



2012

## **Zalecenia techniczno-montażowe**

### Izolacja płytami z wełny mineralnej Knauf Insulation w ECOSE® Technology

Fasada wentylowana w technologii lekkiej-suchej i ciężkiej-suchej.

# PRZYJRZYJ SIĘ DOKŁADNIE...



## ...WYJĄTKOWYM WŁAŚCIWOŚCIOM NATURALNEJ WEŁNY MINERALNEJ W ECOSE® TECHNOLOGY!

### ECOSE® Technology to:

- wynik pięciu lat intensywnych prac badawczo-rozwojowych i testów przeprowadzonych na całym świecie
- wyeliminowanie formaldehydu i fenoli zawartych w tradycyjnych spoiwach
- umożliwienie uzyskania wyjątkowo mocnego spoiwa, które wiąże włókna izolacji z wełny mineralnej
- produkcja wełny mineralnej o doskonałych parametrach technicznych w zakresie izolacji cieplnej, akustycznej i ochrony przeciwpożarowej
- technologia przyjazna dla środowiska i sprzyjająca zrównoważonemu rozwojowi w budownictwie

Poznaj ECOSE® Technology bliżej na [www.knaufinsulation.pl](http://www.knaufinsulation.pl)

**KNAUF**INSULATION  
CZAS ZAOSZCZĘDZIĆ energię



with **ECOSE®**  
TECHNOLOGY

## 1. Informacje ogólne



Tradycyjnym masywnym technologiom budowlanym coraz trudniej jest sprostać rosnącym wymaganiom, jakie stawia się współczesnym budynkom pod względem oszczędności energii. Uzyskanie zgodności z surowymi wymaganiami prawa niekiedy wymaga budowania ścian o grubości dochodzącej nawet do 50 cm.

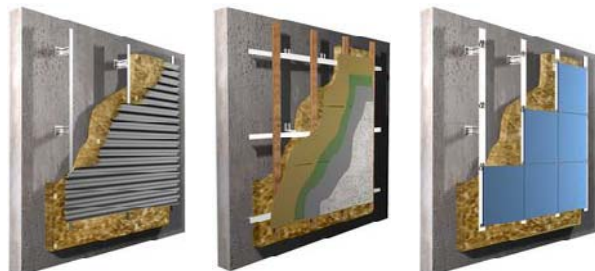
Technologia lekka-sucha, jak i ciężka-sucha dają doskonałe rozwiązania energooszczędne, zarówno przy realizacji nowych budynków, jak i przy termorenowacji budynków już istniejących.

Stosowanie tych technologii nie ma praktycznie ograniczeń temperaturowych dotyczących procesu technologicznego, ponieważ nie wykonuje się prac mokrych na budowie.

Technologie te polegają na montażu termoizolacji z wełny mineralnej do ściany/konstrukcji nośnej oraz montażu płyt elewacyjnych:

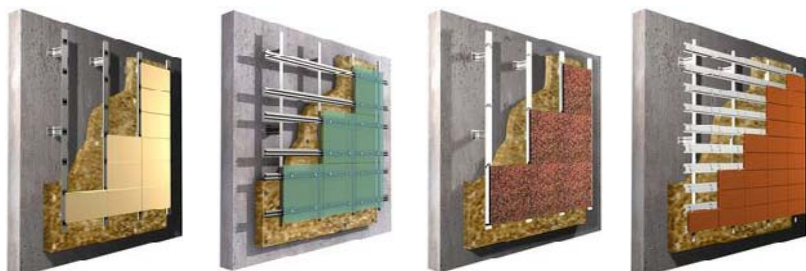
### Metoda lekka-sucha

Montaż elewacji z sidingu, płyt włókno-cementowych, płyt cementowych (np. Knauf Aquapanel Outdoor), laminatów, elementów drewnianych, blachy aluminiowej itp.



### Metoda ciężka-sucha

Ciężkie płyty kamienne lub płyty z kruszywa kamiennego spojenego żywicą



Szczelina wentylacyjna między izolacją a warstwą elewacyjną minimalizuje przegrzewanie się elewacji w lecie, a jednocześnie doskonale chroni warstwę konstrukcyjną przed przemarzaniem w zimie oraz pozwala odprowadzać ewentualne wykroplenia i wodę opadową.

## 2. Produkty Knauf Insulation zalecane do izolacji fasad wentylowanych w technologii lekkiej-suchej i ciężkiej-suchej



Naturalna wełna mineralna Knauf Insulation w ECOSE® Technology to izolacja nowej generacji. Jest produkowana z naturalnie występujących i/lub wtórnych surowców przy wykorzystaniu biotechnologii łączenia włókien bazującej na naturalnych komponentach, wolnej od formaldehydu, fenolu i akrylu, bez dodatku sztucznych barwników oraz substancji rozjaśniających. Dzięki zastosowaniu innowacyjnej substancji spajającej, wełna mineralna Knauf Insulation w ECOSE® Technology ma naturalnie brązowy kolor – jest wolna od jakichkolwiek chemicznych barwników.

### Zalety ECOSE® Technology:

- bardzo dobre właściwości termoizolacyjne i akustyczne
- bardzo dobra ognioodporność
- bardzo dobrze zachowuje swój kształt
- podwyższona hydrofobizacja w całym przekroju

### Korzyści wynikające z ECOSE® Technology:

- miła w dotyku
- mniej pyłczą
- bezapachowa
- łatwa w obróbce



### Oszczędzanie już na etapie transportu

ECOSE® Technology to gwarancja zoptymalizowanej gęstości wełny mineralnej, która pozwala na zaoszczędzenie aż 40% czasu poświęcanego na przenoszenie produktu z samochodu do miejsca aplikacji. Oznacza to lekkość oraz szybsze dostawy.

### Łatwy i szybki montaż

Naturalna wełna mineralna w ECOSE® Technology jest niezwykle lekka, bezwonna, niepyłcząca i miła w dotyku. Płyty z tego materiału nie osiadają w ciągu całego czasu użytkowania, a poddane mocnemu naciskowi wracają do swojej poprzedniej postaci.

### Idealne dopasowanie do wypełnianych struktur

Dzięki włóknom o wyjątkowej długości, elastyczności i sprężystości, wełna mineralna Knauf Insulation w ECOSE® Technology po rozprężeniu i włożeniu pomiędzy ruszt, świetnie się dopasowuje poprzez tzw. „mikroklik”, nie pozostawiając żadnych nieciągłości, ani szczelności.

### Zwrot kosztów z inwestycji

Zastosowanie wełny mineralnej Knauf Insulation w ECOSE® Technology to rozsądny wybór również ze względu na jej energooszczędne właściwości. Doskonała izolacja o każdej porze roku umożliwia obniżenie rachunków za energię. To z kolei sprawia, że fundusze przeznaczone na izolację zwracają się w stosunkowo krótkim okresie czasu.

Produkty rekomendowane do fasad wentylowanych: **TP 425B**, **TP 435B**, **TP 116**.

Produkty **TP 425B**, **TP 435B** oraz **TP 116** są hydrofibrowane w całym swoim przekroju, posiadają doskonałe właściwości izolacyjności cieplnej. **TP 435B** posiada podwyższoną oporność właściwą przepływu powietrza, co podwyższa parametry akustyczne izolacji. Płyty **TP 425B** oraz **TP 435B** kaszerowane są jednostronnie welonem szklanym, który stanowi wiatroizolację eliminującą przewiewanie izolacji przez wiatr oraz minimalizuje ewentualne przenikanie wilgoci atmosferycznej do termoizolacji.

## TP 425B



Wełna mineralna produkowana w **ECOSE® Technology** z włókien szklanych w postaci płyt jednostronnie kaszerowanych welonem szklanym. Produkt o podwyższonej hydrofobizacji, przeznaczony do zastosowania w ścianach zewnętrznych. Produkt posiada doskonałe właściwości izolacyjności cieplnej i akustycznej.



Parametry techniczne	Symbol	Wartość	Norma
Deklarowany współczynnik przewodzenia ciepła	$\lambda_D$	0,035 W/mK	EN 12 667, EN 12 939
Klasa reakcji na ogień	-	A1	EN 13 501-1
Klasa tolerancji grubości	-	T4	EN 823
Wytrzymałość na rozciąganie	-	> dwukrotny ciężar	-
Opór właściwy przepływu powietrza	$AF_1$	$\geq 5,0 \text{ kPa.s/m}^2$ wartość zależna od przyjętej grubości	EN 29 053
Nasiąkliwość wodą przy krótkotrwałym zanurzeniu	$W_p$	$< 1 \text{ kg/m}^2$	EN 1609
Nasiąkliwość wodą przy długotrwałym częściowym zanurzeniu	$W_{ip}$	$< 3 \text{ kg/m}^2$	EN 12 087
Współczynnik oporu dyfuzyjnego	$\mu$	1	EN 12 086
Kod oznaczenia CE	-	MW-EN 13162-T4-WS-WL(P)-AF <sub>1</sub> 5	EN 13162
Certyfikat zgodności EC	<b>CE</b>	0764-CPD-0145	-

Grubość [mm]	Szerokość [mm]	Długość [mm]	R [m <sup>2</sup> K/W]	m <sup>2</sup> /paczkę
60	600	1250	1,70	7,50
80	600	1250	2,25	6,00
100	600	1250	2,85	4,50
120	600	1250	3,40	3,75
140	600	1250	4,00	3,00
160	600	1250	4,55	3,00
180	600	1250	5,10	3,00

Inne wymiary dostępne na zamówienie.

## TP 435B



Wetna mineralna produkowana w **ECOSE® Technology** z włókien szklanych w postaci płyt jednostronnie kaszerowanych welonem szklanym. Produkt o podwyższonej hydrofobizacji, przeznaczony do zastosowania w ścianach zewnętrznych. Produkt posiada doskonałe właściwości izolacyjności cieplnej i akustycznej.



Parametry techniczne	Symbol	Wartość	Norma
Deklarowany współczynnik przewodzenia ciepła	$\lambda_b$	0,034 W/mK	EN 12 667, EN 12 939
Klasa reakcji na ogień	-	A1	EN 13 501-1
Klasa tolerancji grubości	-	T4	EN 823
Wytrzymałość na rozciąganie	-	> dwukrotny ciężar	-
Opór właściwy przepływu powietrza	$AF_1$	$\geq 10,0 \text{ kPa.s/m}^2$ wartość zależna od przyjętej grubości	EN 29 053
Nasiąkliwość wodą przy krótkotrwałym zanurzeniu	$W_p$	$< 1 \text{ kg/m}^2$	EN 1609
Nasiąkliwość wodą przy długotrwałym częściowym zanurzeniu	$W_{ip}$	$< 3 \text{ kg/m}^2$	EN 12 087
Współczynnik oporu dyfuzyjnego	$\mu$	1	EN 12 086
Kod oznaczenia CE	-	MW-EN 13162-T4-WS-WL(P)-AF <sub>1</sub> 10	EN 13162
Certyfikat zgodności EC	<b>CE</b>	0764-CPD-0145	-

Grubość [mm]	Szerokość [mm]	Długość [mm]	R [m <sup>2</sup> K/W]	m <sup>2</sup> /paczkę
40	600	1250	1,18	9,00
50	600	1250	1,47	7,50
60	600	1250	1,76	6,00
80	600	1250	2,35	4,50
100	600	1250	2,94	3,75
120	600	1250	3,53	3,00
140	600	1250	4,12	2,25
160	600	1250	4,71	2,25
180	600	1250	5,29	2,25
200	600	1250	5,88	2,16

Inne wymiary dostępne na zamówienie.

## TP 116



Wełna mineralna produkowana w **ECOSE® Technology** z włókien szklanych w postaci płyt. Produkt o podwyższonej hydrofobizacji. Przeznaczony do zastosowania w ścianach zewnętrznych. Posiada dobre właściwości izolacyjności akustycznej i cieplnej.



Parametry techniczne	Symbol	Wartość	Norma
Deklarowany współczynnik przewodzenia ciepła	$\lambda_b$	0,037 W/mK	EN 12 667, EN 12 939
Klasa reakcji na ogień	-	A1	EN 13 501-1
Klasa tolerancji grubości	-	T4	EN 823
Wytrzymałość na rozciąganie	-	> dwukrotny ciężar	-
Opór właściwy przepływu powietrza	$AF_1$	$\geq 5,0 \text{ kPa.s/m}^2$ wartość zależna od przyjętej grubości	EN 29 053
Nasiąkliwość wodą przy krótkotrwałym zanurzeniu	$W_p$	$< 1 \text{ kg/m}^2$	EN 1609
Nasiąkliwość wodą przy długotrwałym częściowym zanurzeniu	$W_{ip}$	$< 3 \text{ kg/m}^2$	EN 12 087
Współczynnik oporu dyfuzyjnego	$\mu$	1	EN 12 086
Kod oznaczenia CE	-	MW-EN 13162-T4-WS-WL(P)-AF <sub>1</sub> 5	EN 13162
Certyfikat zgodności EC	<b>CE</b>	074-CPD-0145	-

Grubość [mm]	Szerokość [mm]	Długość [mm]	R [m <sup>2</sup> K/W]	m <sup>2</sup> /paczkę
50	600	1250	1,35	15,00
75	600	1250	2,00	9,00
80	600	1250	2,15	7,50
100	600	1250	2,70	7,50
120	600	1250	3,20	4,50
150	600	1250	4,05	5,25

Inne wymiary dostępne na zamówienie.

### 3. Zalecenia ogólne



1. Po rozpakowaniu paczek z płytami należy poczekać aż płyty się rozprężą do grubości nominalnej.
2. Prace montażowe należy prowadzić w warunkach bezdeszczowych. Płyty należy chronić przed ewentualnym trwałym zawilgoceniem, również w czasie aplikacji na fasadzie.
3. Montaż termoizolacji należy prowadzić równoległe z montażem warstwy ostonowej, aby zabezpieczyć całość konstrukcji przed opadami.
4. Welon szklany, pełniący rolę wiatroizolacji, układamy od strony zewnętrznej, w celu eliminowania penetracji izolacji przez wiatr oraz minimalizacji ewentualnego przenikania wilgoci atmosferycznej do termoizolacji. Płyty można układać w 1 lub 2 warstwach. Ułożenie płyt w 2 warstwach minimalizuje wpływ mostków termicznych, jednak w obydwu przypadkach należy:
  - układać płyty ściśle przy sobie tak, aby na styku płyt nie powstały liniowe mostki termiczne,
  - druga warstwa płyt powinna być przesunięta o połowę długości i ewentualnie obrócona o 90° tak, aby na łączeniach płyt warstwy pierwszej znajdowały się pełne płyty warstwy drugiej.
5. Jako łączników używamy tworzywowych kołków mechanicznych z trzpieniem stalowym z obtryskiem poliamidem z włóknem szklanym i kołnierzem z tworzywa sztucznego o średnicy min.  $\varnothing 6$  cm.
6. Długość łącznika powinna być sumą grubości płyty izolacyjnej, głębokości zakotwienia i uwzględniać ewentualne nierówności powierzchni podłoża.
7. Minimalna głębokość osadzenia łącznika zależy od rodzaju podłoża i według ETAG 014 pkt. 2.2 wynosi:
  - 25 mm dla podłoża typu A, B, C, D (np. beton, cegła, cegła dziurawka itp.),
  - 65 mm dla podłoża typu E (np. gazobeton),lub zgodnie z wytycznymi producenta łącznika.
8. Do podłoży pełnych typu A, B (cegła, beton itp.) zaleca się stosowanie łączników z trzpieniem wbijanym lub wkręcany.
9. Do podłoży otworowych/poryzowanych typu C, E (np. cegła dziurawka, gazobeton itp.) zaleca się stosowanie łączników z trzpieniem wkręcany.
10. Montaż kołków wkręcanych należy wykonywać przy pomocy wkrętarki z regulacją obrotów.
11. Zaleca się używać wiertła o średnicy 8 mm.
12. Należy unikać zbyt mocnego dociskania wełny kołkami, w efekcie którego może nastąpić tzw. efekt poduszki – odginania rogów płyty i tworzenia się mostków termicznych.



13. Warstwę elewacyjną należy montować sukcesywnie za montażem izolacji tak, aby zabezpieczyć ułożoną izolację przed niepożądanymi czynnikami zewnętrznymi.

14. Na narożach budynku, płyty z wełny ułożone z przesunięciem powinny zachodzić na siebie.

#### 4. rodzaje podłoża wg ETAG 014



Ze względu na rodzaj podłoża ETAG 014 określił 5 kategorii użytkowych dla łączników fasadowych: A, B, C, D, E. Kategoria łącznika określa jego przydatność do stosowania w określonym podłożu.



A/  
• Beton



B/  
• Cegła Pełna  
• Bloczki ścienne pełne



C/  
• Cegła Poryzowana  
• Cegła dziurawka  
• Pustak ścienny



D/  
• Cegła Pełna  
• Bloczki ścienne pełne



E/  
• Autoklawizowany beton komórkowy

#### 5. Zalecenia szczegółowe

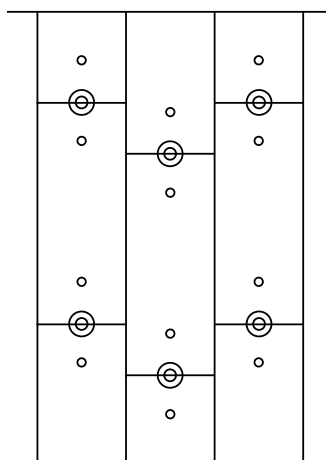


##### A/ RUSZT MOCOWANY BEZPOŚREDNIO DO ŚCIANY

1. Elementy pionowe rusztu (profile aluminiowe lub stalowe kształtowniki zabezpieczone antykorozyjnie) mocujemy bezpośrednio do ściany według zaleceń systemu elewacji (przyjmuje się maksymalny rozstaw rusztu poziomego maksymalnie co 4,0 m).
2. Płyty wełny **TP 425B** lub **TP 435B** układamy pomiędzy rusztem na tzw. „mikroklik”. Łączna szerokość płyt pomiędzy rusztem powinna być większa od 3 do 5 mm niż rozstaw rusztu w świetle.
3. Montaż płyt wykonujemy zaczynając od najniższego poziomu rusztu, przesuując się ku górze.
4. Płyty mocujemy tworzywowymi kołkami mechanicznymi z trzpieniem stalowym z obtryskiem poliamidem z włóknem szklanym i talerzykami o średnicy min.  $\varnothing$  6 cm. Zalecana ilość łączników min. 2 szt./płytę (4 łączniki/m<sup>2</sup>).
5. Liczba, typ i sposób rozmieszczenia łączników powinny być określone w dokumentacji technicznej fasady wentylowanej.

6. Na łączeniach płyt stosujemy talerzyki z tworzywa sztucznego o średnicy min. 10 cm.
7. Kolejność montażu i rozstaw poszczególnych elementów rusztu nośnego zależą od stosowanego systemu elewacji i powinny być opisane w projekcie elewacji.
8. Szczelina wentylacyjna pomiędzy izolacją a okładziną zewnętrzną powinna wynosić około 4 cm.
9. Należy zapewnić ciągłą wentylację ściany poprzez otwory lub szczeliny nad terenem i pod okapem.

#### Przykładowe rozmieszczenie łączników:

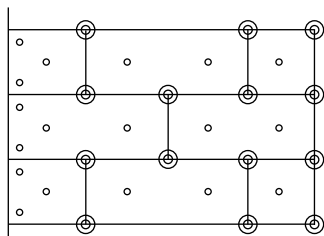


- łącznik z talerzykiem o średnicy min. 6 cm
- ⊙ łącznik z talerzykiem o średnicy min. 10 cm

#### B/ RUSZT MOCOWANY DO ŚCIANY ZA POMOCĄ ELEMENTÓW DYSTANSUJĄCYCH – IZOLACJA JEDNOWARSTWOWA.

1. Do ściany montujemy elementy dystansujące i ewentualnie według projektu ruszt.
2. Układamy płyty **TP 425B** lub **TP 435B** o grubości elementu dystansującego i mocujemy je dwoma tworzywowymi łącznikami mechanicznymi z trzpieniem stalowym i obtryskiem poliamidem z włóknem szklanym i talerzykami o średnicy min. 6 cm. Zalecana ilość łączników 2 szt./płytę (4 łączniki/m<sup>2</sup>).
3. Montaż płyt wykonujemy zaczynając od najniższego poziomu rusztu, przesuując się ku górze.
4. Liczba, typ i sposób rozmieszczenia łączników powinny być określone w dokumentacji technicznej fasady wentylowanej.
5. Na łączeniach płyt stosujemy talerzyki z tworzywa sztucznego o średnicy min. 10 cm.
6. Warstwy należy układać mijankowo tak, aby styki pionowe płyt nie pokrywały się ze sobą.
7. Na wysokości maksymalnie co 4 m montujemy poziomą łąkę (listwę) z elementami dystansującymi.
8. Kolejność montażu i rozstaw poszczególnych elementów nośnych i okładziny zależą od stosowanego systemu elewacji i powinny być opisane w projekcie elewacji.
9. Szczelina wentylacyjna pomiędzy izolacją a okładziną zewnętrzną powinna wynosić około 4 cm.
10. Należy zapewnić ciągłą wentylację ściany poprzez otwory lub szczeliny nad terenem i pod okapem.

### Przykładowe rozmieszczenie łączników:



- łącznik z talerzykiem o średnicy min. 6 cm
- ⊙ łącznik z talerzykiem o średnicy min. 10 cm

### C/ RUSZT MOCOWANY DO ŚCIANY ZA POMOCĄ RUSZTU I ELEMENTÓW DYSTANSUJĄCYCH – IZOLACJA DWUWARSTWOWA

1. Do ściany montujemy elementy dystansujące i ewentualnie według projektu ruszt.
2. Liczba, typ i sposób rozmieszczenia łączników powinny być określone w dokumentacji technicznej fasady wentylowanej.
3. Przykładowe ułożenie warstwy pierwszej: układamy pierwszą warstwę płyt **TP 116** o grubości elementu dystansującego i mocujemy ją montażowo jednym tworzywowym łącznikiem mechanicznym z trzpieniem stalowym z obrzynkiem poliamidowym i talerzykiem o średnicy min. 6 cm.
4. Drugą warstwę płyt **TP 425B** lub **TP 435B** układamy pomiędzy ruszt i mocujemy ją dwoma tworzywowymi łącznikami mechanicznymi z trzpieniem stalowym z obrzynkiem poliamidowym i talerzykami z tworzywa sztucznego o średnicy min. 6 cm.

### Przykładowe rozmieszczenie łączników:



5. Kolejność montażu i rozstaw poszczególnych elementów rusztu nośnego zależą od stosowanego systemu elewacji i powinny być opisane w projekcie elewacji.
6. Szczelina wentylacyjna pomiędzy izolacją a okładziną zewnętrzną powinna wynosić około 4 cm.
7. Należy zapewnić ciągłą wentylację ściany poprzez otwory lub szczeliny nad terenem i pod okapem:
  - warstwy należy układać mijankowo tak, aby styki płyt nie pokrywały się ze sobą,
  - na wysokości maksymalnie co 4 m montujemy poziomą łatę (listwę) z elementami dystansującymi.

## 6. Łączniki zalecane



Polecane łączniki:



kołek wbijany TFIX 8M



Material podłoża	Właściwości charakterystyczne
Beton C12/15 - C50/60 wg EN 206-1	Współczynnik przewodzenia ciepła $\chi=0,002\text{kN/mm}$  <b>Kołek</b> Udaroodporny kopolimer z polipropylenu PP  <b>Trzpień</b> stal węglowa, ocynkowana grubość ocynku min $5\mu\text{m}$ łeb pokryty powłoką z poliamidu
Cegła ceramiczna 12MPa wg DIN V 105-100/EN 771-1	
Cegła silikatowa pełna 12MPa DIN V/EN 771-2	
Cegła silikatowa drążona 12MPa DIN V 106/EN 771-2	
Cegła ceramiczna perforowana 12MPa wg DIN V 105-100/EN 771-1	
Błoczek z betonu lekkiego 4MPa wg DIN V 18152-100/EN 771-3	
Błoczek z otworami z betonu lekkiego 2MPa wg DIN V 18151-100/EN 771-3	

### PARAMETRY MONTAŻU

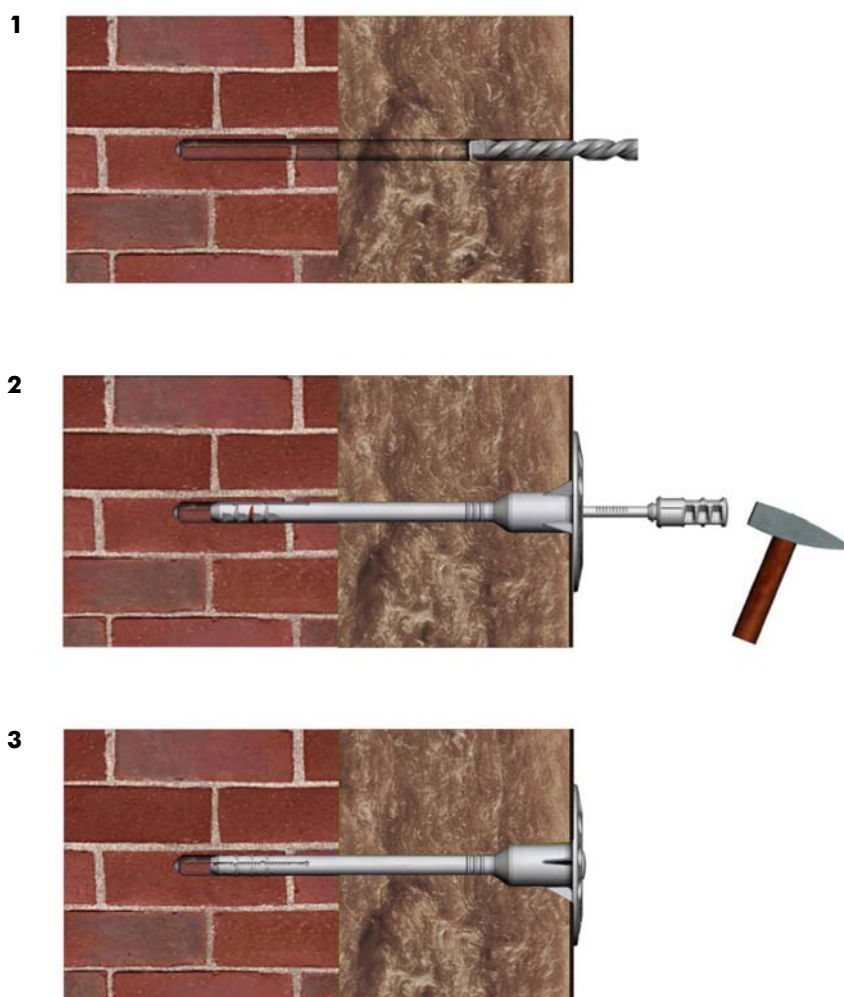
Rozmiar	Oznaczenie	Łącznik			Podłoże						Element moc.	
		Średnica	Długość	Średnica talerzka	Średnica otworu	Min. grubość	Min. głębokość otworu	Całkowita głębokość osadzenia łącznika	Min. rozstaw łączników	Min. odl. od krawędzi	Grubość	
		d	l	s <sub>w</sub>	d <sub>o</sub>	h <sub>min</sub>	h <sub>o</sub>	h <sub>nom</sub>	s <sub>min</sub>	c <sub>min</sub>	t <sub>fx</sub>	t <sub>fx</sub>
		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
Ø8	TFIX-8M-095	8	95	60	8	100	35	25	100	100	40	80
	TFIX-8M-115	8	115	60	8	100	35	25	100	100	80	100
	TFIX-8M-135	8	135	60	8	100	35	25	100	100	100	120
	TFIX-8M-155	8	155	60	8	100	35	25	100	100	120	140
	TFIX-8M-175	8	175	60	8	100	35	25	100	100	140	160
	TFIX-8M-195	8	195	60	8	100	35	25	100	100	160	180
	TFIX-8M-215	8	215	60	8	100	35	25	100	100	180	200
	TFIX-8M-235	8	235	60	8	100	35	25	100	100	200	220
	TFIX-8M-255	8	255	60	8	100	35	25	100	100	220	240
	TFIX-8M-275	8	275	60	8	100	35	25	100	100	240	260
	TFIX-8M-295	8	295	60	8	100	35	25	100	100	260	280

## NOŚNOŚCI

Podłoże			Beton	Cegła pełna	Cegła ceramiczna perforowana	Cegła silikatowa	Cegła silikatowa drążona	Bloczki pełne z betonu lekkiego	Bloczki z otworami z betonu lekkiego
Efektywna głębokość zakotwienia	$h_{ef}$	[mm]	25	25	25	25	25	25	25
<b>Rozciąganie</b>									
Nośność charakterystyczna	$N_{Rk}$	[kN]	1,50	1,50	0,60	1,50	0,90	0,50	0,50
Nośność obliczeniowa $V_M = 2,0^*$	$N_{Rd}$	[kN]	0,75	0,75	0,30	0,75	0,45	0,25	0,25

\* Dostosować do krajowych współczynników bezpieczeństwa. Jeśli nie istnieją, zastosować 2,0.

## SPOSÓB MONTAŻU





## kołek wkręcany TFIX-8S



Materiał podłoża	Właściwości charakterystyczne
Beton C12/15 - C50/60 wg EN 206-1	<p>Współczynnik przewodzenia ciepła <math>\chi=0,002</math> W/K</p> <p><b>Kołek</b> Udaroodporny kopolimer z polipropylenu PP wzmocniany włóknem szklanym</p> <p><b>Trzpień</b> stal ocynkowana galwanicznie grubość powłoki min 5<math>\mu</math>m lub tworzywowy</p>
Cegła ceramiczna pełna 12MPa wg DIN V 105	
Cegła ceramiczna kratówka 12MPa wg HLz DIN V 105	
Cegła silikatowa pełna 12MPa wg DIN V 106	
Cegła silikatowa drążona 12MPa wg DIN V 106	
Błoczki pełne z betonu lekkiego 4MPa wg V DIN 18152	
Prefabrykowane elementy z betonu lekkiego 4MPa	
Beton komórkowy 600 m.5 wg AAC DIN V 4165	

## PARAMETRY MONTAŻU

Rozmiar	Oznaczenie	Łącznik					Podłoże						Element moc.			
		Średnica	Długość	Średnica talerzyka	Średnica otworu	Min. grubość	Min. głębokość otworu		Całkowita głębokość		Min. rozstaw łączników	Min. odl. od krawędzi	Grubość			
							Podłoże A, B, C, D	Podłoże E	Podłoże A, B, C, D	Podłoże E			Min.		Max.	
		d	l	s <sub>w</sub>	d <sub>0</sub>	h <sub>min</sub>	h <sub>0</sub>	h <sub>0</sub>	h <sub>nom</sub>	h <sub>nom</sub>	s <sub>min</sub>	c <sub>min</sub>	t <sub>fx</sub>	t <sub>fx</sub>	t <sub>fx</sub>	t <sub>fx</sub>
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	
Ø8	TFIX-8S-115	8	115	60	8	100	40	80	25	65	100	100	80	40	100	60
	TFIX-8S-135	8	135	60	8	100	40	80	25	65	100	100	100	60	120	80
	TFIX-8S-155	8	155	60	8	100	40	80	25	65	100	100	120	80	140	100
	TFIX-8S-175	8	175	60	8	100	40	80	25	65	100	100	140	100	160	120
	TFIX-8S-195	8	195	60	8	100	40	80	25	65	100	100	160	120	180	140
	TFIX-8S-215	8	215	60	8	100	40	80	25	65	100	100	180	140	200	160
	TFIX-8S-235	8	235	60	8	100	40	80	25	65	100	100	200	160	220	180
	TFIX-8S-255	8	255	60	8	100	40	80	25	65	100	100	220	180	240	200
	TFIX-8S-275	8	275	60	8	100	40	80	25	65	100	100	240	200	260	220
	TFIX-8S-295	8	295	60	8	100	40	80	25	65	100	100	260	220	280	240
	TFIX-8S-335	8	335	60	8	100	40	80	25	65	100	100	300	260	320	280

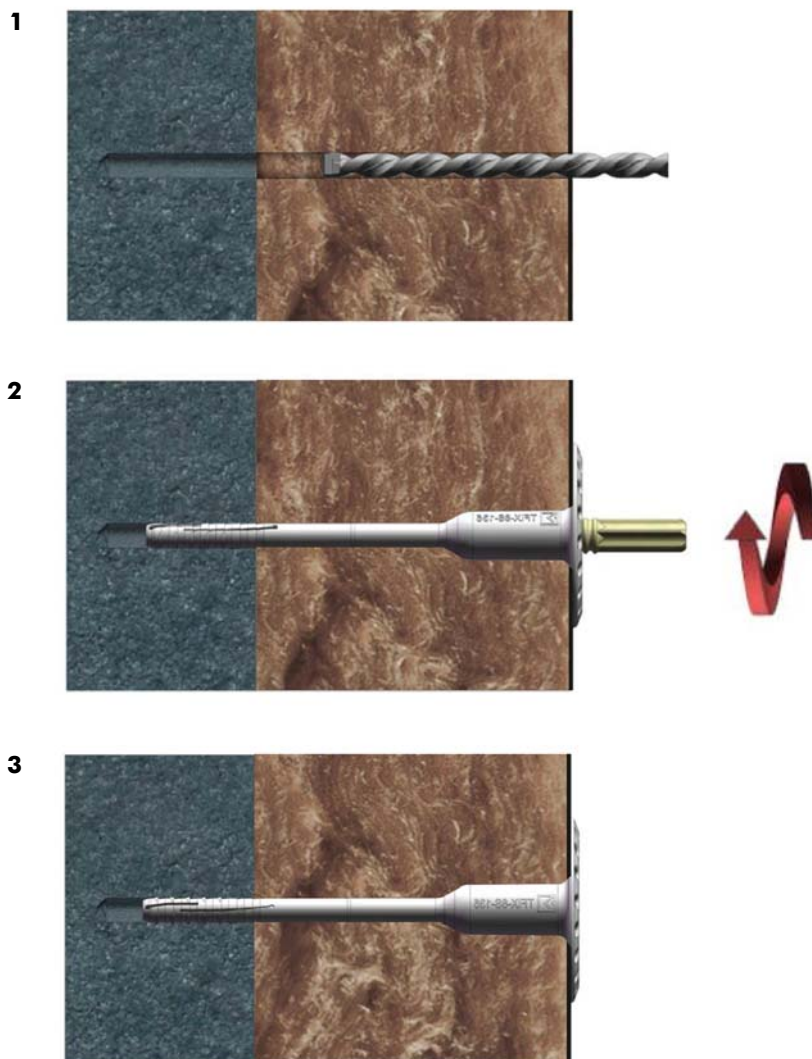
## NOŚNOŚCI

Podłoże			Beton	Cegła pełna	Cegła kratówka	Cegła silikatowa pełna	Cegła silikatowa drążona	Błoczki pełne z betonu lekkiego	Błoczki z otworami z betonu lekkiego**	Elementy prefabrykowane**	Beton komórkowy**			
<b>Efektywna głębokość kotwienia</b>	$h_{ef}$	[mm]	25	25	25	25	25	25	25	25	65			
<b>Rozciąganie</b>														
<b>Nośność charakterystyczna</b>	$N_{Rk}$	[kN]	1,20	1,20	0,75	0,90	0,90	0,50	0,40	0,60	0,40	0,60	0,90	1,20
<b>Nośność obliczeniowa <math>\gamma_M = 2,0^*</math></b>	$N_{Rd}$	[kN]	0,60	0,60	0,38	0,45	0,45	0,25	0,20	0,30	0,20	0,30	0,45	0,60

\* Dostosować do krajowych współczynników bezpieczeństwa. Jeśli nie istnieją, zastosować 2,0.

\*\* Nośność dla klasy 4MPa oraz 6MPa.

## SPOSÓB MONTAŻU





#### Dział Obsługi Klienta

☐ Tel.: +48 22 369 59 11

☐ Tel.: +48 22 369 59 08

☐ Tel.: +48 22 369 59 09

☐ Tel.: +48 22 369 59 07

Faks: +48 22 369 59 22

E-mail: [order.pl@knaufinsulation.com](mailto:order.pl@knaufinsulation.com)

KI-NO-PL/EE-100719



#### Knauf Insulation Sp. z o.o.

ul. 17 Stycznia 56  
02-146 Warszawa  
Tel.: +48 22 369 59 00  
Faks: +48 22 369 59 10  
E-mail: [biuro@knaufinsulation.com](mailto:biuro@knaufinsulation.com)



[www.knaufinsulation.pl](http://www.knaufinsulation.pl)

