

## FASÁDY



### **MINERÁLNÍ IZOLACE PRO VNĚJŠÍ KONTAKTNÍ ZATEPLOVACÍ SYSTÉMY (ETICS)**



challenge.  
create.  
care.

## NEŽ ZAČNEME ZATEPLOVAT

Vnější kontaktní zateplovací systémy (ETICS – External Thermal Insulation Composite Systems) se zpravidla sestávají z vhodných tepelně izolačních desek, lepicích a armovacích tmelů, různých druhů talířových hmoždinek a příslušenství (rohové, zakládací, ukončovací, dilatační a další profily) a různých typů fasádních omítek, penetrací atd. Garantem funkčnosti je nositel systému, který vydává technologický předpis určující požadavky, pravidla a doporučení pro provádění systému. Pro realizaci vnějšího kontaktního zateplovacího systému je vhodné zajistit v potřebném rozsahu projektovou, stavební a ostatní technickou dokumentaci. Její součástí by mělo být, mimo jiné, tepelně technické posouzení zateplované konstrukce a statické posouzení předepisující také typ a rozmístění kotevních prvků.



## PŘÍPRAVA PODKLADU (OBR. 1)

Vnější kontaktní zateplovací systémy nejsou určeny pro vyrovnávání nerovností na fasádách. Před tím než se přistoupí k založení zateplovacího systému a lepení tepelně izolačních desek, je nutné ověřit a případně zajistit zejména rovinnost podkladu (například aplikací jádrové omítky) a ověřit přídržnost podkladu.

## ZALOŽENÍ SYSTÉMU (OBR. 2)

Pro založení zateplovacího systému se nejčastěji používají hliníkové zakládací profily (soklové lišty). Na stěnu se zpravidla upevňují zatlučovacími hmoždinkami. Vzájemné napojení jednotlivých lišt se provádí s pomocí plastových spojek, které umožňují jejich dilatování. Případné nerovnosti podkladu lze vyrovnat s pomocí plastových podložek. První řada desek se pokládá do lože z lepicího tmelu. Pro navázání s plošně armovanou stěrkou na povrchu systému se použije postup a vhodné pomocné prvky předepsané dodavatelem systému (obr. 2).



## NANÁŠENÍ LEPICÍHO TMELU (OBR. 3)

U izolačních desek i lamel **kteř nejsou opatřeny silikátovým nástřikem** se před nanesením lepicího tmelu musí do desky vřít tenká (penetrační) vrstva tmelu (obr. 3a). **Tento krok u izolací se silikátovým nástřikem odpadá** (obr. 3b).

U všech typů desek se lepicí tmel nanáší po obvodu desky a ve třech bodech v ploše desky (deska by měla být přilepená na min. 40 % plochy), viz. obr. 3c. U všech typů fasádních lamel FKL se tmel nanáší celoplošně s použitím ozubeného hladítka (obr. 3d).



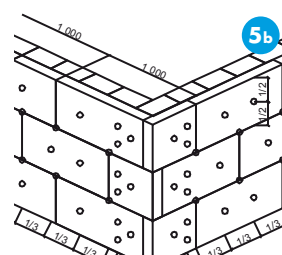
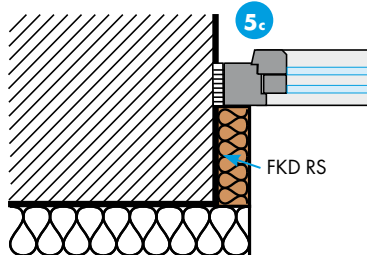
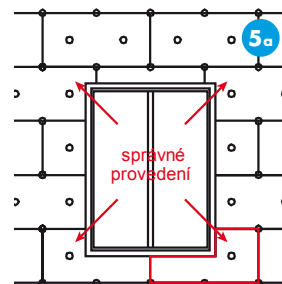
## LEPENÍ IZOLACE (OBR. 4)

Izolace se lepí zdola nahoru, horizontálně a na vazbu. V průběhu práce je nutno kontrolovat rovinnost výsledného povrchu (na obr. 4 lepení desek se silikátovým nástřikem).

## OTVORY A ROHY (OBR. 5)

Izolace musí být rozměřena tak aby rohy otvorů vycházely do plochy desky, ta v rozích musí tvořit tvar písmene L. Svislé i horizontální spáry musí být od rohů vzdáleny min. 100 mm (obr. 5a).

V rozích budov se desky pokládají střídavě na vazbu (obr. 5b). U okenních otvorů je roh ostění nebo nadpraží tvořen hlavní izolační deskou nebo lamelou, izolace ostění a nadpraží (FKD RS) se vlepi do vzniklé mezery (obr. 5c).



## TEPELNĚ TECHNICKÉ VLASTNOSTI

Požadavky na tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí jsou definovány v ČSN 730540-2. Z hlediska správného fungování prvků tvořících obálku budovy je důležité dosáhnout alespoň tzv. požadovanou hodnotu součinitele prostupu tepla. Ekonomicky optimální, s ohledem na náklady pořízovací a provozní, jsou zpravidla hodnoty pod úrovní doporučenou.

Požadavky (Výtah z ČSN 73 0540-2)	Součinitel prostupu tepla [W/(m².K)]		
	Požadované hodnoty $U_{N,20}$	Doporučené hodnoty $U_{rec,20}$	Doporučené hodnoty pro pasivní budovy $U_{pas,20}$
Stěna vnější	0,30	0,20	0,18-0,12
Podlaha a stěna přilehlá k zemině	0,45	0,30	0,22-0,15
Strop a stěna vnitřní z vytápěného k nevytápěnému prostoru	0,60	0,40	0,30-0,20



## VÝHODY FASÁD ZATEPLENÝCH KAMENNOU VLNOU KNAUF INSULATION

- Kamenná vlna je charakteristická vysokou schopností propouštět vodní páru (ve srovnání s izolacemi na bázi plastů i více než desetkrát). Její použití při zateplování fasády tak vždy přispívá k aktivnější bilanci vlhkosti.
- Kamenná vlna vykazuje velmi dobré tepelně izolační vlastnosti, je vhodná pro budovy zděné i pro dřevostavby, pro novostavby i rekonstrukce.

## ORIENTAČNÍ HODNOTY SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA U V ZÁVISLOSTI NA SKLADBĚ ZATEPLENÉHO ZDIVA

Zdivo z plných cihel [mm]	FKD N Thermal, SmartWall N C1/C2	U (W/m².K)	Keramické tvárnice [mm]	FKD S Thermal, SmartWall S C1/C2	U (W/m².K)
450	120	0,25	400	100	0,19
	160	0,19		140	0,16
	200	0,16		180	0,14
	240	0,14		220	0,12



## SCHEMA KOTVENÍ IZOLAČNÍCH DESEK

Kotvení se provádí na základě projektové dokumentace a technologického předpisu nositele systému. Navrhuje se v souladu s postupem uvedeným v ČSN 732902. Délka kotev se stanovuje s ohledem na tloušťku izolace a s ohledem na skutečné provedení podkladu (do kotvení délky se nezapočítává například omítka).

## KOTVENÍ PRVKY – RŮZNÉ DRUHY FASÁDNÍCH TALÍŘOVÝCH HMOŽDINEK

Po přiměřeném zatuhnutí lepícího tmelu (zpravidla 24 hodin po nalepení izolace) je možné přistoupit k montáži fasádních talířových hmoždinek. Pro fasádní desky s podélnou orientací vláken se zpravidla používají hmoždinky s průměrem talířku 60 mm, pro lamely s kolmou orientací vláken s talířkem 140 mm. Pro kotvení fasádní izolace z kamenné vlny se používají hmoždinky s kovovým šroubovacím nebo zarážecím trnem. Konstrukce vnějšího kontaktního zateplovacího systému bez kotveních prvků je možná pouze s použitím lamel s kolmým vláknem (FKL) u objektů s výškou do 20 m, v případě že tuto variantu připouští nositel systému, za předpokladu že podklad lze považovat za únosný (bez separujících vrstev – například nátěrů).

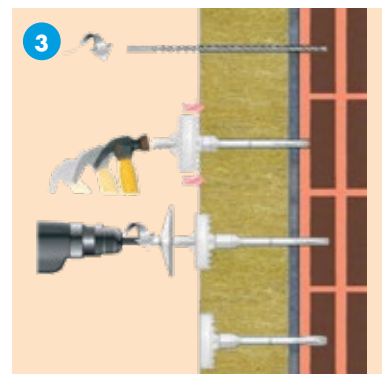
## POVRCHOVÁ MONTÁŽ (OBR. 1)

Při povrchové montáži musí být talířek zatlačen do izolace tak aby byl skryt v rovině tepelné izolace. Pokud vystupuje z povrchu fasády nebo je do ní naopak zaražen tak, že došlo k pothnutí povrchu izolační desky je toto nutné považovat za chybu.

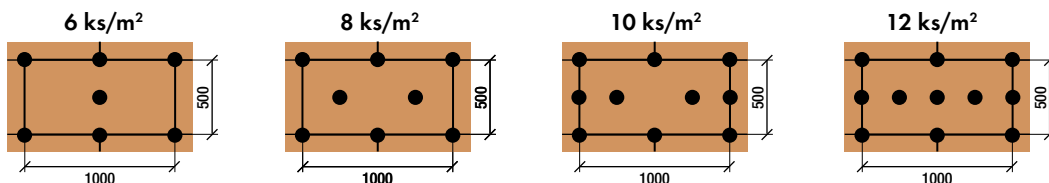
## ZÁPUSTNÁ MONTÁŽ (OBR. 2)

Pro omezení vlivu bodových tepelných vazeb je vhodné zvolit některý ze způsobů zápuštěné montáže hmoždinek. Při zápuštěné montáži je talířek hmoždinky zapuštěn, s použitím speciálního nástroje, pod povrch tepelné izolace a následně překryt krycí zátkou z minerální vlny. Tato varianta zamezuje nežádoucímu proklesování hmoždinek na povrchu fasády, zároveň snižuje cca na polovinu vedení tepla dírkem hmoždinky.

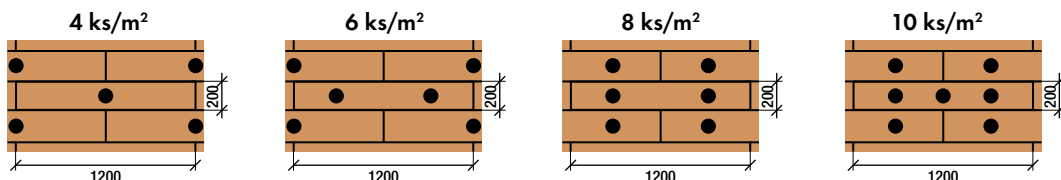
Pro izolace řady FKD S Thermal, SmartWall S C1/C2 a FKD je možné použít fasádní hmoždinky SMARTfix S, u nichž je krycí izolační zátku zapuštěna do vrstvy izolace v jednom kroku při zašroubování vrutu (obr. 3). Pro FKD N Thermal, SmartWall N C1/C2 můžete použít hmoždinku s rozšířeným talířkem SmarFix N.



## NEJČASTĚJI POUŽÍVANÉ KOTVENÍ PLÁNY PRO IZOLACE S PODÉLNOU ORIENTACÍ VLÁKNA (DESKY)



## NEJČASTĚJI POUŽÍVANÉ KOTVENÍ PLÁNY PRO IZOLACE S KOLMOU ORIENTACÍ VLÁKNA (LAMELY)

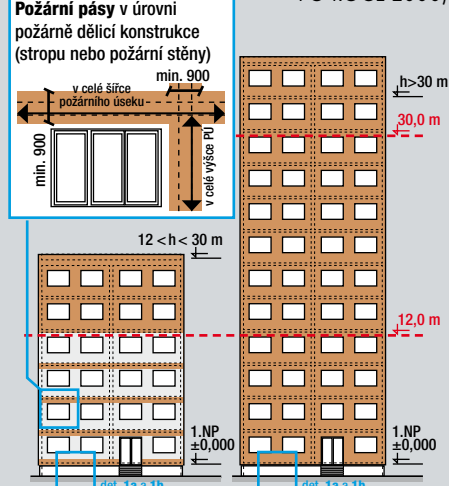


## POŽÁRNÍ BEZPEČNOST.

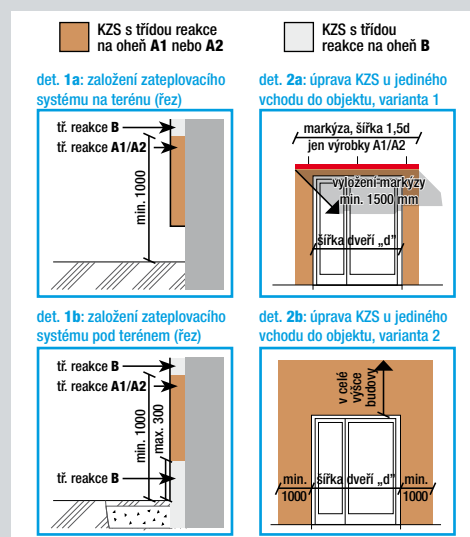
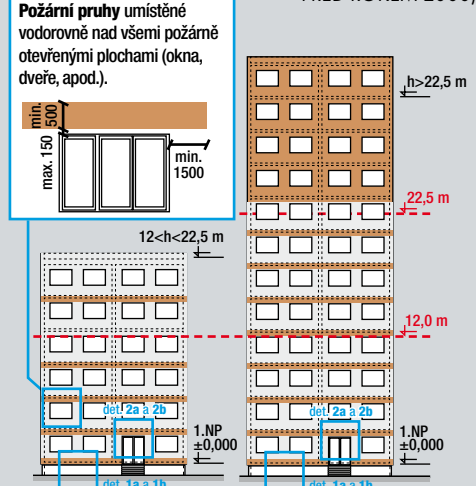
Stavební výrobky se v závislosti na tom jak přispívají k vývinu ohně nebo kouře, rozdělují do tříd reakce na oheň (A1 až F, podle ČSN EN 13501-1). Všechny výrobky Knauf Insulation určené do vnějších kontaktních zateplovacích systémů jsou, jako nehořlavé, zařazeny do třídy A1.

Podle třídy reakce na oheň se člení vnější kontaktní zateplovací systémy na hořlavé a nehořlavé. Základní požadavky stanovuje ČSN 730810, případně ČSN 730802. Požadavky se liší podle stáří a požární výšky objektu. Požární výška je vzdálenost prvního a posledního nadzemního užitného podlaží. Požadavky jsou znázorněny na jednotlivých obrázcích. Krom těchto případů je nutné použít nehořlavý systém na: spodním lici horizontálních konstrukcí (lodžie, balkóny, římsy, průjezdy apod.); na styku se sousední budovou musí být požární pás š. 900 mm.

## ZATEPLENÍ NOVOSTAVEB (KOLAUDOVANÉ PO ROCE 2000)



## DODATEČNÉ ZATEPLENÍ BUDOV (KOLAUDOVANÉ PŘED ROKEM 2000)



# OMÍTKOVÉ SOUVRSTVÍ

## PŘED PROVEDENÍM ZÁKLADNÍ VRSTVY

Před tím než se přistoupí k vytvoření omítkového souvrství je vhodné provést kontrolu nalepených desek. Případné mezery mezi deskami tepelné izolace je možné doplnit s pomocí přřezů tepelné izolace. Mezery mezi izolačními deskami z kamenné vlny je nepřipustné vyplňovat montážní pěnou nebo lepicím či stěrkovým tmelem.

Před realizací celoplošně armované základní vrstvy je nutné přistoupit k začišťování detailů fasády, například rohy, ostění a nadpraží oken, apod.). Pro rohy se použijí zakončovací rohové profily s integrovanou síťovinou. Vkládají se do tmelu naneseného na roh a s pomocí hladítka se začistí do výsledného tvaru. V exponovaných místech jako jsou rohy dveřních a okenních otvorů se obdobným způsobem položí pomocná diagonální výztuž o rozměru nejméně 300 × 200 [mm], viz obr. 1. Všechny kroky je nutné provádět v souladu s technologickým postupem vydaným nositelem systému.

## ZÁKLADNÍ VRSTVA

Po nalepení a ukotvení tepelné izolačních desek a následné technologické přestávce (nejméně 24 hodin), se přistupuje k realizaci základní armované vrstvy která je tvořena výztužnou síťovinou zapuštěnou do stěrkového tmelu (zpravidla o tloušťce 3 až 4 mm).

Základní vrstva se na fasádní izolace z kamenné vlny nanáší zpravidla ve dvou krocích:

- Nejprve se nanese vyrovnávací vrstva v tloušťce min 2 mm. **U desek bez silikátového nástřiku je v rámci tohoto kroku nutné vtlačit do minerální izolace tenkou penetrační vrstvu tmelu.** Při používání desek s nástřikem nutnost vtlačování penetrační vrstvy odpadá (obr. 2).

- Následuje realizace armované vrstvy, ta se nanáší s pomocí ozubeného hladítka s velikostí zubu 10 × 10 [mm] do této vrstvy se vkládá výztužná síťovina. Síťovina se pokládá shora, s pomocí hladítka se vtlačí do tmelu (viz obr. 3), tmel protlačený síťovinou se uhladí do výsledné roviny. Jednotlivé pásy výztužné tkaniny se kladou se vzájemným přesahem nejméně 100 mm. V případě nutnosti lze na tuto vrstvu nenést ještě finální vyrovnávací vrstvu tmelu, tu je nutno nanést na vyrovnanou a nevyschlou armovanou vrstvu.

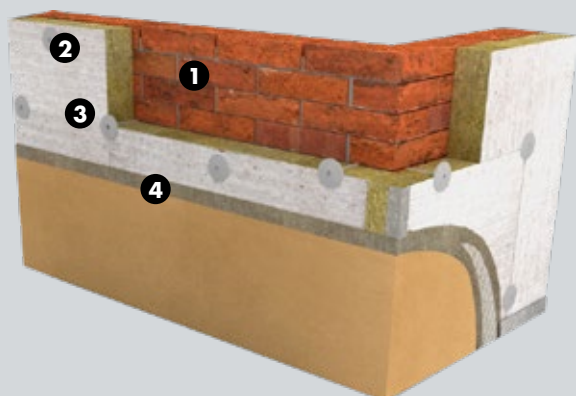
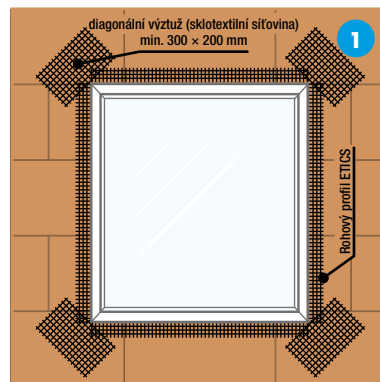
Po vytvoření základní vrstvy je nutná technologická přestávka v souladu s pokyny v dokumentaci vydané nositelem systému, viz obr. 4.

## KONEČNÁ POVRCHOVÁ ÚPRAVA

U vnějších kontaktních zateplovacích systémů se jako finální povrchová úprava používá nejčastěji některý z typů tenkovrstvých omítek. Na vnější kontaktní zateplovací systémy se zpravidla používají omítky s velikostí zrna (ta určuje tloušťku omítky) od 1,5 do 5 [mm].

- Jako první krok při realizaci omítky se nanese penetrace určená montážními pokyny, výrobci zpravidla dodávají penetraci pod omítky probarvenou do stejného odstínu jako omítky, omezí se tím drobné chyby které mohou vzniknout při vlastním zpracování omítek.

- Jako poslední krok se provede tzv. natažení omítky. Tento krok by měli provádět zkušení pracovníci v souladu s montážními pokyny.



- 1 Vnější stěna
- 2 Hmoždinka / Kotvení
- 3 SmartWall – chytrá fasádní izolace s nástřikem
- 4 Vnější část zateplovacího systému, základní vrstva a omítky

## VÝBĚR OMÍTKOVÉ SMĚSI

omítkové směsi umožňují vytvoření povrchů s různou strukturou a v široké škále barev. Důležité je ale také zvolení vhodné pojivové báze. Nejčastěji používané typy omítek jsou:

### AKRYLÁTOVÉ OMÍTKY

Vyrábějí se v široké škále struktur a barev. Mají vynikající mechanické vlastnosti a jsou cenově poměrně dostupné. Patří však k difúzně spíše uzavřenějším materiálům, méně dýchají.

### SILIKONOVÉ OMÍTKY

Jsou relativně prodyšné. Díky tomu že jsou přirozeně hydrofobní tak u nich dochází k menší degradaci barevnosti i k menšímu usazování nečistot.

### SILIKÁTOVÉ OMÍTKY

Jedná se o tradiční materiál který, vykazuje vysokou prodyšnost i odolnost. Jsou vhodnou volbou pro systémy s kamennou vlnou.

## JINÉ OMÍTKY SILIKON AKRYLÁTOVÉ NEBO SILIKON SILIKÁTOVÉ OMÍTKY MOHOU KOMBINOVAT NĚKTERÉ Z VÝHOD OMÍTEK VÝŠE UVEDENÝCH.

Minerální omítky dodávané v pytlích jsou spíše reliktem minulosti, v dnešní době se již prakticky na vnější kontaktní zateplovací systémy nepoužívají.



# MATERIÁLY PRO VNĚJŠÍ KONTAKTNÍ ZATEPLOVACÍ SYSTÉMY (ETICS)

Různé vlastnosti, různá použití, ...ale vždy nehořlavá a odolná izolace z kamenné vlny!

## Nejlepší lambda na trhu s fasádními izolacemi z kamenné vlny s podélnou orientací vláken

Název výrobku	Třída reakce na oheň	Součinitel tepelné vodivosti $\lambda_D$ [W/mK]	Pevnost v tahu kolmo k rovině desky (TR) $\sigma_{tm}$ [kPa]	Silikátový nástřik	Výrobní rozměry [mm]	
					Šířka/délka	Tloušťka
FKD N Thermal				Ne		
SmartWall N C1	A1	0,034	7,5	1 strana	600/1000	50, 60, 80, 100, 120, 140,
SmartWall N C2				2 strany	Alternativně 500/1000	160, 180, 200, 220, 240
Kód značení: MW-EN 13162-T5-CS(10)25-TR7,5-WS-WL(P)-MU1				Alternativní rozměr 500 x 1000 [mm] s příplatkem. Kontaktujte obchodního zástupce.		



## Optimální tepelně technické i mechanické vlastnosti, deska s podélnou orientací vláken

Název výrobku	Třída reakce na oheň	Součinitel tepelné vodivosti $\lambda_D$ [W/mK]	Pevnost v tahu kolmo k rovině desky (TR) $\sigma_{tm}$ [kPa]	Silikátový nástřik	Výrobní rozměry [mm]	
					Šířka/délka	Tloušťka
FKD S Thermal				Ne		
SmartWall S C1	A1	0,035	10	1 strana	600/1000	50, 60, 80, 100, 120, 140,
SmartWall S C2				2 strany	Alternativně 500/1000	160, 180, 200, 220, 240
Kód značení: MW-EN 13162-T5-CS(10)30-TR10-WS-WL(P)-MU1				Alternativní rozměr 500 x 1000 [mm] s příplatkem. Kontaktujte obchodního zástupce.		

## Tradiční, ověřená deska s podélnou orientací vláken

Název výrobku	Třída reakce na oheň	Součinitel tepelné vodivosti $\lambda_D$ [W/mK]	Pevnost v tahu kolmo k rovině desky (TR) $\sigma_{tm}$ [kPa]	Silikátový nástřik	Výrobní rozměry [mm]	
					Šířka/délka	Tloušťka
FKD	A1	0,037	15	Ne	600/1000	50, 60, 80, 100, 120, 140,
					Alternativně 500/1000	150, 160, 180, 200
Kód značení: MW-EN 13162-T5-CS(10)40-TR15-WS-WL(P)-MU1				Alternativní rozměr 500 x 1000 [mm] s příplatkem. Kontaktujte obchodního zástupce.		

## Izolace pro ostění a nadpraží, deska s podélnou orientací vláken

Název výrobku	Třída reakce na oheň	Součinitel tepelné vodivosti $\lambda_D$ [W/mK]	Silikátový nástřik	Výrobní rozměry [mm]	
				Šířka/délka	Tloušťka
FKD RS		0,039	Ne	600/1000	
FKD RS C1	A1	0,037	1 strana	Alternativně 500/1000	20, 30, 40
Kód značení: FKD RS tl. 20, 30 [mm], FKD RS C1, FKD RS C2: MW-EN 13162-T5-WS-WL(P)-MU1, Alternativní rozměr 500 x 1000 [mm] s příplatkem. Kontaktujte obchodního zástupce. pro FKD RS tl. 40 [mm]: MW-EN 13162-T5-CS(10)40-TR15-WS-WL(P)-MU1					

## Ohebná fasádní lamela s kolmou orientací vláken

Název výrobku	Třída reakce na oheň	Součinitel tepelné vodivosti $\lambda_D$ [W/mK]	Pevnost v tahu kolmo k rovině desky (TR) $\sigma_{tm}$ [kPa]	Silikátový nástřik	Výrobní rozměry [mm]	
					Šířka/délka	Tloušťka
FKL				Ne		
FKL C1	A1	0,040	80	1 strana	200/1200	20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 100,
FKL C2				2 strany	Alternativně 200/1000	120, 140, 150, 160, 180, 200, 220, 240, 260*, 280*, 300*
Kód značení pro tl. 40 až 300 [mm]: MW-EN 13162-T5-TR100-WS-WL(P)-MU1				* pouze FKL		

## Fasádní hmoždinka s integrovanou krycí zátkou

Název výrobku	Vhodná pro izolace	Délka hmoždinky [mm]
SmartFix S	FKD S Thermal, SmartWall S C1, SmartWall S C2, FKD	115, 135, 155, 175, 195, 215, 235, 255, 275
SmartFix N	SmartWall N C1/C2 a FKD N Thermal	135, 155, 175, 195, 215, 235, 255, 275

Podklad - kategorie použití*	Min. hloubka otvoru [mm]	Min. kotevní hloubka [mm]
ABCD	40	25
E	80	65

\*Kategorie použití: A - obyčejný beton; B - plně zdvo; C - duté nebo děrované zdvo; D - beton z pórovitého kameniva; E - autoklávovaný porobeton

Poznámka: další informace naleznete v technickém listu SMARTfix S, vydaném společností Knauf Insulation

## Krycí zátky z kamenné vlny pro zápusťnou montáž fasádních hmoždinek

Název výrobku	Třída reakce na oheň	Výrobní rozměry [mm]	
		Průměr	Tloušťka
66/25		66	25
72/20	A1	72	20



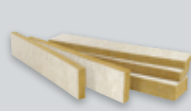
Fasádní deska



Fasádní deska s nástřikem



Fasádní lamela



Fasádní lamela s nástřikem



Hmoždinka



Krycí zátka







## IZOLACE OPATŘENÉ SILIKÁTOVÝM NÁSTRÍKEM

Do povrchu desek se silikátovým nástřikem není nutno před nanesením lepicího tmelu, nebo základní armované vrstvy vtláčet tenkou, penetrační vrstvu tmelu.

**Označení C1:** izolace je opatřena nástřikem z jedné strany

**Označení C2:** izolace je opatřena nástřikem z obou stran

Izolace se silikátovým nástřikem přináší novou kvalitu:

- Rychlejší montáž
- Jistota vzájemné přidrženosti
- Úspora lepicího a armovacího tmelu
- Nižší prašnost
- Stejnorodý povrch

### PROJEKTOVÝ SPECIALISTA

#### Provětrávané fasády a Heraklith

Jan Juhás +420 725 319 705  
jan.juhas@knaufinsulation.com

#### Kontaktní fasády

Vítězslav Veselý +420 725 389 021  
vitezslav.vesely@knaufinsulation.com

#### Ploché a zelené střechy, opláštění hal

Pavel Přeč +420 606 711 304  
pavel.prech@knaufinsulation.com

#### Dřevostavby, foukané izolace a kontejnery

Jiří Müller +420 724 059 007  
jiri.muller@knaufinsulation.com

#### Objektový specialista Čechy

Karel Vondráček +420 724 668 320  
karel.vondracek@knaufinsulation.com

#### Projektový specialista

Jan Juhás +420 725 319 705  
jan.juhas@knaufinsulation.com

### TECHNICKÉ PORADENSTVÍ

Karel Dutka +420 702 230 517  
karel.dutka@knaufinsulation.com

### OBCHODNĚ TECHNICKÉ ZASTOUPENÍ

- Pavel Havlíček +420 724 283 344  
pavel.havlicek@knaufinsulation.com
  - Martin Ištvaník +420 606 478 160  
martin.istvanik@knaufinsulation.com
  - Aleš Krejbič +420 602 399 178  
Key account manager  
ales.krejbic@knaufinsulation.com
  - Milan Bogdan +420 602 553 837  
Key account manager  
milan.bogdan@knaufinsulation.com
  - Iveta Janoušková +420 725 319 704  
iveta.janouskova@knaufinsulation.com
  - Martin Mošner +420 724 933 854  
martin.mosner@knaufinsulation.com
  - Petr Vozák +420 724 527 877  
petr.vozak@knaufinsulation.com
  - Jaromír Koběluš +420 724 285 445  
Key account manager  
jaromir.kobelus@knaufinsulation.com
- Roman Křivánek +420 728 563 046  
National sales manager Česká republika

### ZÁKAZNICKÝ SERVIS

Tel.: +420 234 714 018, 020  
Tel.: +420 234 714 014, 016, 017  
Fax: +420 800 800 060  
www.knaufinsulation.cz  
order.cz@knaufinsulation.com

Video postupy a foto návody na zateplení jednotlivých částí domů naleznete na [www.knaufinsulation.cz](http://www.knaufinsulation.cz)



Knauf Insulation, spol. s r. o., Bucharova 2641/14, 158 00 Praha 5, Česká republika, [www.knaufinsulation.cz](http://www.knaufinsulation.cz)  
Knauf Insulation Trading, s. r. o., Bucharova 2641/14, 158 00 Praha 5, Česká republika

Všechna práva vyhrazena, včetně práv fotomechanické reprodukce a ukládání na elektronická média. Komerční využití procesů a/nebo pracovních aktivit popsaných v tomto dokumentu je zakázáno. Sestavování informací, textové části i obrazové dokumentace v tomto dokumentu byla věnována ta nejvyšší pozornost, nicméně přesto nelze vyloučit možnost chyby. Vydavatel dokumentu a jeho redaktoři nemohou přijmout právní ani jinou odpovědnost za případné chyby či jejich důsledky. Vydavatel i redaktoři dokumentu ocení jakékoli připomínky a upozornění na případné chyby, které se v dokumentu vyskytly.