

ZATEPLOVÁNÍ

V PRAXI

Foukaná izolace

KNAUFINSULATION
čas chránit energii

www.zateplovaniivpraxi.cz

PROGRAM

- Úvod do foukaných izolací a jejich vlastností
- Foukací stroje a postup foukání

ZATEPLOVÁNÍ

V PRAXI

- Simulace foukání na volnou půdu
- Simulace foukání dřevěného trámového stropu



KNAUFINSULATION
čas chránit energii

Co je foukaná izolace?

<http://puu.sh/nKYB9/b6798bfa05.png>

V PRAXI



KNAUFINSULATION
čas chránit energii

- Foukaná izolace je izolační materiál s vláknitou strukturou, vyrobený z roztavené horniny, strusky nebo skla (ČSN EN 14 064-1)

ZATEPLOVÁNÍ

- Foukaná izolace je volně ložená minerální vlna aplikována foukáním.

V PRAXI



KNAUFINSULATION
čas chránit energii

Proč foukaná izolace?

- Nejvýhodnější pro **těžce dostupná místa**
- Půdu rodinného domu lze zafoukat za **pár hodin**
- **Rentabilní řešení = až 3 domy za den**
- **Bezodpadový materiál**

ZATEPLOVÁNÍ

V PRAXI



KNAUFINSULATION
čas chránit energii

Proč foukaná izolace?

- Zateplení **bez tepelných mostů**

– Izolace vyplní celý prostor

- **Pouze jeden materiál** bez ohledu na tloušťku

zateplení

V PRAXI

- Zateplení **bez rušení** obyvatel domu



KNAUFINSULATION
čas chránit energii

Výhody foukané izolace z minerální vlny

- Lehká = nezatěžuje konstrukci
- Třída reakce na oheň A1
- Třída zvukové pohltivosti A (od tloušťky 100 mm)
- Neabsorbuje vodu



KNAUFINSULATION
čas chránit energii

Požadavky na foukanou izolaci

- Dle ČSN EN 14 064-1
- (Tepelně izolační výrobky pro stavby – Výrobky z foukané minerální vlny vyráběné in-situ – Část 1: Specifikace výrobků před zabudováním)

ZATEPLOVÁNÍ

- Dle ČSN EN 14 064-2
- (Tepelně izolační výrobky pro stavby – Výrobky z foukané minerální vlny vyráběné in-situ – Část 2: Požadavky na zabudované výrobky)

V PRAXI



KNAUFINSULATION
čas chránit energii

ČSN EN 14 064-1

- Specifikuje požadavky na výrobky
- Popisuje charakteristiky výrobků
- Obsahuje postupy zkoušení, označování a značení štítkem

ZATEPLOVÁNÍ

- Nestanovuje úroveň vlastností pro vyhodnocení vhodnosti pro konkrétní použití výrobků

- Slouží primárně pro výrobce izolace



KNAUFINSULATION
čas chránit energii

ČSN EN 14 064-1

- Třídy sesednutí materiálů

Tabulka 1 – Třídy sesednutí pro použití v půdním prostoru

Třída	Požadavek
S1	sesednutí není měřitelné ($\leq 1\%$)
S2	$> 1\%$ a $\leq 5\%$
S3	$> 5\%$ a $\leq 10\%$



KNAUF INSULATION
čas chránit energii

ČSN EN 14 064-2

- Specifikuje požadavky na výrobky umístované foukáním do půdních prostor, dutin a rámových konstrukcí
- Uvádí požadavky na zabudované výrobky
- Definuje:
 - Přípravenost budovy
 - Jak změřit tloušťku zabudované izolace
 - Kontrolní zkoušky před zabudováním výrobku
 - Postup zabudování
 - Deklarace zhotovitele

ZATEPLOVÁNÍ

V PRAXI



KNAUFINSULATION
čas chránit energii

Deklarace zhotovitele

Zhotovitel:

Název a adresa
Jméno pracovníka

Izolační výrobek:

Obchodní název
Kód výroby výrobce
Typ výrobku
Norma výrobku
Hmotnost balení (kg)
Kód značení

Místo zabudování:

Adresa
Typ budovy

Zabudování:

Plocha zabudování (m²)
Tloušťka zabudované izolace (mm)
Předpokládaná tloušťka po sesedání (mm)
Deklarovaný tepelný odpor (m²K/W)
Minimální počet balení
Minimální plošná hmotnost (kg/m²)
Počet použitých balení
Plošná hmotnost zabudované izolace (kg/m²)
Typ a nastavení foukacího zařízení

Datum zabudování:**Podpis pracovníka:****ZATEPLOVÁNÍ****V PRAXI****ZATEPLOVÁNÍ****V PRAXI****KNAUF INSULATION**
čas chránit energii

Thermo

with ECOSE

- Součinitel tepelné vodivosti $\lambda=0,041$ W/mK
- Lehká (20 kg/m³ po nafoukání)
- Neabrazivní materiál
- S2 Třída sesedání (pod 5%)
- Třída reakce na oheň A1
- Třída zvukové pohltivosti A (od tloušťky 100 mm)
- Neabsorbuje vodu
- 100% recyklovaný materiál



ZATEPLOVÁNÍ

V PRAXI

ZATEPLOVÁNÍ

V PRAXI



KNAUF INSULATION
čas chránit energii

- Ekologický produkt v souladu s principy trvalé udržitelnosti životního prostředí
- Vyrobený z recyklovaného skla
- Bez těkavých organických látek
- Bez retardantů hoření a kyseliny borité
- ECOSE pojivo na bázi rychle obnovitelných materiálů
- Pojivo neobsahuje formaldehyd, fenol a akryláty



ZATEPLOVÁNÍ

V PRAXI



Aplikace



Podlaha půdy – volné nafoukání

Vodorovné dutiny – trémové stropy

Dvouplášťové ploché střechy

Vazníkové konstrukce



KNAUFINSULATION
čas chránit energii

81mm 90mm
20.5mm
KNAUF INSULATION
LOFT
CE

WWW.BLOWINGWOOL.KNAUFINSULATION.COM
Thermo
with ECOSE
KNAUF INSULATION



KNAUFINSULATION
it's time to save energy

Thermo
with ECOSE



ZATEPLOVÁNÍ
V PRAXI

www.knaufinsulation.com / comfort-and-handling
Knauf insulation offers a wide range of products for different applications. It is important to choose the right product for your specific needs. The products are designed for easy installation and handling. For more information, please visit our website or contact our customer service.

CE
KNAUF INSULATION
51 809 1
www.knaufinsulation.com

KNAUFINSULATION
it's time to save energy

Thermo
with ECOSE

PERFORMANCE CHART				
Declared thermal resistance based R (m ² /K)	Thickness after settlement (mm)	Minimum installed thickness (mm)	Minimum coverage (kg/m ²)	Minimum long range rate (kg/m ² ·h)
2.5	82	90	1.8	10.4
3.0	103	130	2.6	15.5
4.0	164	175	3.5	20.9
5.0	205	220	4.4	26.0
6.0	246	260	5.2	31.2
7.0	287	305	6.1	36.4
8.0	328	350	7.0	41.5
9.0	369	395	7.8	46.8
10.0	410	435	8.7	52.0
11.0	451	475	9.5	57.2
12.0	492	520	10.4	62.4

Reaction to fire: A1 (EUROCLASS)
Thermal conductivity: 0.041 W/m·K
Self-ignition: SF



KNAUFINSULATION
čas chraňit energii

81mm 90mm 20.5mm

130mm 130mm 130mm

www.blowingwool.knaufinsulation.com

Thermo with ECOSE®

KNAUF INSULATION

LOFT

CE

130mm

www.blowingwool.knaufinsulation.com

130mm

KNAUF INSULATION
it's time to save energy

Thermo
with ECOSE®



ZATEPLOVÁNÍ

V PRAXI

Thermo with ECOSE®

www.blowingwool.knaufinsulation.com



www.knaufinsulation.com/comfort-and-handling

CE

www.blowingwool.knaufinsulation.com

KNAUF INSULATION
it's time to save energy

Thermo
with ECOSE®

PERFORMANCE CHART

Declared thermal resistance based on	Thickness after settlement	Minimum installed thickness	Minimum coverage	Minimum long range rate
$\lambda/100$	mm	mm	%/m ²	kg/m ² (102.5)
2.5	82	90	1.8	10.4
3.0	103	130	2.6	15.6
4.0	164	175	3.5	20.9
5.0	205	220	4.4	26.0
6.0	246	260	5.2	31.2
7.0	287	305	6.1	36.4
8.0	328	350	7.0	41.5
9.0	369	395	7.8	46.8
10.0	410	435	8.7	52.0
11.0	451	475	9.5	57.2
12.0	492	520	10.4	62.4

Reaction to fire: A1 (EUROCLASS)
Thermal conductivity: 0.041 W/m·K
Self-density: 37



ZATEPLOVÁNÍ
V PRAXI

KNAUF INSULATION
čas chraňit energii

CE

15
1020

Knauf Insulation d.o.o.
Trata 32 - 4220 Škofja Loka, Slovenia

Thermo

ThIB

EN 14064-1:2010

MW - EN 14064-1-S2- MU1

Thermal conductivity: see performance chart

Reaction to fire: A1 EUROCLASS

Nominal Weight 16,6 Kg

B3509FPCPR

dopki.com/B3509FP

ZATEPLOVÁNÍ
V PRAXI

Technický parametr	Symbol	Třída / Hodnota	Jednotka	Norma
Deklarovaná hodnota součinitele tepelné vodivosti	λ_D	0,041	W/m·K	EN 12667
Sesednutí	S	S2	-	EN 14064
Třída reakce na oheň	-	A1	-	EN 13501-1
Faktor difúzního odporu	μ	1	-	EN 14064-1

81mm 90mm 20.5mm

130mm 140mm

CE

51809 1

www.knaufinsulation.com

Thermo

with ECOSE

KNAUF INSULATION

LOFT

CE

51809 1

www.knaufinsulation.com

Thermo KNAUF INSULATION

CE

51809 1

www.knaufinsulation.com

KNAUF INSULATION
it's time to save energy

Thermo
with ECOSE



ZATEPLOVÁNÍ
V PRAXI

KNAUF INSULATION

Thermo
with ECOSE

www.knaufinsulation.com



81mm 90mm 20.5mm

130mm 140mm

CE

51809 1

www.knaufinsulation.com

Thermo KNAUF INSULATION

CE

51809 1

www.knaufinsulation.com

KNAUF INSULATION
it's time to save energy

Thermo
with ECOSE

PERFORMANCE CHART

Declared thermal resistance based on	Thickness after settlement	Minimum installed thickness	Minimum coverage	Minimum long range rate (kg/m ²)
2.5m	82	90	1.8	10.4
3.0m	123	130	2.6	15.6
4.0m	164	175	3.5	20.8
5.0m	205	220	4.4	26.0
6.0m	246	260	5.2	31.2
7.0m	287	305	6.1	36.4
8.0m	328	350	7.0	41.6
9.0m	369	395	7.8	46.8
10.0m	410	440	8.7	52.0
11.0m	451	475	9.5	57.2
12.0m	492	520	10.4	62.4

Based on: A1 EMBODIED CARBON

Thermal conductivity: 0.041 w/mK

Self-density: 37



ZATEPLOVÁNÍ
V PRAXI

KNAUF INSULATION
čas chraňit energii

Tabulka vlastností

Deklarovaná hodnota tepelného odporu R (m ² ·K/W)	Tloušťka po sesednutí (mm)	Minimální instalační tloušťka (mm)	Minimální pokrytí (kg/m ²)	Min. počet balení Thermo na 100 m ² (ks/100 m ²)
2,0	82	90	1,8	10,4
3,0	123	130	2,6	15,6
4,0	164	175	3,5	20,8
5,0	205	220	4,4	26,0
6,0	246	260	5,2	31,2
7,0	287	305	6,1	36,4
8,0	328	350	7,0	41,6
9,0	369	390	7,8	46,8
10,0	410	435	8,7	52,0
11,0	451	475	9,5	57,2
12,0	492	520	10,4	62,4

81mm 90mm 20.5mm

130mm 140mm

CE

51809 1

WWW.BLOWINGWOOL.KNAUFINSULATION.COM

Thermo
with ECOSE

KNAUF INSULATION

LOFT

100% RECYCLED FIBRE

100% RECYCLED PAPER

100% RECYCLED GLASS WOOL

100% RECYCLED

Thermo
KNAUF INSULATION

KNAUF INSULATION
it's time to save energy

Thermo
with ECOSE



ZATEPLOVÁNÍ
V PRAXI

KNAUF INSULATION

Thermo
with ECOSE

WWW.BLOWINGWOOL.KNAUFINSULATION.COM

CE

51809 1

www.knaufinsulation.com / comfort-and-handling

KNAUF INSULATION
it's time to save energy

Thermo
with ECOSE

PERFORMANCE CHART

Declared thermal resistance based R (m ² K/W)	Thickness after settlement (mm)	Minimum installed thickness (mm)	Minimum coverage (kg/m ²)	Minimum long range rate (kg/m ² ·h)
2.5	82	90	1.8	10.4
3.0	123	130	2.6	15.6
4.0	164	172	3.5	20.8
5.0	205	220	4.4	26.0
6.0	246	260	5.2	31.2
7.0	287	305	6.1	36.4
8.0	328	350	7.0	41.6
9.0	369	395	7.8	46.8
10.0	410	440	8.7	52.0
11.0	451	475	9.5	57.2
12.0	492	520	10.4	62.4

Reaction to fire: A1 (EUROCLASS)
Thermal conductivity: 0.041 w/m·K
Self-density: 37



KNAUF INSULATION
čas chraňit energii



This label is to be cut out and attached to the construction site check list which is kept in the loft.

Thermo

ZATEPLOVÁNÍ

KNAUF INSULATION

V PRAXI



ZATEPLOVÁNÍ

V PRAXI

KNAUF INSULATION
čas chránit energii

81mm 90mm

10mm 10mm

CE

51 809 1

WWW.BLOWINGWOOL.KNAUFINSULATION.COM

Thermo
with ECOSE

KNAUF INSULATION

LOFT

Thermo
KNAUF INSULATION

KNAUF INSULATION
it's time to save energy

Thermo
with ECOSE



CE

51 809 1

www.knaufinsulation.com / comfort-and-handling

KNAUF INSULATION
it's time to save energy

Thermo
with ECOSE

PERFORMANCE CHART

Declared thermal resistance based on	Thickness after settlement	Minimum installed thickness	Minimum coverage	Minimum long range rate (up to 102.5)
$\lambda/0.025$	mm	mm	%/m ²	kg/m ²
2.5	82	90	1.8	10.4
3.0	123	130	2.6	15.6
4.0	164	175	3.5	20.9
5.0	205	220	4.4	26.0
6.0	246	260	5.2	31.2
7.0	287	305	6.1	36.4
8.0	328	350	7.0	41.5
9.0	369	395	7.8	46.8
10.0	410	435	8.7	52.0
11.0	451	475	9.5	57.2
12.0	492	520	10.4	62.4

Reaction to fire: A1 (EUROCLASS)
Thermal conductivity: 0.041 W/m·K
Self-density: 37



KNAUF INSULATION
čas chraňit energii



ZATEPLOVÁNÍ
V PRAXI

KNAUF INSULATION
čas chodit energii

81mm 90mm 20.5mm

13mm 18mm 30mm

CE

51800 1

www.blowingwool.knaufinsulation.com

Thermo

with ECOSE

LOFT

www.blowingwool.knaufinsulation.com

CE

51800 1

www.blowingwool.knaufinsulation.com

www.zateplovaniivpraxi.cz

KNAUFINSULATION
it's time to save energy

Thermo
with ECOSE



ZATEPLOVÁNÍ V PRAXI



www.knaufinsulation.com / comfort-and-handling

www.knaufinsulation.com

CE

51800 1

www.blowingwool.knaufinsulation.com

KNAUFINSULATION
it's time to save energy

Thermo
with ECOSE

PERFORMANCE CHART

Declared thermal resistance based on	Thickness after settlement	Minimum installed thickness	Minimum coverage	Minimum long range rate (kg/m ²)
2.50	82	90	1.8	10.4
3.00	123	130	2.6	15.6
4.00	164	175	3.5	20.8
5.00	205	220	4.4	26.0
6.00	246	260	5.2	31.2
7.00	287	305	6.1	36.4
8.00	328	350	7.0	41.6
9.00	369	395	7.8	46.8
10.00	410	435	8.7	52.0
11.00	451	475	9.5	57.2
12.00	492	520	10.4	62.4

Reaction to fire: A1 (EUROCLASS)
Thermal conductivity: 0.041 w/m·K
Self-density: 37



KNAUFINSULATION
čas chraňit energii



www.knaufinsulation.com/comfort-and-handling

ZATEPLOVÁNÍ

V PRAXI

EN The mechanical effect of fibres in contact with skin may cause temporary itching. **FR** L'effet mécanique des fibres en contact avec la peau peut causer une démangeaison temporaire. **DE** Mineralfasern können bei intensivem Hautkontakt Juckreiz verursachen. **NL** Het mechanische effect van vezels in contact met de huid kan tijdelijk jeuk veroorzaken. **CZ** Minerální vlákna mohou při styku s pokožkou vyvolat přechodné svědění. **RS** U dodiru sa kožom vlakna mogu izazvati privremeni svrab. **SK** Mechanický vplyv vlákien, môže v kontakte s pokožkou spôsobiť dočasné podráždenie (svrbenie) pokožky. **HR** Mehanički učinak vlakana u dodiru s kožom može izazvati privremeni nadražaj. **HU** A szálak mechanikai hatása bőrrel való érintkezés esetén átmeneti viszketést okozhat. **BG** При допир с кожата механичният ефект на влакната може да причини временен сърбеж. **PL** Wynikiem kontaktu włókna ze skórą może być tymczasowe swędzenie. **RO** Efectul mecanic al fibrelor ce intră în contact cu pielea poate provoca o senzație temporară de mâncărime. **EE** Kokkupuutel nahaga võib tekitada lühiajalist sügelust. **LV** Šķiedru mehāniskais efekts kontaktā ar ādu varētu izraisīt īslaicīgu niezi. **EL** Η μηχανική επίδραση των ινών σε επαφή με το δέρμα μπορεί να προκαλέσει προσωρινό κνησμό.



KNAUFINSULATION
čas chránit energii

www.zateplovaniivpraxi.cz

Postup zateplování 1

- **Přijďte připraveni**
- Zajistěte veškeré potřebné vybavení a materiál pro dosažení nejlepší výsledné kvality:
 - Izolační materiál (příslušné množství balení izolace Thermo)
 - Foukací zařízení
 - Vybavení pro přístup (žebříky a pod.)
 - Zařízení pro kontrolu kvality
 - Ostatní běžné nářadí
- Ochranné pracovní prostředky
- Vybavení pro čištění a úklid



Postup zateplování 2

Prozkoumejte místo instalace

- **Vyhodnoťte vhodnost a únosnost** stropu či podhledu pro aplikaci foukané izolace (konstrukce by měl vždy posoudit statik).
- **Změřte rozměry prostoru**, do kterého bude aplikována izolace. Vypočtete objem izolace, která bude aplikována se zohledněním vlivu trámů, potrubí a dalších prvků. Správný výpočet objemu prostoru do kterého bude instalována izolace je důležitý pro výpočet a kontrolu spotřeby materiálu.
- Zajistěte, zda jsou splněny všechny **požadavky v souvislosti s ochranou a vedením** elektrických, plynových, vzduchotechnických a dalších sítí. V novostavbě zajistěte, aby všechny instalace byly dokončeny, než začnete s foukáním tepelné izolace.



KNAUFINSULATION
čas chránit energii

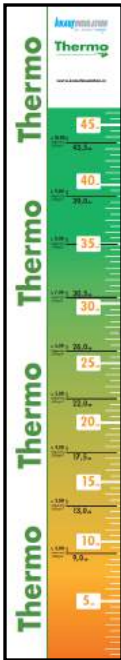
Postup zateplování 3

Připravte prostor na instalaci

- Zajistěte, aby po instalaci nepřiléhala tepelná izolace na chladné straně zdola k difúzně uzavřeným povrchům.
- Přesvědčte se, zda konstrukce stropu nebo podhledu splňuje požadavky na vzduchotěsnost.
- Připravte lávky, které umožní přístup ke všem revizním místům.
- Připravte **značky** označující hloubku izolace, kterou je nutné nafoukat.

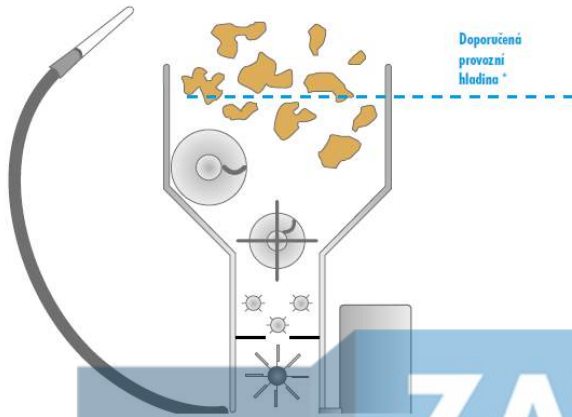
Osobní ochranné pracovní prostředky

- Pracovní oděv s dlouhými rukávy a ochranou hlavy
- Respirátor, Rukavice, Těsně přiléhající ochranné brýle



KNAUF INSULATION
čas chraň energii

Stroje na foukání



ZATEPLOVÁNÍ

V PRAXI



KNAUFINSULATION
čas chránit energii

Příprava a nastavení stroje

- Před spuštěním zkontrolujte, zda je veškeré vybavení ve funkčním stavu.
- Stroj je nastaven na dostatečný proud vzduchu, tak aby minerální vlna dopadala cca 1,5 až 2 metry od ústí hadice.

Poznámka: tlak vzduchu může být nutné zvýšit, pokud je použita delší hadice, nebo pokud je vlna čerpána do větší výšky.



KNAUFINSULATION
čas chránit energii

Plnění stroje

- Balení materiálu Thermo rozřízněte nad násypkou, do zásobníku jej sypejte po vzájemně oddělených kusech, to přispěje k lepší distribuci vlny při foukání. Obdobně důležité je udržování „minimální hladiny“ izolace v zásobníku. Snadněji tak dosáhnete konstantní rychlosti foukání.

ZATEPLOVÁNÍ
V PRAXI



KNAUFINSULATION
čas chránit energii

Kontrola hustoty

- Před instalací, v průběhu instalace a po instalaci.
- Izolace musí být nafoukána s minimální cílovou hustotou 20 kg/m³, to je důležité pro dosažení deklarované hodnoty součinitele tepelné vodivosti, resp. deklarované hodnoty tepelného odporu.
- Výslednou kvalitu (hustotu) ovlivňuje celá řada faktorů; typ a nastavení stroje, délka a průměr dopravní hadice, použitá technika foukání, instalovaná tloušťka izolace, výška do které je izolace dopravována, geometrický tvar oblasti která je izolována, atd.



KNAUFINSULATION
čas chránit energii

Kontrola hustoty

- Kontrolu můžete provádět těmito metodami:

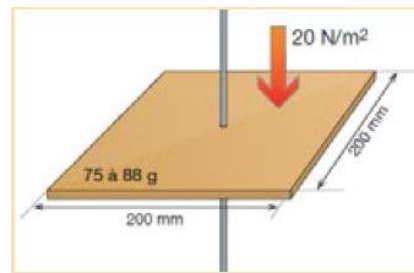
1. Technika rychlosti toku – kontrola hustoty s využitím znalosti rychlosti toku (kg/min) – foukání do pytle po dobu 30 s.

2. Výpočet počtu balení – dle plochy, tloušťky a spotřeby stanovit potřebný počet balení

3. Metoda trn a deska -

ZATEPLOVÁNÍ

V PRAXI



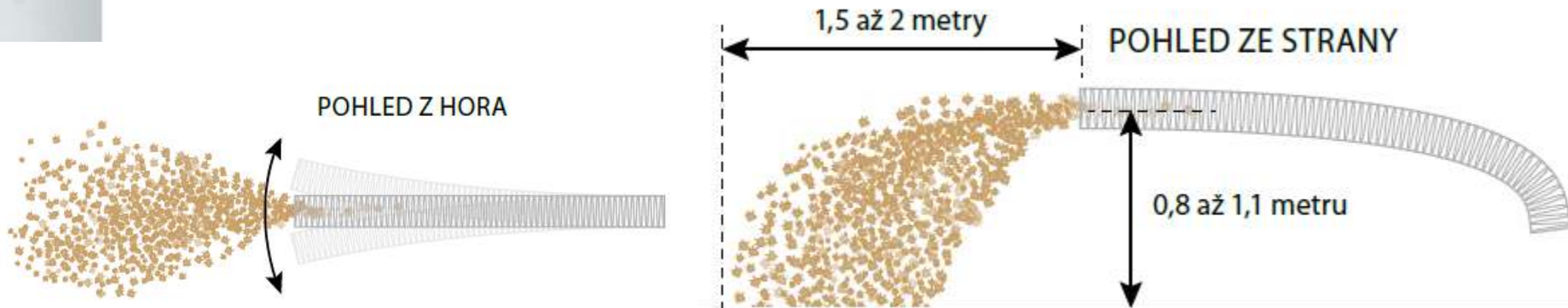
	Před instalací	V průběhu instalace	Po instalaci
A. Technika rychlosti toku	✓	✓	
B. Využití znalosti rychlosti foukání	✓		✓
C. Metoda trn a deska	✓	✓	✓

Foukání

- Při foukání na izolovanou plochu (strop, podhled) dodržujte následující pokyny:
 - Ústí hadice udržujte po celou dobu v horizontální poloze (hadicí nikdy nemiřte nahoru nebo dolů);
 - Ústí hadice udržujte ve výšce 0,8 až 1,1 metru nad izolovanou plochou;
 - Materiál musí dopadat na izolovanou plochu ve vzdálenosti 1,5 až 2,0 metrů od ústí hadice;
 - Při foukání izolace pohybujte ústím hadice plynulým pohybem ze strany na stranu.

ZATEPLOVÁNÍ

V PRAXI



Ukončení práce

- Po skončení instalace (foukání), **vyřízněte štítek** z každého použitého balení izolace Thermo. Použijte ho jako doklad o množství použitého materiálu který můžete spolu s **dokladem o kontrolách tloušťky** a hustoty izolace předat zákazníkovi. Tím prokážete že tepelná izolace byla instalována v souladu s technologickým postupem a požadavky zákazníka.



- Nezapomeňte na řádný úklid stavby a likvidaci zbylých obalů



KNAUF INSULATION
čas chránit energii

Reference



ZATEPLOVÁNÍ

V PRAXI



Děkuji za pozornost

ZATEPLOVÁNÍ V PRAXI



KNAUFINSULATION
čas chránit energii