** Przykład mocowania z zastosowaniem łączników tworzywowych R-TFIX-8S-X




**Rysunek B3.** Przykład mocowania z zastosowaniem łączników tworzywowych R-TFIX-8M




**Rysunek B4.** Przykład mocowania z zastosowaniem łączników tworzywowych KI-10N, KI-10NS i KI-10M




**Rysunek B5.** Parametry rozmieszczenia łączników tworzywowych w podłożu
s – rozstaw osiowy łączników, c – odległość łącznika od krawędzi podłoża

**Tablica B1.** Parametry montażu łączników tworzywowych R-TFIX-8S, R-TFIX-8S-X i R-TFIX-8M

| Poz. | Parametr montażowy | R-TFIX-8S<br>R-TFIX-8M | R-TFIX-8S-X |
|---|---|---|---|
| *1* | *2* | *3* | *4* |
| 1 | Nominalna średnica wiertła $d_{nom}$, mm | 8 | |
| 2 | Minimalna głębokość otworu $h_1$, mm | 35[1)]<br>75[2)] | 45[1)]<br>85[2)] |
| 3 | Efektywna głębokość zakotwienia $h_{ef}$, mm | 25[1)]<br>65[2)] | |
| 4 | Minimalny rozstaw łączników s, mm | 100 | |
| 5 | Minimalna odległość łącznika od krawędzi podłoża c, mm | 100 | |
| 6 | Minimalna grubość podłoża h, mm | 100[1), 2)]<br>40[3)] | |

1) dla podłoży: beton zwykły, cegła ceramiczna pełna, cegła ceramiczna perforowana, cegła wapienno-piaskowa pełna, cegła wapienno-piaskowa perforowana, bloki kanałowe z betonu na kruszywie lekkim LAC
2) dla podłoża: autoklawizowany beton komórkowy AAC
3) dla podłoża: prefabrykowane płyty z betonu

**Tablica B2.** Parametry montażu łączników tworzywowych KI-10N, KI-10NS i KI-10M

| Poz. | Parametr montażowy | KI-10N | KI-10NS | KI-10M |
|---|---|---|---|---|
| *1* | *2* | *3* | *4* | *5* |
| 1 | Nominalna średnica wiertła $d_{nom}$, mm | 10 | | |
| 2 | Minimalna głębokość otworu $h_1$, mm | 50[1)]<br>70[2), 3)] | 70 | 70[1)]<br>35[3)]<br>50[2)] |
| 3 | Efektywna głębokość zakotwienia $h_{ef}$, mm | 40[1)]<br>60[2), 3)] | 60 | 60[1)]<br>25[3)]<br>40[2)] |
| 4 | Minimalny rozstaw łączników s, mm | 100 | | |
| 5 | Minimalna odległość łącznika od krawędzi podłoża c, mm | 100 | | |
| 6 | Minimalna grubość podłoża h, mm | 100 | | |

1) dla podłoża: beton zwykły
2) dla podłoży: bloki pełne z betonu na kruszywie lekkim, elementy z autoklawizowanego betonu komórkowego
3) dla pozostałych podłoży

**Załącznik C.**

**Tablica C1.** Nośności charakterystyczne zamocowań łączników R-TFIX-8S i R-TFIX-8S-X na wyrywanie z podłoża i na ścinanie

| Poz. | Rodzaj podłoża | Głębokość zakotwienia, $h_{ef}$, mm | Nośność charakterystyczna łączników na wyrywanie z podłoża, kN | Nośność charakterystyczna łączników na ścinanie[8], kN | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | $N_{Rk}$ | $V_{Rk,s}$ przy $L_{min}$ = 115 mm | $V_{Rk,s}$ przy $L_{max}$ = 455 mm |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Beton zwykły[1]<br>- C12/15<br>- C16/20 ÷ C50/60 | 25 | 1,20<br>1,50 | 0,15 | 0,03 |
| 2 | Prefabrykowane płyty z betonu zwykłego[2] | | 1,50 | 0,15 | 0,03 |
| 3 | Cegła ceramiczna pełna[3] | | 1,50 | 0,15 | 0,03 |
| 4 | Cegła wapienno-piaskowa pełna[4] | | 1,50 | 0,15 | 0,03 |
| 5 | Cegła ceramiczna perforowana Porotherm[5] | | 0,90 | 0,15 | 0,03 |
| 6 | Bloki kanałowe z betonu lekkiego LAC[6] | | 0,90 | 0,15 | 0,03 |
| 7 | Elementy z autoklawizowanego betonu komórkowego AAC 4[7] | 65 | 1,20 | 0,26 | 0,03 |

1) Beton zwykły klasy C12/15 ÷ C50/60 według normy PN-EN 206+A1:2016.
2) Prefabrykowane płyty z betonu zwykłego klasy C16/20 ÷ C50/60 według normy PN-EN 206+A1:2016, o grubości ≥ 40 mm.
3) Cegła ceramiczna pełna klasy 20 według normy PN-EN 771-1+A1:2015 i gęstości ≥ 1,7 kg/dm$^3$.
4) Cegła wapienno-piaskowa pełna klasy 30 według normy PN-EN 771-1+A1:2015 i gęstości ≥ 1,8 kg/dm$^3$.
5) Cegła ceramiczna perforowana pionowo Porotherm klasy 15 według normy PN-EN 771-2+A1:2015; o grubości ścianki min. 10,3 mm i gęstości ≥ 0,9 kg/dm$^3$.
6) Bloki kanałowe z betonu na kruszywie lekkim LAC, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 4 N/mm$^2$ według normy PN-EN 1520:2011 i gęstości ≥ 1,2 kg/dm$^3$.
7) Elementy z autoklawizowanego betonu komórkowego AAC 4, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 4 N/mm$^2$ według normy PN-EN 771-4+A1:2015 i gęstości 0,4 kg/dm$^3$.
8) Nośność charakterystyczną na ścinanie dla długości pośrednich (L) należy obliczać według wzoru podanego w p. 2.

**Tablica C2.** Nośności charakterystyczne zamocowań łączników R-TFIX-8M na wyrywanie z podłoża i na ścinanie

| Poz. | Rodzaj podłoża | Głębokość zakotwienia, $h_{ef}$, mm | Nośność charakterystyczna łączników na wyrywanie z podłoża, kN | Nośność charakterystyczna łączników na ścinanie[8], kN | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | $N_{Rk}$ | $V_{Rk,s}$ przy $L_{min}$ = 135 mm | $V_{Rk,s}$ przy $L_{max}$ = 295 mm |
| *1* | *2* | *3* | *4* | *5* | *6* |
| 1 | Beton zwykły[1]<br>- C12/15<br>- C16/20 ÷ C50/60 | 25 | 1,10<br>1,20 | 0,09 | 0,04 |
| 2 | Prefabrykowane płyty z betonu zwykłego[2] | | 1,00 / 1,10 | 0,09 | 0,04 |
| 3 | Cegła ceramiczna pełna[3] | | 1,20 | 0,09 | 0,04 |
| 4 | Cegła wapienno-piaskowa pełna[4] | | 1,20 | 0,09 | 0,04 |
| 5 | Cegła wapienno-piaskowa perforowana[5] | | 1,10 | 0,09 | 0,04 |
| 6 | Cegła ceramiczna perforowana Porotherm[6] | | 0,50 | 0,09 | 0,04 |
| 7 | Bloki kanałowe z betonu lekkiego LAC[7] | | 0,50 | 0,09 | 0,04 |
| 8 | Elementy z autoklawizowanego betonu komórkowego AAC 5[8] | 65 | 1,00 | 0,14 | 0,04 |

1) Beton zwykły klasy C12/15 ÷ C50/60 według normy PN-EN 206+A1:2016.
2) Prefabrykowane płyty z betonu zwykłego klasy C16/20 ÷ C50/60 według normy PN-EN 206+A1:2016, o grubości ≥ 40 mm.
3) Cegła ceramiczna pełna klasy 20 według normy PN-EN 771-1+A1:2015 i gęstości ≥ 1,7 kg/dm$^3$.
4) Cegła wapienno-piaskowa pełna klasy 30 według normy PN-EN 771-1+A1:2015 i gęstości ≥ 1,8 kg/dm$^3$.
5) Cegła wapienno-piaskowa perforowana (z otworami) według normy PN-EN 771-2+A1:2015, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 20,0 N/mm$^2$ (klasy nie niższej niż 21), o grubości ścianki nie mniejszej niż 100 mm i gęstości nie mniejszej niż 1,4 kg/dm$^3$
6) Cegła ceramiczna perforowana pionowo Porotherm klasy 15 według normy PN-EN 771-2+A1:2015; o grubości ścianki min. 10,3 mm i gęstości ≥ 0,9 kg/dm$^3$.
7) Bloki kanałowe z betonu na kruszywie lekkim LAC, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 4 N/mm$^2$ według normy PN-EN 1520:2011 i gęstości ≥ 1,2 kg/dm$^3$.
8) Elementy z autoklawizowanego betonu komórkowego AAC 5, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 5 N/mm$^2$ według normy PN-EN 771-4+A1:2015 i gęstości 0,6 kg/dm$^3$.
8) Nośność charakterystyczną na ścinanie dla długości pośrednich (L) należy obliczać według wzoru podanego w p. 2.

**Tablica C3.** Nośności charakterystyczne zamocowań łączników KI-10N na wyrywanie z podłoża i na ścinanie

| Poz. | Rodzaj podłoża | Głębokość zakotwienia, $h_{ef}$, mm | Nośność charakterystyczna łączników na wyrywanie z podłoża, kN | Nośność charakterystyczna łączników na ścinanie[8], kN | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | $N_{Rk}$ | $V_{Rk,s}$ przy $L_{min}$ = 120 mm | $V_{Rk,s}$ przy $L_{max}$ = 340 mm |
| *1* | *2* | *3* | *4* | *5* | *6* |
| 1 | Beton zwykły[1] | 40 | 1,00 | 0,11 | 0,03 |
| 2 | Cegła ceramiczna pełna[2] | 60 | 0,75 | 0,15 | 0,03 |
| 3 | Cegła ceramiczna drążona[3] | | 0,60 | 0,15 | 0,03 |
| 4 | Cegła ceramiczna drążona i poryzowana[4] | | 0,40 | 0,15 | 0,03 |
| 5 | Cegła silikatowa drążona[5] | | 0,50 | 0,15 | 0,03 |
| 6 | Bloki pełne z betonu lekkiego[6] | | 0,60 | 0,15 | 0,03 |
| 7 | Autoklawizowany beton komórkowy AAC 2[7] | | 0,30 | 0,15 | 0,03 |
| 8 | Autoklawizowany beton komórkowy AAC 5[8] | | 0,90 | 0,15 | 0,03 |

1) Beton zwykły klasy C20/25 ÷ C50/60 według normy PN-EN 206+A1:2016.
2) Cegła ceramiczna pełna klasy 20 według normy PN-EN 771-1:2011 i gęstości ≥ 1,7 kg/dm$^3$.
3) Cegła ceramiczna pionowo drążona klasy 15 według normy PN-EN 771-1+A1:2015; grubość ścianki min. 13 mm i gęstości ≥ 0,95 kg/dm$^3$.
4) Cegła ceramiczna pionowo drążona i poryzowana klasy 15 według normy PN-EN 771-1+A1:2015; grubość ścianki min. 10 mm i gęstości ≥ 0,8 kg/dm$^3$.
5) Cegła silikatowa drążona pionowo klasy 15 według normy PN-EN 771-2+A1:2015; grubość ścianki min. 22 mm i gęstości ≥ 1,3 kg/dm$^3$.
6) Bloki pełne z betonu kruszywowego lekkiego, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 2 N/mm$^2$ (klasy wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 2) według normy PN-EN 771-3+A1:2015 i gęstości ≥ 1,56 kg/dm$^3$.
7) Autoklawizowany beton komórkowy klasy 2 (według średniej wytrzymałości na ściskanie), klasa gęstości min. 400, według normy PN-EN 771-4+A1:2015.
8) Autoklawizowany beton komórkowy klasy 5 (według średniej wytrzymałości na ściskanie), klasa gęstości min. 600, według normy PN-EN 771-4+A1:2015.
8) Nośność charakterystyczną na ścinanie dla długości pośrednich (L) należy obliczać według wzoru podanego w p. 2.

**Tablica C4.** Nośności charakterystyczne zamocowań łączników KI-10NS na wyrywanie z podłoża i na ścinanie

| Poz. | Rodzaj podłoża | Głębokość zakotwienia, $h_{ef}$, mm | Nośność charakterystyczna łączników na wyrywanie z podłoża, kN | Nośność charakterystyczna łączników na ścinanie[8], kN | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | $N_{Rk}$ | $V_{Rk,s}$ przy $L_{min}$ = 140 mm | $V_{Rk,s}$ przy $L_{max}$ = 340 mm |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Beton zwykły[1] | 60 | 0,90 | 0,12 | 0,04 |
| 2 | Cegła ceramiczna pełna[2] | | 0,90 | 0,12 | 0,04 |
| 3 | Cegła ceramiczna drążona[3] | | 0,90 | 0,12 | 0,04 |
| 4 | Cegła ceramiczna drążona i poryzowana[4] | | 0,50 | 0,12 | 0,04 |
| 5 | Cegła silikatowa drążona[5] | | 0,75 | 0,12 | 0,04 |
| 6 | Bloki pełne z betonu lekkiego LAC[6] | | 0,60 | 0,12 | 0,04 |
| 7 | Autoklawizowany beton komórkowy AAC 2[7] | | 0,60 | 0,12 | 0,04 |

1) Beton zwykły klasy C20/25 ÷ C50/60 według normy PN-EN 206+A1:2016.
2) Cegła ceramiczna pełna klasy 20 według normy PN-EN 771-1+A1:2015 i gęstości ≥ 1,7 kg/dm$^3$.
3) Cegła ceramiczna pionowo drążona klasy 15 według normy PN-EN 771-1+A1:2015; o grubości ścianki min. 13 mm i gęstości ≥ 0,95 kg/dm$^3$.
4) Cegła ceramiczna pionowo drążona i poryzowana klasy 15 według normy PN-EN 771-1+A1:2015; o grubości ścianki min. 10 mm i gęstości ≥ 0,8 kg/dm$^3$.
5) Cegła silikatowa drążona pionowo klasy 15 według normy PN-EN 771-2+A1:2015; o grubości ścianki min. 22 mm i gęstości ≥ 1,3 kg/dm$^3$.
6) Bloki pełne z betonu kruszywowego lekkiego, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 2 N/mm$^2$ (klasy wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 2) według normy PN-EN 771-3+A1:2015 i gęstości ≥ 1,56 kg/dm$^3$.
7) Autoklawizowany beton komórkowy klasy 2 (według średniej wytrzymałości na ściskanie), klasa gęstości min. 400, według normy PN-EN 771-4+A1:2015.
8) Nośność charakterystyczną na ścinanie dla długości pośrednich (L) należy obliczać według wzoru podanego w p. 2.

**Tablica C5.** Nośności charakterystyczne zamocowań łączników KI-10M na wyrywanie z podłoża i na ścinanie

| Poz. | Rodzaj podłoża | Głębokość zakotwienia, $h_{ef}$, mm | Nośność charakterystyczna łączników na wyrywanie z podłoża, kN | Nośność charakterystyczna łączników na ścinanie[8], kN | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | $N_{Rk}$ | $V_{Rk,s}$ przy $L_{min}$ = 70 mm | $V_{Rk,s}$ przy $L_{max}$ = 300 mm |
| *1* | *2* | *3* | *4* | *5* | *6* |
| 1 | Beton zwykły[1] | 60 | 1,00 | 0,67 | 0,04 |
| 2 | Cegła ceramiczna pełna[2] | 25 | 0,40 | 0,18 | 0,04 |
| 3 | Cegła ceramiczna drążona[3] | | 0,40 | 0,18 | 0,04 |
| 4 | Cegła ceramiczna drążona i poryzowana[4] | | 0,30 | 0,18 | 0,04 |
| 5 | Cegła silikatowa pełna[6] | | 0,60 | 0,18 | 0,04 |
| 6 | Cegła silikatowa drążona[7] | | 0,50 | 0,18 | 0,04 |
| 7 | Bloki pełne z betonu lekkiego LAC[8] | 40 | 0,60 | 0,26 | 0,04 |
| 8 | Pustaki z betonu lekkiego AAC 2[9] | | 0,40 | 0,26 | 0,04 |

1) Beton zwykły klasy C20/25 ÷ C50/60 według normy PN-EN 206+A1:2016.
2) Cegła ceramiczna pełna klasy 30 według normy PN-EN 771-1+A1:2015 i gęstości ≥ 1,70 kg/dm$^3$.
3) Cegła ceramiczna drążona pionowo klasy 15 według normy PN-EN 771-1+A1:2015; o grubości ścianki min. 13 mm i gęstości ≥ 0,95 kg/dm$^3$.
4) Cegła ceramiczna drążona i poryzowana klasy 15 według normy PN-EN 771-1+A1:2015; o grubości ścianki min. 10 mm. i gęstości ≥ 0,80 kg/dm$^3$.
5) Cegła silikatowa pełna klasy 20 według normy PN-EN 771-2+A1:2015 i gęstości ≥ 2,0 kg/dm$^3$.
6) Cegła silikatowa drążona pionowo klasy 15 według normy PN-EN 771-2+A1:2015; o grubości ścianki min. 30 mm i gęstości ≥ 1,6 kg/dm$^3$.
7) Bloki pełne z betonu kruszywowego lekkiego, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 2 N/mm$^2$ według normy PN-EN 771-3+A1:2015 i gęstości ≥ 1,56 kg/dm$^3$.
8) Pustaki z betonu kruszywowego lekkiego o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 2 N/mm$^2$ według normy PN-EN 771-3+A1:2015, o grubości ścianki min. 30 mm i gęstości ≥ 0,80 kg/dm$^3$.
8) Nośność charakterystyczną na ścinanie dla długości pośrednich (L) należy obliczać według wzoru podanego w p. 2.