



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 2

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. Kwidzińska 9, 51-416 Wrocław

Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2021/1550 wydanie 2 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:

6 marca 2031 r.

DYREKTOR
z up.
Zastępca Dyrektora
ds. Oceny Technicznej
i Harmonizacji Europejskiej

mgr inż. Anna Panek



Warszawa, 6 marca 2026 r.

Dokument Krajowej Oceny Technicznej ITB-KOT-2021/1550 wydanie 2 zawiera 41 stron, w tym 3 Załączniki. Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2021/1550 wydanie 2 zastępuje Krajową Ocenę Techniczną ITB-KOT-2021/1550 wydanie 1. 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.

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 typy wyrobów określone przez producenta i wynikające z właściwości użytkowych podanych w p. 3 oraz z kombinacji zastosowanych materiałów.

Niniejsza Krajowa Ocena Techniczna obejmuje następujące wyroby:

- 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 11357-1:2023, zgodną ze wzorcem ustalonym w procedurze Krajowej Oceny Technicznej.

Trzpień rozporowy łączników R-TFIX-8S, R-TFIX-8S-X i R-TFIX-8M są wykonane ze stali zwykłej, węglowej, charakteryzującej się granicą plastyczności $f_{yk} \geq 420 \text{ N/mm}^2$ i wytrzymałością na rozciąganie $f_{uk} \geq 520 \text{ N/mm}^2$ i są pokryte powłoką cynkową o grubości nie mniejszej niż $5 \mu\text{m}$, według normy PN-EN ISO 4042:2022.

Trzpień rozporowy łączników KI-10N i KI-10NS są wykonane ze stali zwykłej, węglowej, charakteryzującej się granicą plastyczności $f_{yk} \geq 190 \text{ N/mm}^2$ i wytrzymałością na rozciąganie $f_{uk} \geq 330 \text{ N/mm}^2$ i są pokryte powłoką cynkową o grubości nie mniejszej niż $5 \mu\text{m}$, według normy PN-EN ISO 4042:2022.

Trzpień rozporowy łączników KI-10M są wykonane ze stali zwykłej, węglowej, charakteryzującej się granicą plastyczności $f_{yk} \geq 180 \text{ N/mm}^2$ i wytrzymałością na rozciąganie $f_{uk} \geq 300 \text{ N/mm}^2$ i są pokryte powłoką cynkową o grubości nie mniejszej niż $5 \mu\text{m}$, według normy PN-EN ISO 4042:2022.

Łeb trzpienia łączników R-TFIX-8S, R-TFIX-8M, KI-10N, KI-10NS 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 R-TFIX-8S, R-TFIX-8S-X, R-TFIX-8M, KI-10N, KI-10NS i KI-10M i ich wymiary pokazano w Załączniku A. Mocowanie z zastosowaniem łączników 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 termoizolacji z płyt z wełny mineralnej (zwykłej i lamelowej), z polistyrenu ekspandowanego (styropianu – EPS) i polistyrenu ekstrudowanego (XPS) w systemach termorenowacji ociepleń ścian zewnętrznych budynków. Łączniki tworzywowe stosuje się 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+A2:2021,
- prefabrykowanych płyt z betonu zwykłego klasy C16/20 ÷ C50/60 według normy PN-EN 206+A2:2021, 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/mm² (klasy nie niższej niż 20) i gęstości nie mniejszej niż 1,7 kg/dm³,
- cegieł wapienno-piaskowych pełnych według normy PN-EN 771-2+A1:2015, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 30,0 N/mm² (klasy nie niższej niż 30) i gęstości nie mniejszej niż 1,8 kg/dm³,
- 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/mm² (klasy nie niższej niż 15), o grubości ścianki nie mniejszej niż 10,3 mm i gęstości nie mniejszej niż 0,9 kg/dm³,
- bloków kanałowych z betonu na kruszywie lekkim LAC według normy PN-EN 1520:2011, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 4 N/mm² (klasy wytrzymałości nie niższej niż 4), o grubości ścianki nie mniejszej niż 25 mm i gęstości nie mniejszej niż 1,2 kg/dm³,
- elementów z autoklawizowanego betonu komórkowego AAC 4 według normy PN-EN 771-4+A1:2015, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 4 N/mm² (klasy wytrzymałości nie niższej niż 4) i gęstości nie mniejszej niż 0,4 kg/dm³ (klasy gęstości nie mniejszej 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+A2:2021,
- prefabrykowanych płyt z betonu zwykłego klasy C16/20 ÷ C50/60 według normy PN-EN 206+A2:2021, 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/mm² (klasy nie niższej niż 20) i gęstości nie mniejszej niż 1,7 kg/dm³,
- cegieł wapienno-piaskowych pełnych według normy PN-EN 771-2+A1:2015, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 30,0 N/mm² (klasy nie niższej niż 30) i gęstości nie mniejszej niż 1,8 kg/dm³,
- cegieł wapienno-piaskowych perforowanych (z otworami) według normy PN-EN 771-2+A1:2015, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 21,0 N/mm² (klasy nie niższej niż 20), o grubości ścianki nie mniejszej niż 20 mm i gęstości nie mniejszej niż 1,4 kg/dm³,
- 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/mm² (klasy nie niższej niż 15), o grubości ścianki nie mniejszej niż 10,3 mm i gęstości nie mniejszej niż 0,9 kg/dm³,
- bloków kanałowych z betonu na kruszywie lekkim LAC według normy PN-EN 1520:2011, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 4 N/mm² (klasy wytrzymałości nie niższej niż 4), o grubości ścianki nie mniejszej niż 25 mm i gęstości nie mniejszej niż 1,2 kg/dm³,
- elementów z autoklawizowanego betonu komórkowego AAC 5 według normy PN-EN 771-4+A1:2015, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 5 N/mm² (klasy wytrzymałości nie niższej niż 5) i gęstości nie mniejszej niż 0,6 kg/dm³ (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+A2:2021,
- cegieł ceramicznych pełnych, według normy PN-EN 771-1+A1:2015, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 20 N/mm² (klasy nie niższej niż 20) i gęstości nie mniejszej niż 1,7 kg/dm³,
- cegieł ceramicznych drążonych pionowo (z otworami) według normy PN-EN 771-1+A1:2015, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 15,0 N/mm² (klasy nie niższej niż 15), o grubości ścianki nie mniejszej niż 13 mm i gęstości nie mniejszej niż 0,95 kg/dm³,
- 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/mm² (klasy nie niższej niż 15), o grubości ścianki nie mniejszej niż 10 mm i gęstości nie mniejszej niż 0,8 kg/dm³,
- cegieł silikatowych drążonych (z otworami) według normy PN-EN 771-2+A1:2015, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 15,0 N/mm² (klasy nie niższej niż 15), o grubości ścianki nie mniejszej niż 22 mm i gęstości nie mniejszej niż 1,3 kg/dm³,
- bloczków pełnych z betonu na kruszywie lekkim LAC, według normy PN-EN 771-3+A1:2015, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 2 N/mm² i gęstości nie mniejszej niż 1,56 kg/dm³,
- elementów z autoklawizowanego betonu komórkowego AAC 2 według normy PN-EN 771-4+A1:2015, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 2 N/mm² (klasy wytrzymałości nie niższej niż 2) i gęstości nie mniejszej niż 0,4 kg/dm³ (klasy gęstości nie niższej niż 400),
- elementów z autoklawizowanego betonu komórkowego AAC 5 według normy PN-EN 771-4+A1:2015, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 5 N/mm² (klasy wytrzymałości nie niższej niż 5) i gęstości nie mniejszej niż 0,6 kg/dm³ (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+A2:2021,

- cegieł ceramicznych pełnych, według normy PN-EN 771-1+A1:2015, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 20 N/mm² (klasy nie niższej niż 20) i gęstości nie mniejszej niż 1,7 kg/dm³,
- cegieł ceramicznych drążonych pionowo (z otworami) według normy PN-EN 771-1+A1:2015, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 15,0 N/mm² (klasy nie niższej niż 15), o grubości ścianki nie mniejszej niż 13 mm i gęstości nie mniejszej niż 0,95 kg/dm³,
- 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/mm² (klasy nie niższej niż 15), o grubości ścianki nie mniejszej niż 10 mm i gęstości nie mniejszej niż 0,8 kg/dm³,
- cegieł silikatowych drążonych (z otworami) według normy PN-EN 771-2+A1:2015, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 15,0 N/mm² (klasy nie niższej niż 15), o grubości ścianki nie mniejszej niż 22 mm i gęstości nie mniejszej niż 1,3 kg/dm³,
- bloczków pełnych z betonu na kruszywie lekkim LAC, według normy PN-EN 771-3+A1:2015, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 2 N/mm² i gęstości nie mniejszej niż 1,56 kg/dm³,
- elementów z autoklawizowanego betonu komórkowego ACC 2 według normy PN-EN 771-4+A1:2015, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 2 N/mm² (klasy wytrzymałości nie niższej niż 2) i gęstości nie mniejszej niż 0,4 kg/dm³ (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+A2:2021,
- cegieł ceramicznych pełnych, według normy PN-EN 771-1+A1:2015, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 30 N/mm² (klasy nie niższej niż 30) i gęstości nie mniejszej niż 1,7 kg/dm³,
- cegieł ceramicznych drążonych pionowo (z otworami) według normy PN-EN 771-1+A1:2015, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 15,0 N/mm² (klasy nie niższej niż 15), o grubości ścianki nie mniejszej niż 13 mm i gęstości nie mniejszej niż 0,95 kg/dm³,
- 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/mm² (klasy nie niższej niż 15), o grubości ścianki nie mniejszej niż 10 mm i gęstości nie mniejszej niż 0,8 kg/dm³,
- cegieł silikatowych pełnych według normy PN-EN 771-2+A1:2015, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 20,0 N/mm² (klasy nie niższej niż 20) i gęstości nie mniejszej niż 2,0 kg/dm³,
- cegieł silikatowych drążonych (z otworami) według normy PN-EN 771-2+A1:2015, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 15,0 N/mm² (klasy nie niższej niż 15), o grubości ścianki nie mniejszej niż 30 mm i gęstości nie mniejszej niż 1,6 kg/dm³,
- bloczków pełnych z betonu na kruszywie lekkim LAC, według normy PN-EN 771-3+A1:2015, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 2 N/mm² i gęstości nie mniejszej niż 1,56 kg/dm³,
- pustaków z betonu na kruszywie lekkim LAC według normy PN-EN 771-3+A1:2015, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 2 N/mm², o grubości ścianki nie mniejszej niż 30 mm i gęstości nie mniejszej niż 0,8 kg/dm³.

Przed przystąpieniem do wykonania docieplenia należy zawsze poddać ocenie stan podłoża (ściany zewnętrznej i istniejącego ocieplenia). W przypadku termorenowacji docieplenia, 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 lub wełny mineralnej, 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 wrywanie z podłoża i na ścinanie (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, mm³,

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

d – średnica trzpienia metalowego, mm,

f_{uk} – wytrzymałość charakterystyczna trzpienia na rozciąganie, N/mm².

W celu wyznaczenia nośności obliczeniowych zamocowań łączników tworzywowych na wrywanie z podłoża, należy podzielić nośności charakterystyczne na wrywanie 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.

Liczbę 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 techniczno-budowlanych, a w szczególności rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2022 r., poz. 1225, z późniejszymi zmianami),
- postanowień niniejszej Krajowej Oceny Technicznej,
- instrukcji stosowania opracowanej przez producenta, dotyczącej 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 stalowych trzpieni, 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 jest nie mniejsza niż 0,6 kN/mm, a obciążenie niszczące talerzyk jest nie mniejsze niż 2,04 kN.

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

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

Sztywność talerzyka tulei łączników KI-10M jest nie 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 na wrywanie z podłoża wykonuje się według EAD 330196-01-0604, 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 niezmienną ich właściwość 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 2023 r., poz. 873).

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 2),
- 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 dyrektywę 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 2023 r., poz. 873) 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

Badania kontrolne powinny być prowadzone zgodnie z ustalonym planem badań oraz według zasad i procedur określonych w dokumentacji zakładowej kontroli produkcji, jednak nie rzadziej niż podano w tablicy 2.

Tablica 2

Zakres badań kontrolnych	Częstotliwość
Kształt i wymiary łączników	Dla każdej partii wyrobów ¹⁾
Grubość powłoki cynkowej (dotyczy trzpieni stalowych)	Dla każdej partii wyrobów ¹⁾
Nośność charakterystyczna zamocowań łączników	Raz na 5 lat
¹⁾ Wielkość partii wyrobów powinna być określona w dokumentacji zakładowej kontroli produkcji	

6. POUCZENIE

6.1. Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2021/1550 wydanie 2 zastępuje Krajową Ocenę Techniczną ITB-KOT-2021/1550 wydanie 1.

6.2. Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2021/1550 wydanie 2 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.

6.3. Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2021/1550 wydanie 2 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 2021 r., poz. 1213) 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 2 i oznakował wyroby znakiem budowlanym, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

6.4. Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2021/1550 wydanie 2 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 2023 r., poz. 1170). Zapewnienie tych uprawnień należy do obowiązków korzystających z niniejszej Krajowej Oceny Technicznej ITB.

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

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

6.7. 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) RB-42_01_26. Raport z badań okresowych, Laboratorium producenta, 2026 r.
- 2) RB-39_01_26. Raport z badań okresowych, Laboratorium producenta, 2026 r.
- 3) RB-38_01_26. Raport z badań okresowych, Laboratorium producenta, 2026 r.
- 4) RB-35_01_25. Raport z badań okresowych, Laboratorium producenta, 2025 r.
- 5) RB-34_01_26. Raport z badań okresowych, Laboratorium producenta, 2026 r.
- 6) RB-62_10_25. Raport z badań okresowych, Laboratorium producenta, 2023 r.
- 7) Raporty z badań bieżących. Laboratorium producenta, 2022 ÷ 2025 r.
- 8) 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.
- 9) 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.

- 10) Evaluation Report for the assessment of plastic anchors R-TFIX-8M for fixing of ETICS. TZUS, October 2018.
- 11) Evaluation Report for the assessment of plastic anchors R-TFIX-8S for fixing of ETICS. TZUS, February 2017.
- 12) 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.
- 13) 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.
- 14) 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.
- 15) 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.
- 16) 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.
- 17) G 04-01-05a/bue. Test report of the mechanical properties, of the durability against alkalinity 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+A2:2021	<i>Beton. Wymagania, właściwości użytkowe, produkcja i zgodność</i>
PN-EN 771-1+A1:2015	<i>Wymagania dotyczące elementów murowych. Część 1: Elementy murowe ceramiczne</i>
PN-EN 771-2+A1:2015	<i>Wymagania dotyczące elementów murowych. Część 2: Elementy murowe silikatowe</i>
PN-EN 771-3+A1:2015	<i>Wymagania dotyczące elementów murowych. Część 3: Elementy murowe z betonu kruszywowego (z kruszywami zwykłymi i lekkimi)</i>
PN-EN 771-4+A1:2015	<i>Wymagania dotyczące elementów murowych. Część 4: Elementy murowe z autoklawizowanego betonu komórkowego</i>
PN-EN 1520:2011	<i>Prefabrykowane elementy z betonu lekkiego kruszywowego o otwartej strukturze</i>
PN-EN ISO 2178:2016	<i>Powłoki niemagnetyczne na podłożu magnetycznym. Pomiar grubości powłok. Metoda magnetyczna</i>
PN-EN ISO 3497:2004	<i>Powłoki metalowe. Pomiar grubości powłok. Metody spektrometrii rentgenowskiej</i>
PN-EN ISO 4042:2022	<i>Części złączone. Powłoki elektrolityczne</i>

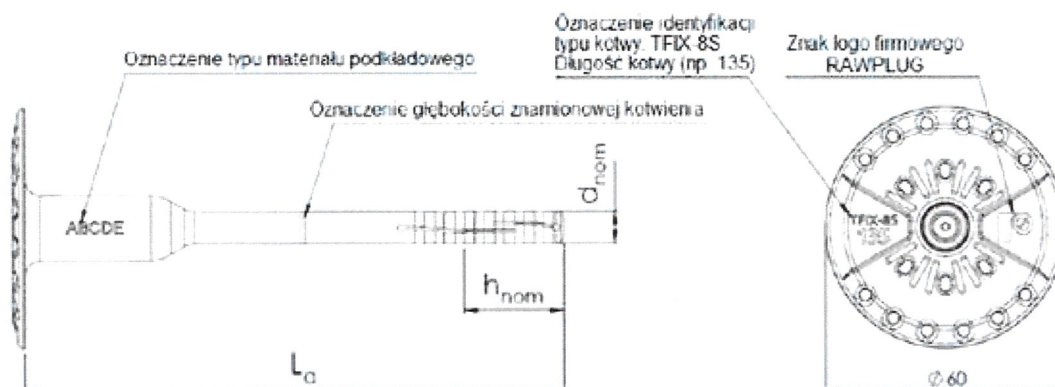
PN-EN ISO 9223:2012	<i>Korozja metali i stopów. Korozyjność atmosfer. Klasyfikacja, określenie i ocena</i>
PN-EN ISO 12944-2:2018	<i>Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 2: Klasyfikacja środowisk</i>
PN-EN ISO 11357-1:2023	<i>Tworzywa sztuczne. Różnicowa kalorymetria skaningowa (DSC). Część 1: Zasady ogólne</i>
EAD 330196-01-0604	<i>Plastic anchors made of virgin or non-virgin material for fixing of external thermal insulation composite systems with rendering</i>
EOTA TR 026	<i>Plate stiffness of plastic anchors for ETICS</i>
ITB-KOT-2021/1550 wydanie 1	<i>Łączniki tworzywowe R-TFIX-8S, R-TFIX-8S-X, R-TFIX-8M, KI-10N, KI-10NS i KI-10M do mocowania termoizolacji</i>

ZAŁĄCZNIKI

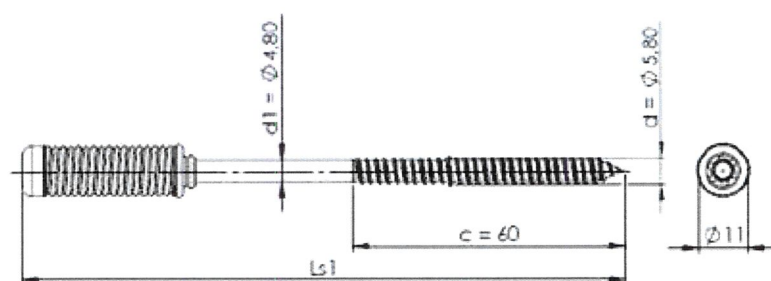
Załącznik A.	Materiały i wymiary łączników	14
Załącznik B.	Parametry montażu	34
Załącznik C.	Nośności charakterystyczne zamocowań łączników	37

Załącznik A.

Tuleja kotwy



Śruba z powłoką



Oznaczenie łącznika	Tuleja łącznika, mm			Trzpień rozporowy, mm	
	d_{nom}	L_a	h_{ef}	$d1$	L_{s1}
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			315
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	$\pm 0,1$	$\pm 3,0$	-	$\pm 0,1$	$\pm 2,0$

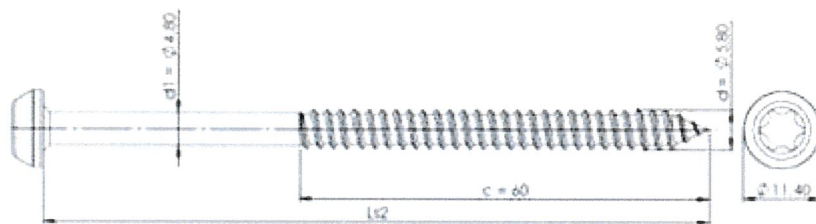
¹⁾ dla podłoża: beton zwykły, cegła ceramiczna pełna, cegła ceramiczna perforowana pionowo, cegła wapienno-piaskowa pełna, bloki kanałowe z betonu na kruszywie lekkim LAC
²⁾ dla podłoża: autoklawizowany beton komórkowy AAC 4

Rysunek A1. Łączniki tworzywowe R-TFIX-8S

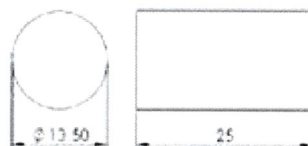
Tuleja kotwy



Śruba



Korek izolacyjny



Oznaczenie łącznika	Tuleja łącznika, mm			Trzpień rozporowy, mm	
	d _{nom}	L _a	h _{ef}	d1	L _{s2}
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			420
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

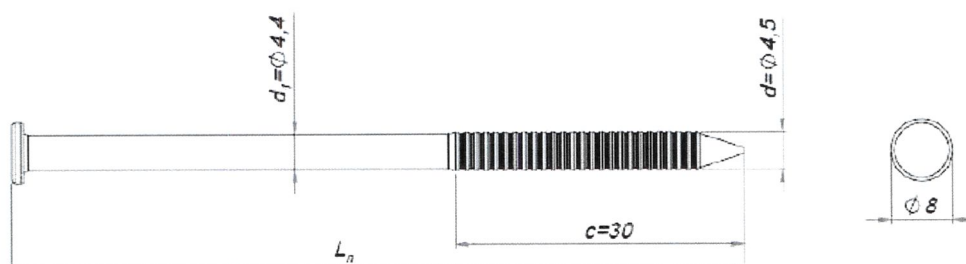
²⁾ dla podłoża: autoklawizowany beton komórkowy AAC 4

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

Tuleja kotwy



Gwóźdź



Trzpień

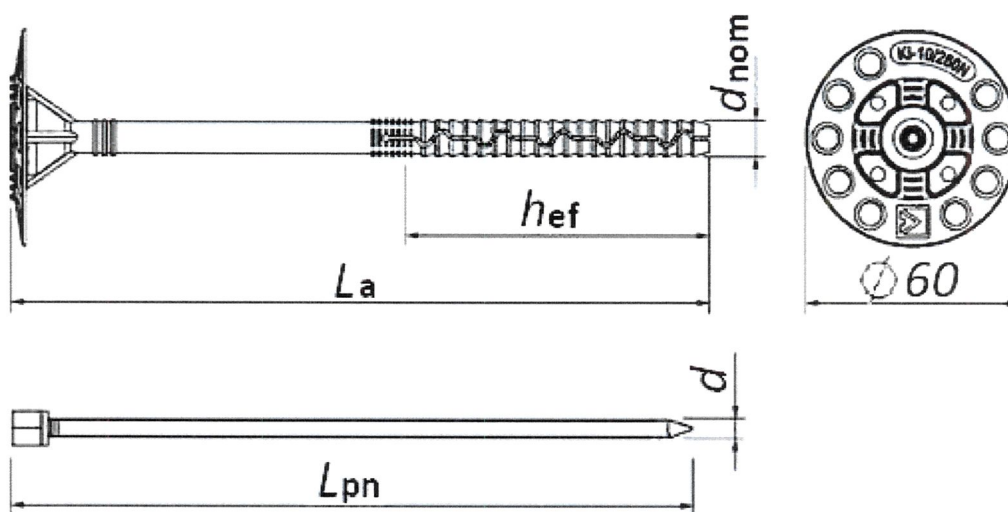


Oznaczenie łącznika	Tuleja łącznika, mm			Trzpień rozporowy, mm		
	d _{nom}	L _a	h _{ef}	d1	L _n	L _p
R-TFIX-8M-135	8	135	25 ¹⁾ 65 ²⁾	4,4	95	43
R-TFIX-8M-155		155			85	73
R-TFIX-8M-175		175			88	73
R-TFIX-8M-195		195			108	73
R-TFIX-8M-215		215			118	73
R-TFIX-8M-235		235			128	113
R-TFIX-8M-255		255			148	113
R-TFIX-8M-275		275			168	113
R-TFIX-8M-295		295			188	113
Dopuszczalne odchyłki wymiarów	± 0,1	± 2,0	-	± 0,1	± 0,5	± 2,0

¹⁾ dla podłoża: 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

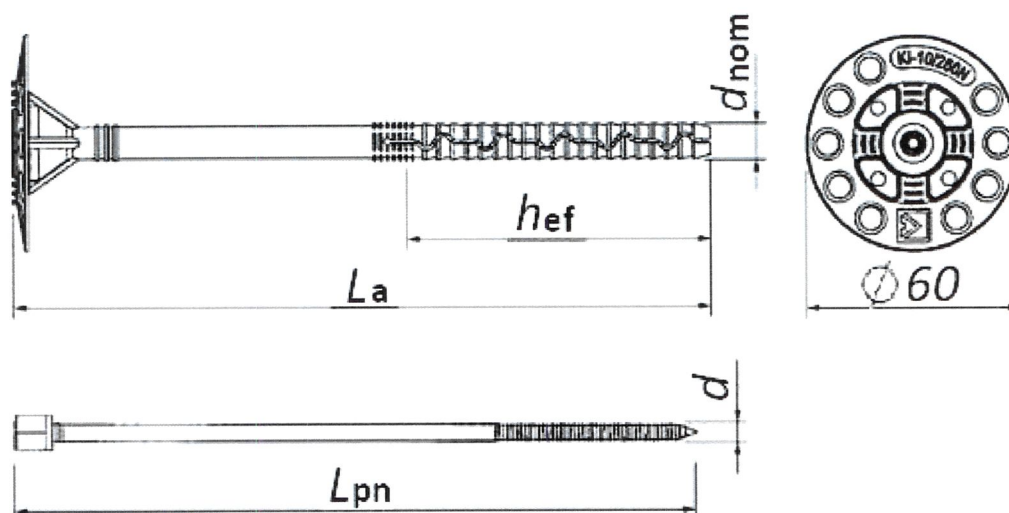
Rysunek A3. Łączniki tworzywowe R-TFIX-8M



Oznaczenie łącznika	Tuleja łącznika, 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 podłoża: cegła ceramiczna pełna, cegła ceramiczna drażniona, cegła ceramiczna drażniona i poryzowana, cegła silikatowa drażniona, bloczki pełne z betonu na kruszywie lekkim LAC, autoklawizowany beton komórkowy AAC 2 i AAC 5

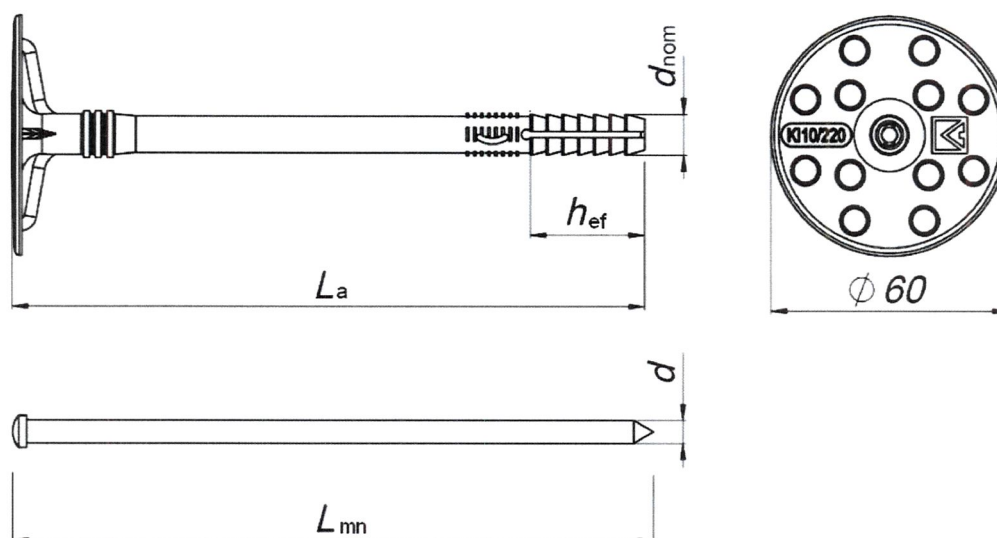
Rysunek A4. Łączniki tworzywowe KI-10N



Oznaczenie łącznika	Tuleja łącznika, mm			Trzpień rozporowy, mm	
	d _{nom}	L _a	h _{ef}	d	L _{pn}
KI10-140NS	10	140	60 ¹⁾	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

¹⁾ dla wszystkich rodzajów podłoży

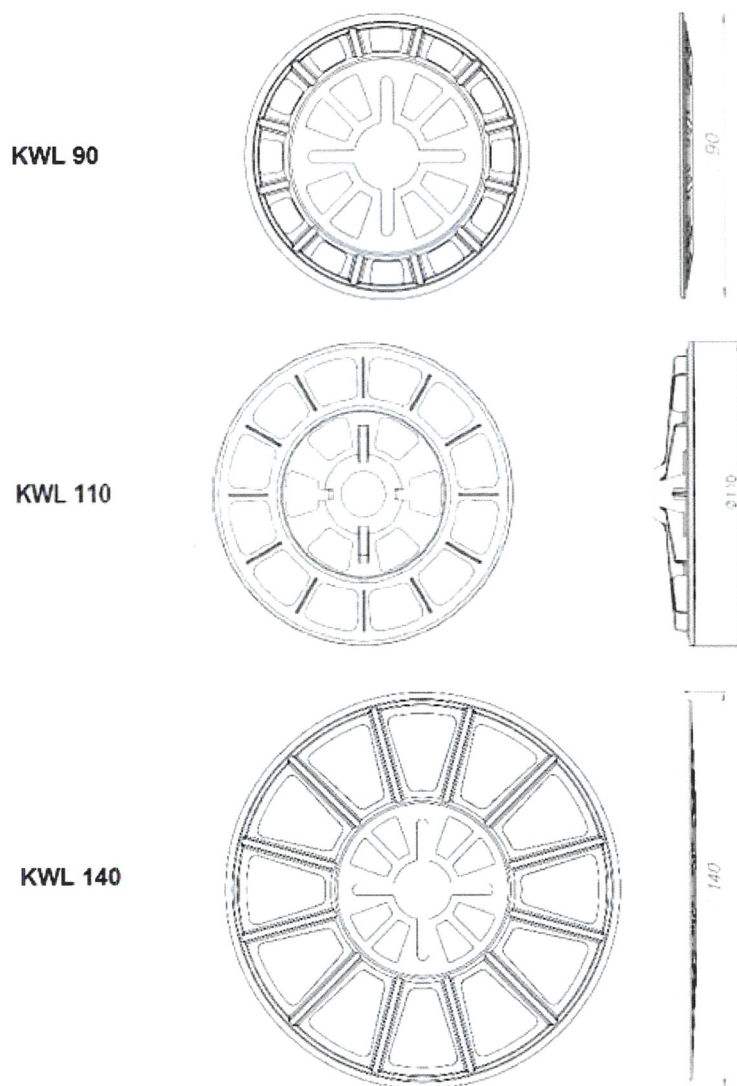
Rysunek A5. Łączniki tworzywowe KI-10NS



Oznaczenie łącznika	Tuleja łącznika, 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	75
KI10-090M		90			95
KI10-120M		120			125
KI10-140M		140			145
KI10-160M		160			165
KI10-180M		180			185
KI10-200M		200			205
KI10-220M		220			225
KI10-260M		260			265
Dopuszczalne odchyłki wymiarów	±0,2	±2,0	-	± 0,1	± 1,0

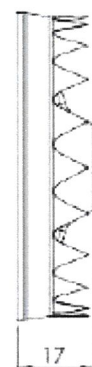
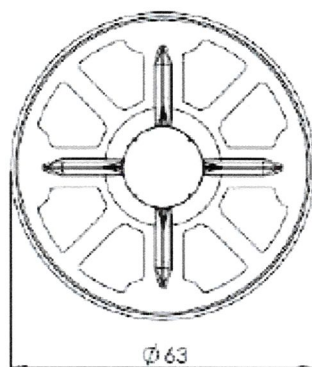
¹⁾ dla podłoża: beton zwykły
²⁾ dla podłoża: cegła ceramiczna pełna, cegła ceramiczna drażniona, cegła ceramiczna drażniona i poryzowana, cegła silikatowa pełna, cegła silikatowa drażniona
³⁾ dla podłoża: bloczki pełne z betonu na kruszywie lekkim LAC, pustaki z betonu lekkiego

Rysunek A6. Łączniki tworzywowe KI-10M

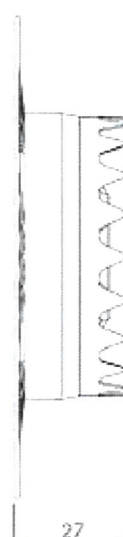
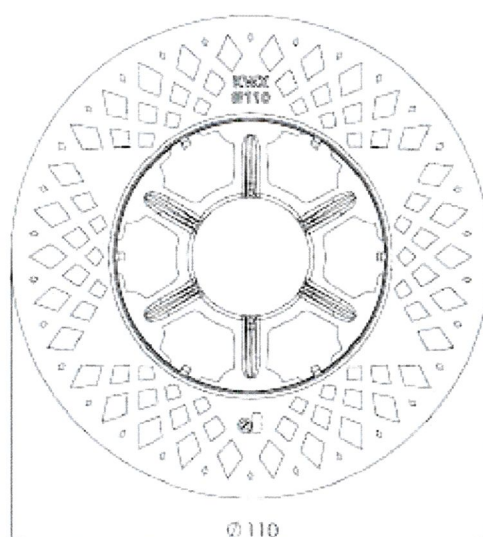


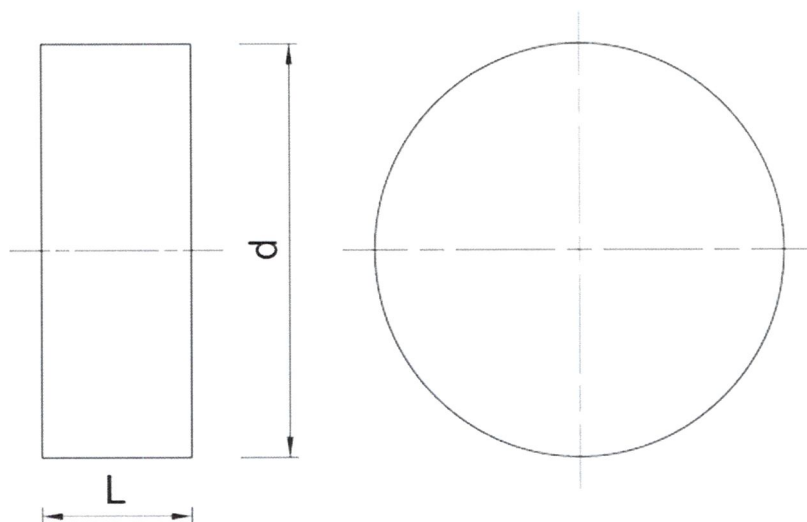
Rysunek A7. Talerzyki dociskowe KWL 90, KWL 110 i KWL 140

KWX 63



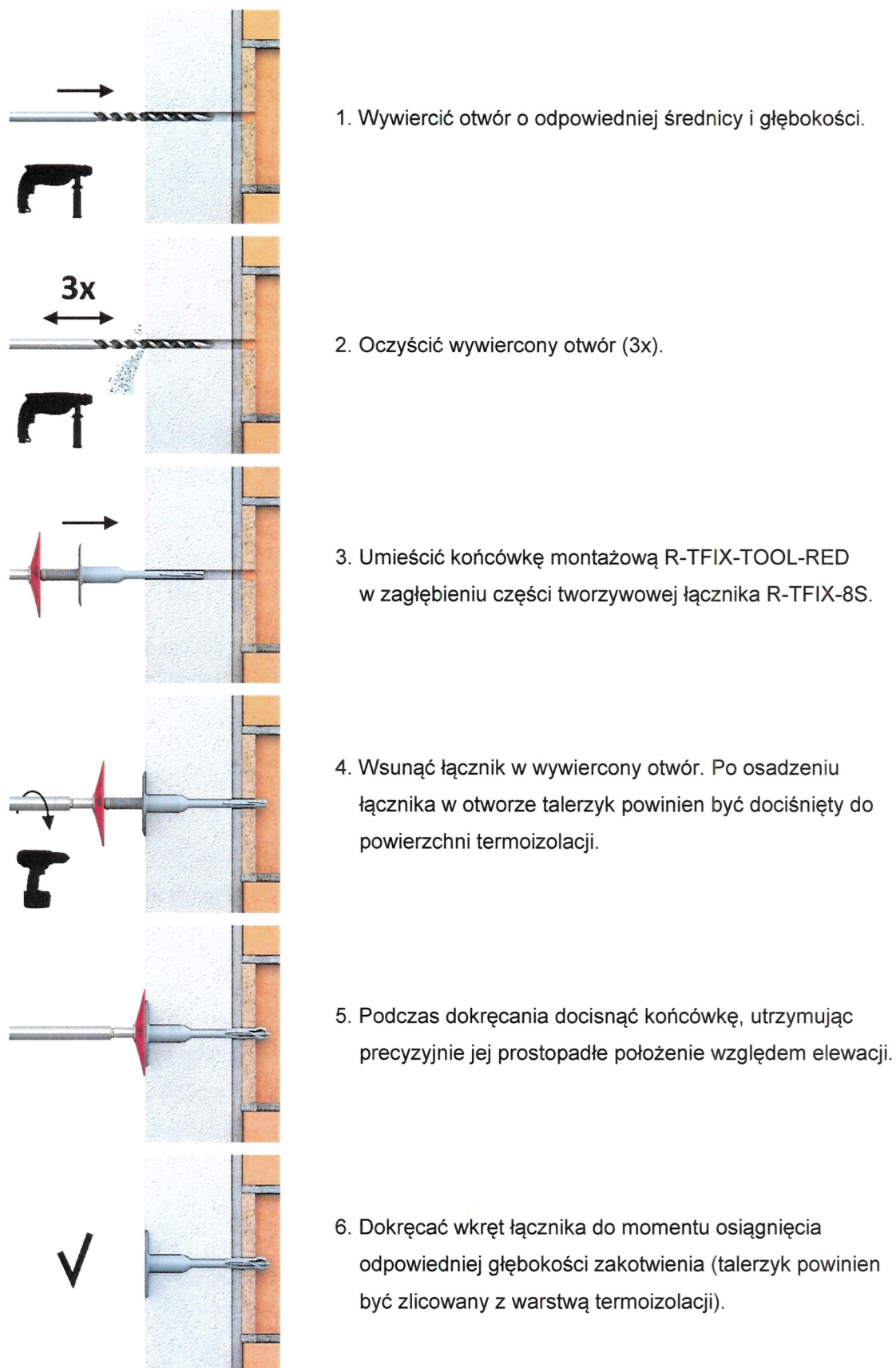
KWX 110


Rysunek A8. Talerzyki dociskowe KWX 63 i KWX 110

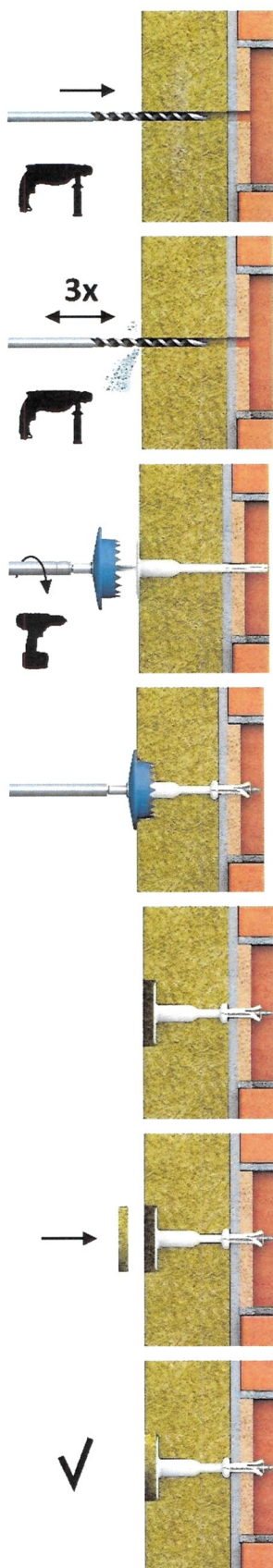


Materiał	Średnica, d	Wysokość, L
	mm	
Styropian (biały)	63	10
		20
Styropian (szary)	63	10
		20
Wełna mineralna	63	10
		20

Rysunek A9. Zaślepka z EPS lub MW



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



1. Wywiercić otwór o odpowiedniej średnicy i głębokości.

2. Oczyszczyć wywiercony otwór (3x).

3. Umieścić narzędzie R-TFIX-TOOL-CS / R-TFIX-TOOL-CSM w łbie łącznika R-TFIX-8S-X.

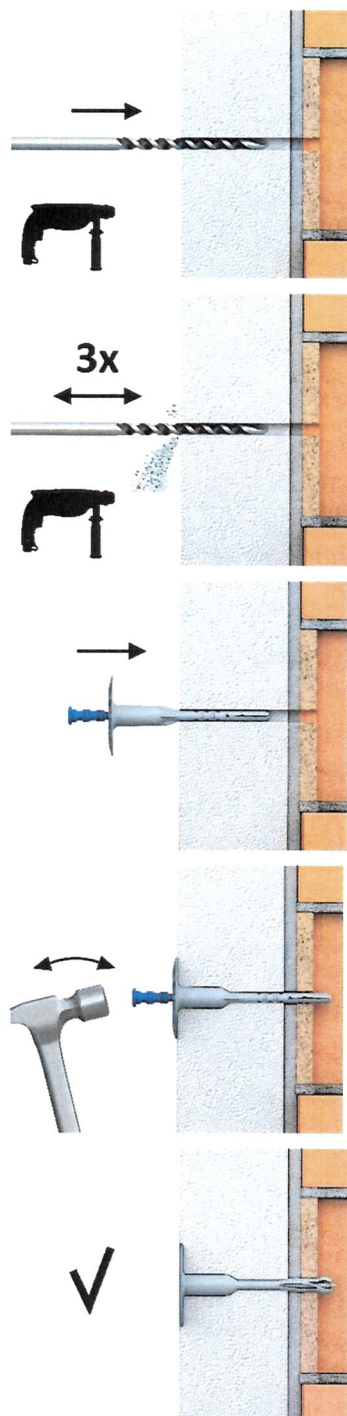
4. Wsunąć łącznik w wywiercony otwór. Po osadzeniu łącznika w otworze zęby talerzyka perforującego KWX-63 powinny być całkowicie zagłębione w termoizolacji.

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.

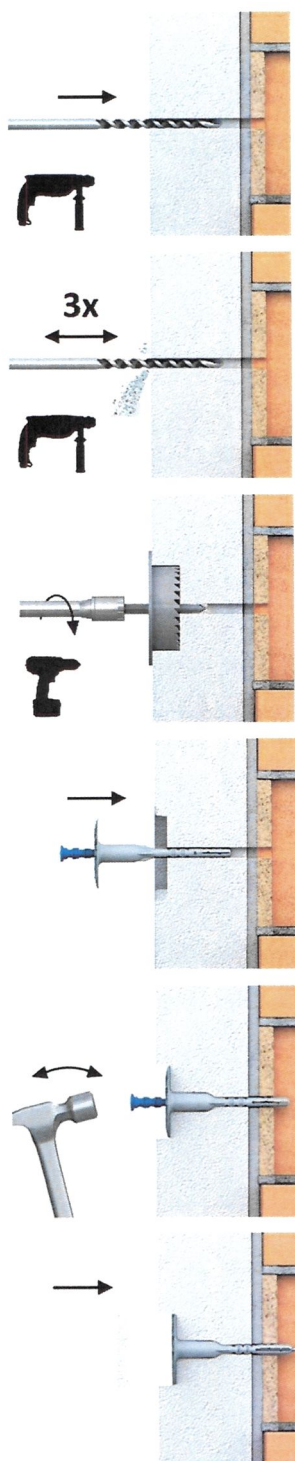
2. Oczyszczyć wywiercony otwór (3x).

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.

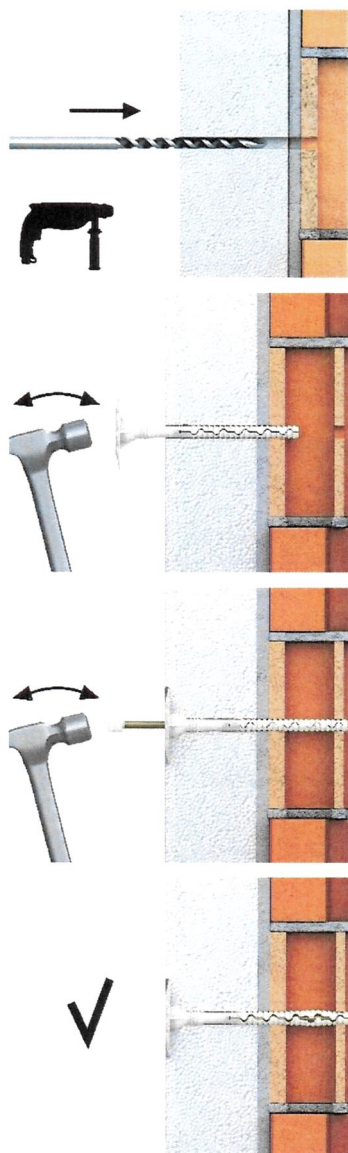
5. Talerzyk łącznika powinien być zlicowany z warstwą termoizolacji.

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



1. Wywiercić otwór o odpowiedniej średnicy i głębokości.
2. Oczyszczyć 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)



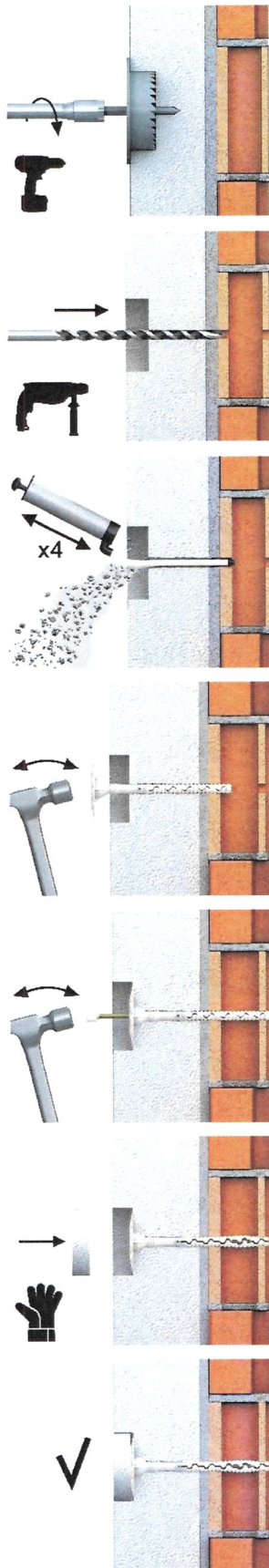
1. Wywiercić otwór o odpowiedniej średnicy i głębokości.

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. Oczyszczyć wywiercony otwór.

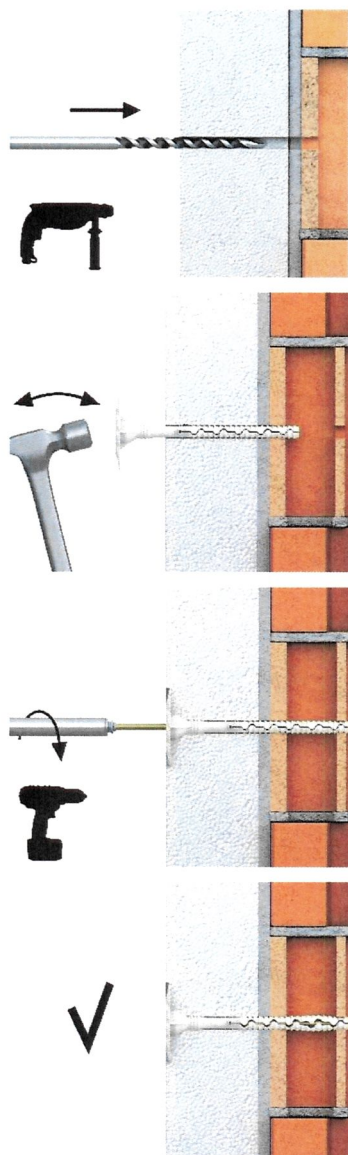
4. Wsunąć łącznik w wywiercony otwór. Po osadzeniu łącznika w otworze talerzyk powinien być zagłębiony w termoizolacji.

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)



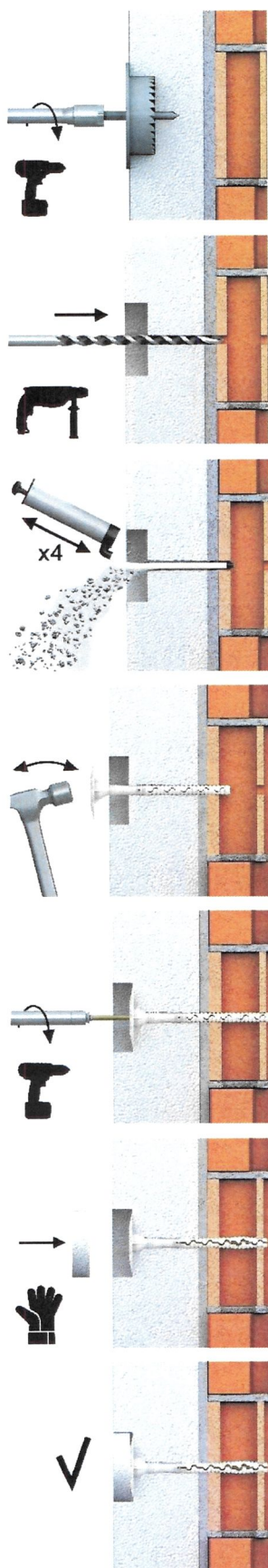
1. Wywiercić otwór o odpowiedniej średnicy i głębokości.

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. Oczyszczyć 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.

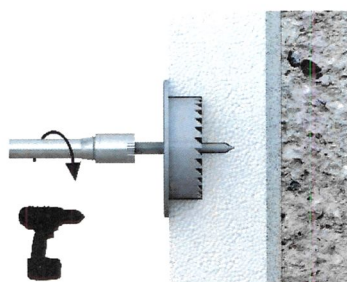
6. Talerzyk łącznika zakryć zaślepką.

7. Zaślepka powinna być zlicowana z warstwą termoizolacji.

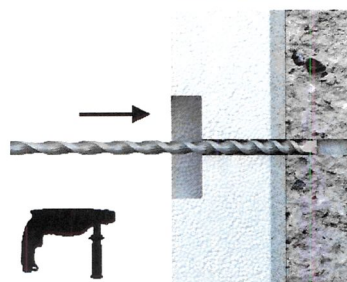
Rysunek A17. Instrukcja montażu łączników KI-10NS (montaż zagłębiony)



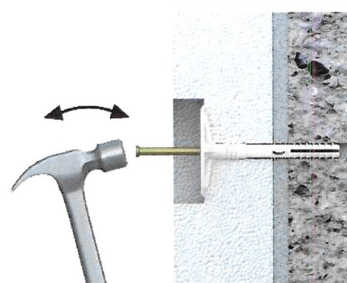
Rysunek A18. Instrukcja montażu łączników KI-10M (montaż powierzchniowy)



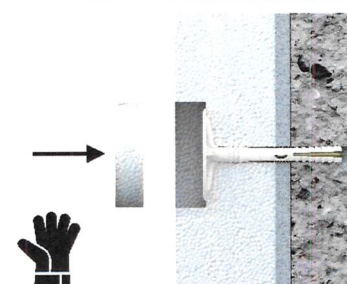
1. Wywiercić otwór o odpowiedniej średnicy i głębokości w warstwie termoizolacji.



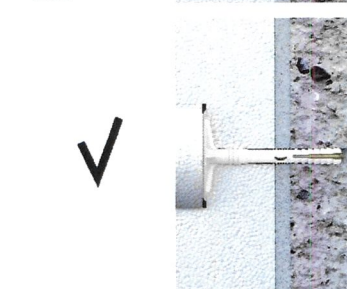
2. Wywiercić otwór o odpowiedniej średnicy w podłożu.



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).



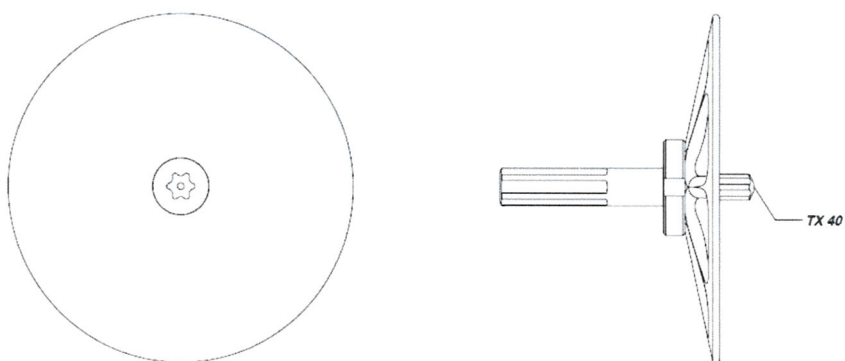
4. Talerzyk łącznika zakryć zaślepką.



5. Zaślepka powinna być zlicowana z warstwą termoizolacji.

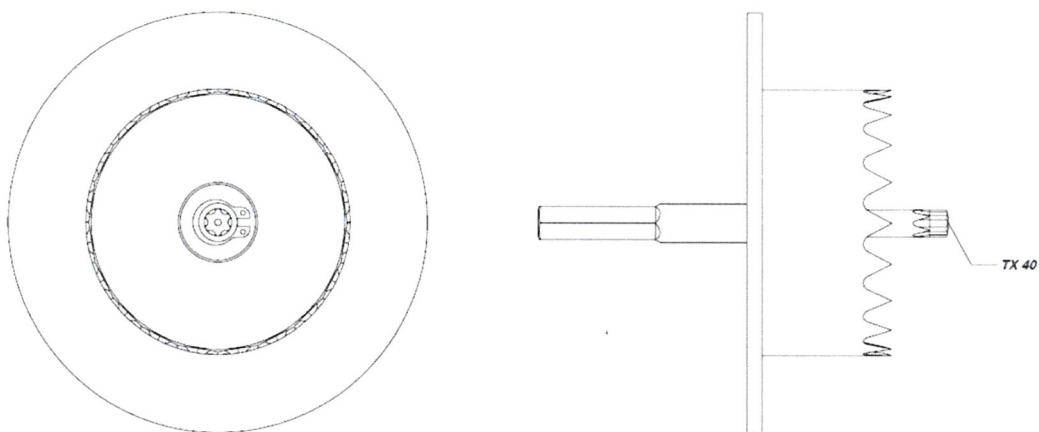
Rysunek A19. Instrukcja montażu łączników KI-10M (montaż zagłębiony)

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



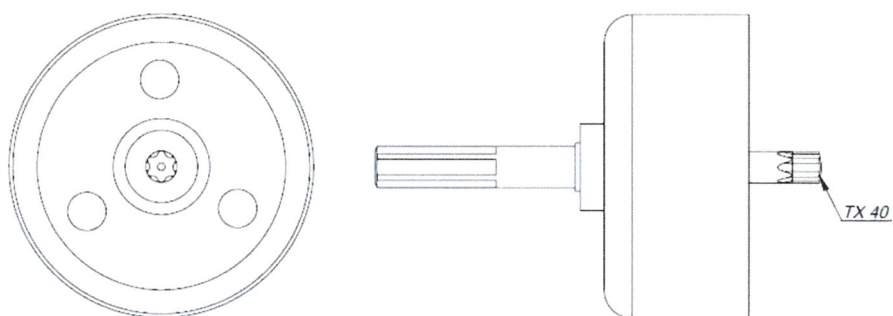
TX 40 = TORX ® 40 Bit

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



TX 40 = TORX ® 40 Bit

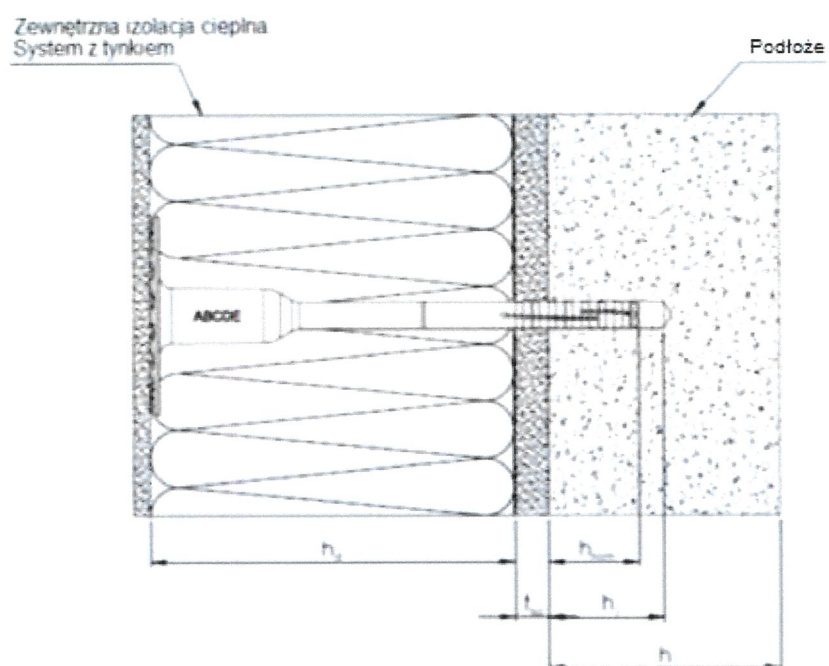
R-TFIX-TOOL-CSM tool do montażu wpuszczanego łączników R-TFIX-8S-X i R-TFIX-8M



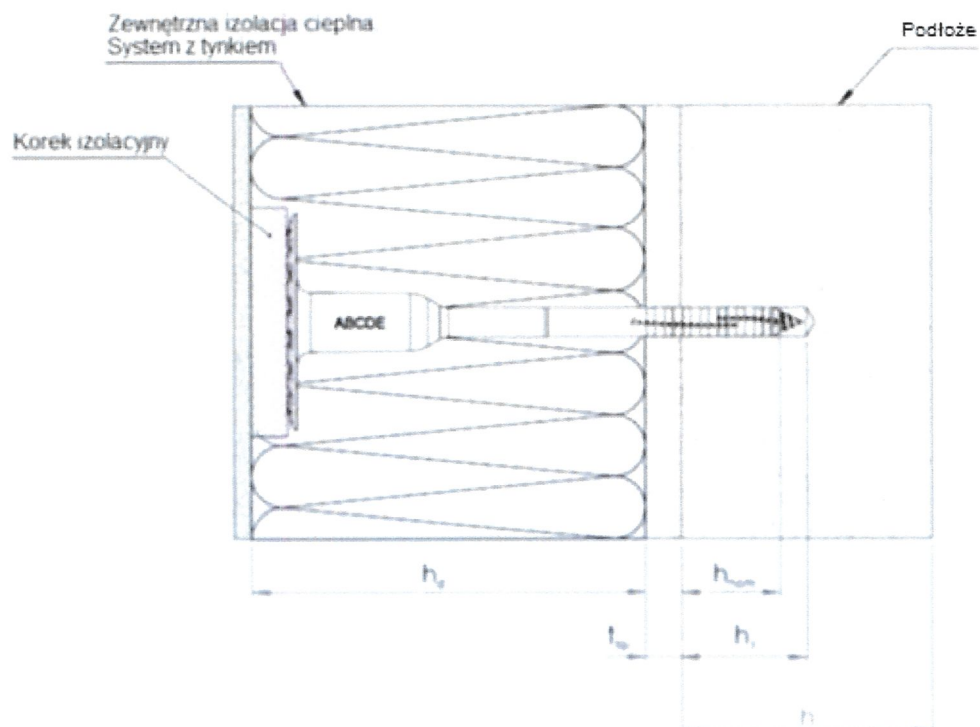
TX 40 = TORX ® 40 Bit

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

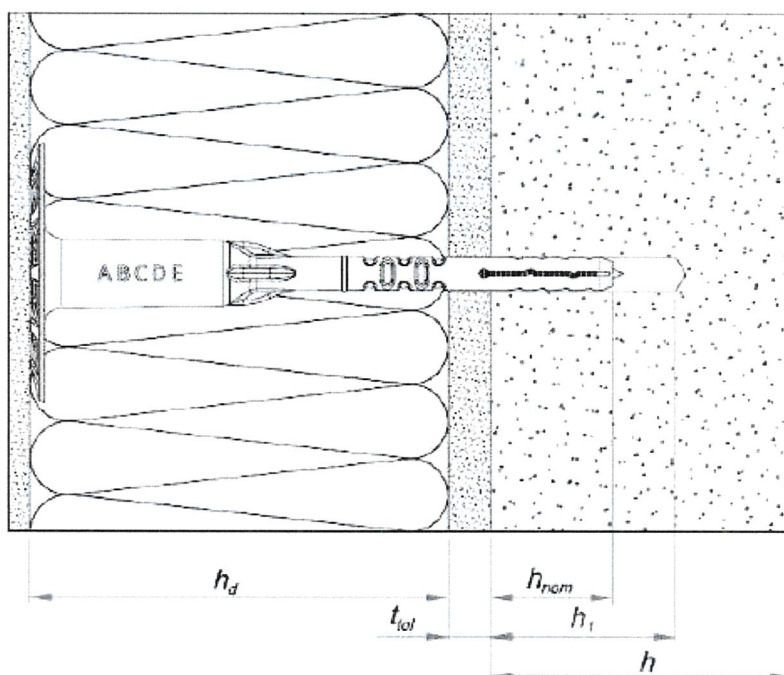
Załącznik B.



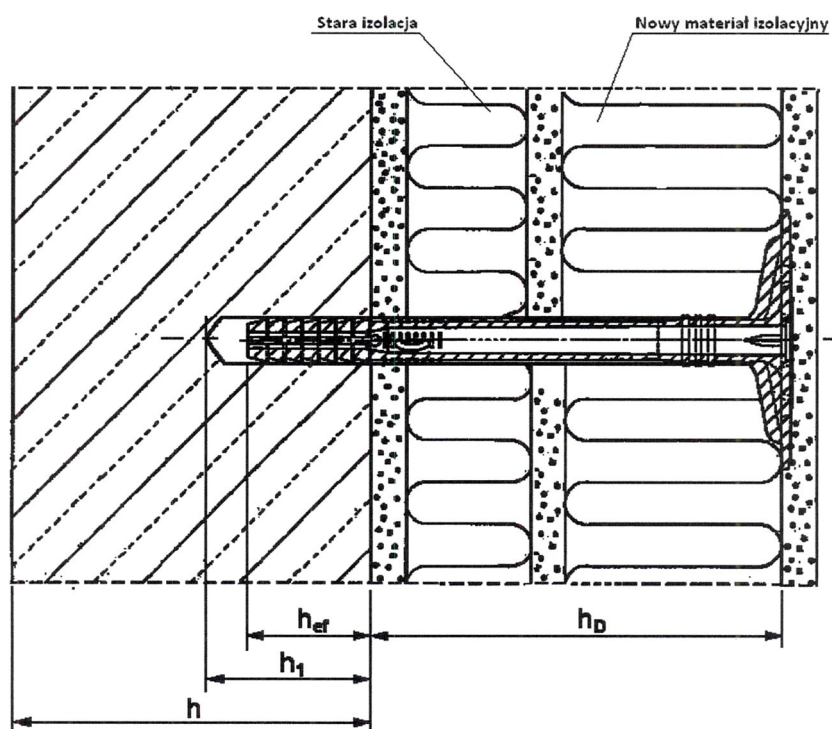
Rysunek B1. Przykład mocowania z zastosowaniem łączników tworzywowych R-TFIX-8S



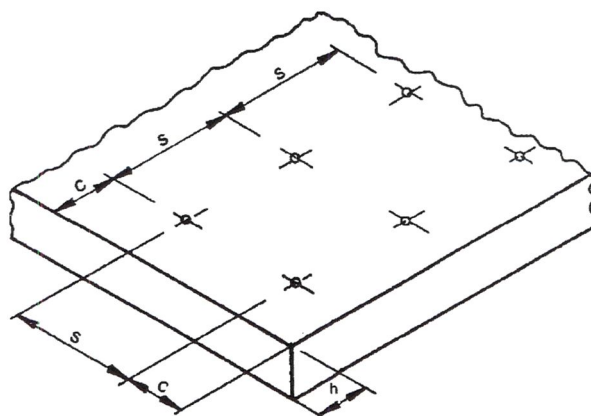
Rysunek B2. Przykład mocowania z zastosowaniem łączników tworzywowych R-TFIX-8S-X



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.	Parametry montażowe	R-TFIX-8S 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⁾ 75 ²⁾	45 ¹⁾ 85 ²⁾
3	Efektywna głębokość zakotwienia h_{ef} , mm	25 ¹⁾ 65 ²⁾	
4	Minimalny rozstaw łączników s_{min} , mm	100	
5	Minimalna odległość łącznika od krawędzi podłoża c_{min} , mm	100	
6	Minimalna grubość podłoża h_{min} , mm	100 ^{1), 2)} 40 ³⁾	
¹⁾ dla podłoża: 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.	Parametry montażowe	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⁾ 70 ^{2), 3)}	70	70 ¹⁾ 35 ³⁾ 50 ²⁾
3	Efektywna głębokość zakotwienia h_{ef} , mm	40 ¹⁾ 60 ^{2), 3)}	60	60 ¹⁾ 25 ³⁾ 40 ²⁾
4	Minimalny rozstaw łączników s_{min} , mm	100		
5	Minimalna odległość łącznika od krawędzi podłoża c_{min} , mm	100		
6	Minimalna grubość podłoża h_{min} , mm	100		
1) 2) 3)				

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	Efektywna 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⁾ - C12/15 - C16/20 ÷ C50/60	25	1,20 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 Porothers 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+A2:2021.
²⁾ Prefabrykowane płyty z betonu zwykłego klasy C16/20 ÷ C50/60 według normy PN-EN 206+A2:2021, o grubości ≥ 40 mm.
³⁾ Cegła ceramiczna pełna klasy 20 według normy PN-EN 771-1+A1:2015 i gęstości $\geq 1,7$ kg/dm³.
⁴⁾ Cegła wapienno-piaskowa pełna klasy 30 według normy PN-EN 771-1+A1:2015 i gęstości $\geq 1,8$ kg/dm³.
⁵⁾ Cegła ceramiczna perforowana pionowo Porothers klasy 15 według normy PN-EN 771-2+A1:2015; o grubości ścianki min. 10,3 mm i gęstości $\geq 0,9$ kg/dm³.
⁶⁾ Bloki kanałowe z betonu na kruszywie lekkim LAC, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 4 N/mm² według normy PN-EN 1520:2011 i gęstości $\geq 1,2$ kg/dm³.
⁷⁾ Elementy z autoklawizowanego betonu komórkowego AAC 4, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 4 N/mm² według normy PN-EN 771-4+A1:2015 i gęstości 0,4 kg/dm³.
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	Efektywna głębokość zakotwienia, h_{ef} , mm	Nośność charakterystyczna łączników na wyrywanie z podłoża, kN	Nośność charakterystyczna łączników na ścinanie ⁹⁾ , 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⁾ - C12/15 - C16/20 ÷ C50/60	25	1,10 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+A2:2021.
²⁾ Prefabrykowane płyty z betonu zwykłego klasy C16/20 ÷ C50/60 według normy PN-EN 206+A2:2021, o grubości ≥ 40 mm.
³⁾ Cegła ceramiczna pełna klasy 20 według normy PN-EN 771-1+A1:2015 i gęstości $\geq 1,7$ kg/dm³.
⁴⁾ Cegła wapienno-piaskowa pełna klasy 30 według normy PN-EN 771-1+A1:2015 i gęstości $\geq 1,8$ kg/dm³.
⁵⁾ Cegła wapienno-piaskowa perforowana (z otworami) według normy PN-EN 771-2+A1:2015, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 21,0 N/mm² (klasy nie niższej niż 20), o grubości ścianki nie mniejszej niż 100 mm i gęstości nie mniejszej niż 1,4 kg/dm³.
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 $\geq 0,9$ kg/dm³.
⁷⁾ Bloki kanałowe z betonu na kruszywie lekkim LAC, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 4 N/mm² według normy PN-EN 1520:2011 i gęstości $\geq 1,2$ kg/dm³.
⁸⁾ Elementy z autoklawizowanego betonu komórkowego AAC 5, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 5 N/mm² według normy PN-EN 771-4+A1:2015 i gęstości 0,6 kg/dm³.
⁹⁾ 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 wrywanie z podłoża i na ścinanie

Poz.	Rodzaj podłoża	Efektywna głębokość zakotwienia, h_{ef} , mm	Nośność charakterystyczna łączników na wrywanie z podłoża, kN	Nośność charakterystyczna łączników na ścinanie ⁹⁾ , 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	Błoczki 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+A2:2021. ²⁾ Cegła ceramiczna pełna klasy 20 według normy PN-EN 771-1:2011 i gęstości $\geq 1,7$ 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 $\geq 0,95$ 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 $\geq 0,8$ 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 $\geq 1,3$ kg/dm ³ . ⁶⁾ Błoczki 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 $\geq 1,56$ 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. ⁹⁾ 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 wrywanie z podłoża i na ścinanie

Poz.	Rodzaj podłoża	Efektywna 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	Błoczki 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+A2:2021.					
²⁾ Cegła ceramiczna pełna klasy 20 według normy PN-EN 771-1+A1:2015 i gęstości $\geq 1,7$ 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 $\geq 0,95$ 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 $\geq 0,8$ 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 $\geq 1,3$ kg/dm ³ .					
⁶⁾ Błoczki 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 $\geq 1,56$ 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 charakterystyczna 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	Efektywna głębokość zakotwienia, h_{ef} , mm	Nośność charakterystyczna łączników na wyrywanie z podłoża, kN	Nośność charakterystyczna łączników na ścinanie ⁹⁾ , 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 ⁵⁾		0,60	0,18	0,04
6	Cegła silikatowa drążona ⁶⁾		0,50	0,18	0,04
7	Błoczki pełne z betonu lekkiego LAC ⁷⁾	40	0,60	0,26	0,04
8	Pustaki z betonu lekkiego LAC ⁸⁾		0,40	0,26	0,04

¹⁾ Beton zwykły klasy C20/25 + C50/60 według normy PN-EN 206+A2:2021.
²⁾ Cegła ceramiczna pełna klasy 30 według normy PN-EN 771-1+A1:2015 i gęstości $\geq 1,70$ kg/dm³.
³⁾ Cegła ceramiczna drążona pionowo klasy 15 według normy PN-EN 771-1+A1:2015; o grubości ścianki min. 13 mm i gęstości $\geq 0,95$ kg/dm³.
⁴⁾ Cegła ceramiczna drążona i poryzowana klasy 15 według normy PN-EN 771-1+A1:2015; o grubości ścianki min. 10 mm i gęstości $\geq 0,80$ kg/dm³.
⁵⁾ Cegła silikatowa pełna klasy 20 według normy PN-EN 771-2+A1:2015 i gęstości $\geq 2,0$ kg/dm³.
⁶⁾ Cegła silikatowa drążona pionowo klasy 15 według normy PN-EN 771-2+A1:2015; o grubości ścianki min. 30 mm i gęstości $\geq 1,6$ kg/dm³.
⁷⁾ Błoczki pełne z betonu kruszywowego lekkiego, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 2 N/mm² według normy PN-EN 771-3+A1:2015 i gęstości $\geq 1,56$ kg/dm³.
⁸⁾ Pustaki z betonu kruszywowego lekkiego, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 2 N/mm² według normy PN-EN 771-3+A1:2015, o grubości ścianki min. 30 mm i gęstości $\geq 0,80$ kg/dm³.
⁹⁾ Nośność charakterystyczną na ścinanie dla długości pośrednich (L) należy obliczać według wzoru podanego w p. 2.