

**ROCKWOOL®**

# FASÁDY KONTAKTNÍ (ETICS)

Tepelné, zvukové a protipožární izolace



[www.rockwool.cz](http://www.rockwool.cz)



ČLEN SDRUŽENÍ



[www.pasivnidomy.cz](http://www.pasivnidomy.cz)



## PROČ izolace ROCKWOOL?

### Udrží teplo



Zateplete kamennou vlnou a užívejte si! Až do konce života máte postaráno o tepelnou pohodu a možných 50 % úspor za topení.



### Ochrání před ohněm



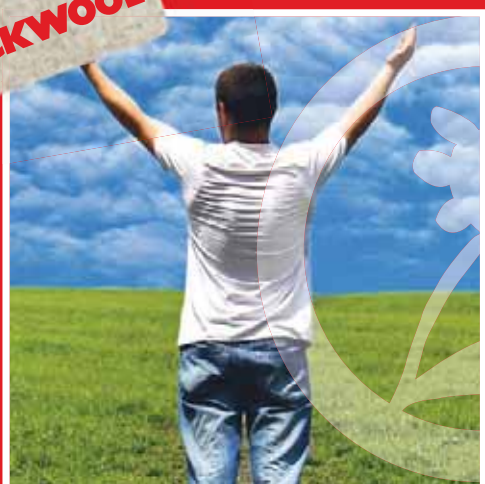
Lepší nevyhořet vůbec! S kamennou vlnou máte jistotu, že ani 1 000 °C nad vámi nezvítězí.



### Tlumí hluk



Nešeptejte, ale mluvte, křičte, radujte se! Kamenná vlna vám zaručí dokonalý útlum a intimitu prostředí.



### Respektuje přírodu



Radost i pro přírodu! Kamenná vlna šetří peníze a zároveň výrazně pomáhá snižovat emise CO<sub>2</sub>.

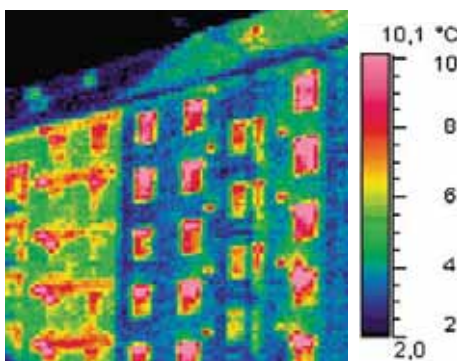
# Tepelná ochrana budov

## Úspory za teplo

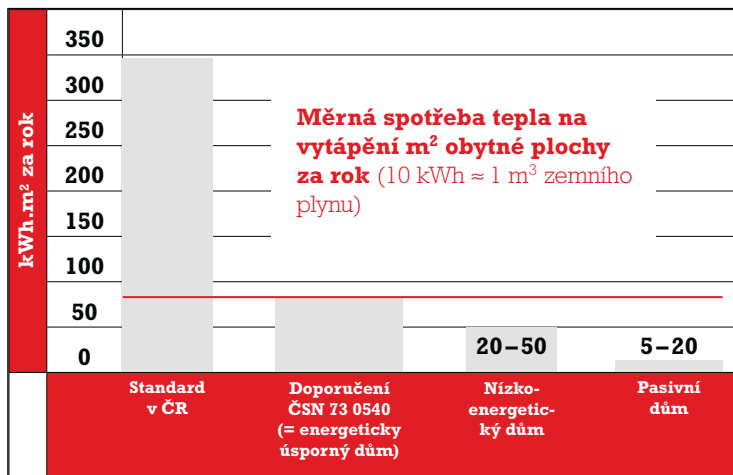
Zateplení budov může ušetřit více než 50 % nákladů na teplo! Ekonomické i ekologické analýzy poukazují na neodvratitelný trend zvyšování cen energií. Vytápění budov představuje největší položku ve spotřebě energie domácností a většiny firem. Přitom právě s teplem se nejvíce plýtvá – asi proto, že není vidět. Skoro každý zhasne zbytečně svítící šedesátiwattovou žárovku, ale málokdo se pozastaví nad tím, že nedostatečně nebo vůbec nezaizolovanými stěnami, okny a střechou budovy unikají tisíce „joulů“.

### Dostatečným návrhem tloušťky izolací jednotlivých částí budovy lze dosáhnout více než padesátiprocentní úspory nákladů na topení.

Zateplení objektu přináší nejen ekonomické úspory, ale znamená také velký přínos pro životní prostředí. Zateplením se snižuje vypouštění škodlivých plynů do ovzduší a omezuje se využívání neobnovitelných přírodních zdrojů. Tepelné ztráty fasádou představují podstatnou složku celkových ztrát tepla objektu. U rodinného domku se fasáda podílí na celkových ztrátách cca 30 %, u činžovních nebo panelových domů ještě podstatnější měrou.



Termovizní snímek nezatepleného a zatepleného domu. Nezateplený dům má teplotu na povrchu fasády vyšší, uniká více tepla. (obr. 1 a 2)



Graf průměrné měrné spotřeby tepla na vytápění m<sup>2</sup> obytné plochy u průměrného obytného domu a u domu odpovídajícího doporučení ČSN-73 0540 (tabulka 1)

Porovnání λ stavebních materiálů			
Součinitel tepelné vodivosti λ vybraných materiálů [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ]	Tloušťka materiálu se stejnou tepelnou propustností jako 1 cm kamenné vlny		
Železobeton	1,4	35 cm	
Plná cihla	0,8	20 cm	
Děrovaná cihla	0,35	9 cm	
Dřevo	0,15	3,8 cm	
Izolační deska z minerálních vláken	0,04	1 cm	
Desky z kamenné vlny Frontrock MAX E	0,036	0,9 cm	

Tabulka 2

## Návratnost investic do zateplení

Tepelná izolace je jedním z mála stavebních materiálů, u kterých se investice do jejich koupě v průběhu používání stavby mnohonásobně vrátí. Při úvahách o zateplování je třeba uvažovat o možnostech úspor energie komplexně. Zateplení, které se provádí, musí být v souladu s dalšími faktory, ovlivňujícími spotřebu tepelné energie.

### Faktory ovlivňující spotřebu energie

- Volba zdroje tepla, topného média a způsob jeho provozování
- Regulace vytápění
- Prostup tepla otvorovými výplněmi – kvalita oken
- Infiltrace spárami výplní – těsnění spár
- Poměr otvorových výplní a plných stěn
- Existence zádveří
- Orientace otvorových výplní ke světovým stranám
- Zvolený systém zateplení a tloušťka izolace
- Kvalita tepelněizolačních vlastností zateplované konstrukce (podkladu)
- Způsob využívání objektu
- Využití rekuperace tepla

Výše uvedené faktory je vhodné posoudit v rámci takzvaného "Energetického auditu". Energetický audit provádí odborný energetický auditor a jeho účelem je navrhnout opatření, která přinesou co největší úspory energie.

# Tepelná izolace obvodových stěn na zdivu

## Doporučené tloušťky izolací

Tabulka uvádí nové doporučené a požadované tepelné propustnosti fasád vyplývající z novely ČSN-73 0540. V hodnotách tlouštěk izolací uvedených v této tabulce jsou započítány i vlivy tepelných mostů pro danou konstrukci a vlivy vlhkosti dle výše uvedené ČSN.

Tepelné mosty mohou představovat v některých případech zvýšení tepelné propustnosti konstrukce až o 40 % oproti prostupu tepla samotnou izolací. V tloušťkách je započítán tepelný odpor stávajících konstrukcí v obvyklých hodnotách.

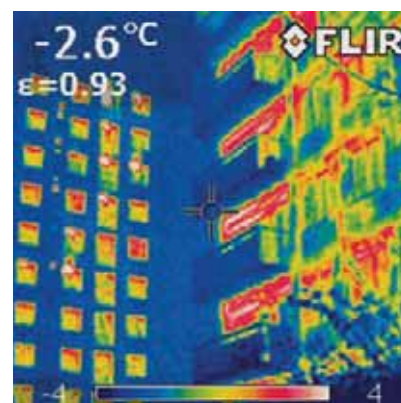
Typ konstrukce	Materiál	Požadované dle ČSN		Doporučené dle ČSN Požadované pro ND		Doporučené pro ND Požadované pro PD	
		$U_{N20}$ [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ]	$d_{iz}$ [mm]	$U_{N20}$ [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ]	$d_{iz}$ [mm]	$U_{N20}$ [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ]	$d_{iz}$ [mm]
Stěna vnější <b>lehká</b>	<b>Frontrock MAX E</b>	0,30	<b>130</b>	0,20	<b>200</b>	0,13	<b>280</b>
Stěna vnější <b>těžká</b>	<b>Frontrock MAX E</b>	0,38	<b>100</b>	0,25	<b>160</b>	0,17	<b>220</b>

Tabulka 3 (ND = nízkoenergetický dům, PD = pasivní dům)  
Pozn.: Stěna s hmotností vyšší než 100 kg/m<sup>2</sup> je stěna těžká.

**Více informací k doporučeným tloušťkám izolací lze najít na [www.rockwool.cz](http://www.rockwool.cz)**



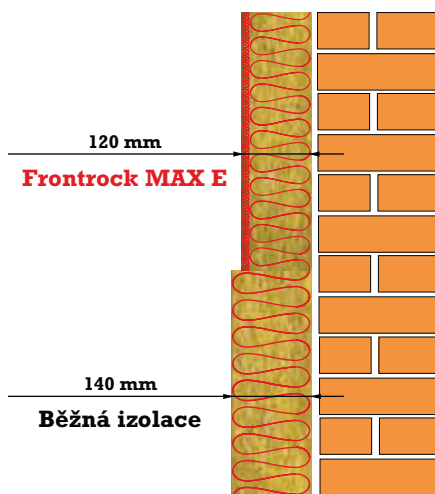
Zateplený panelový dům (vlevo) a nezateplený panelový dům (obr. 3a)



Termovizní snímek (obr. 3b)

## Výhody desek Frontrock MAX E

Unikátní fasádní izolace Frontrock MAX E nyní až do tloušťky 280 mm – ideální izolace pro nízkoenergetické a pasivní budovy.



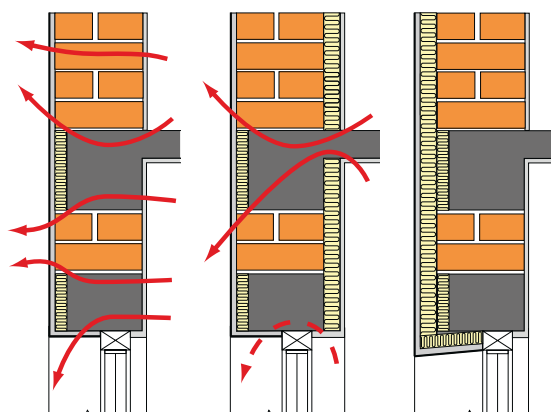
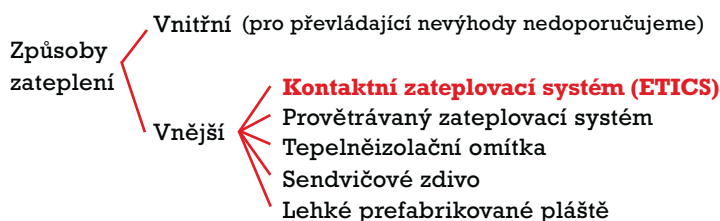
obr. 4a, 4b



- ✓ o 10 % lepší tepelněizolační vlastnosti na rozdíl od běžné fasádní izolace ( $\lambda_D = 0,036 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$ )
- ✓ snadná manipulace a jednoduchá montáž
- ✓ deska je v poměru k běžné fasádní izolaci lehčí o 35 %

- ✓ vysoká odolnost vůči mechanickému namáhání díky dvojité struktuře
- ✓ 100% kvalita ověřená dlouholetými zkušenostmi
- ✓ certifikace v kontaktních systémech ETICS
- ✓ šetrnost k životnímu prostředí s úsporou energií

# Způsoby zateplení objektů



Šipky znázorňují zvýšené ztráty tepla tepelnými mosty ve zdivu nezatepleném, zatepleném zevnitř a ve zdivu zatepleném zvenčí (vše obr. 5)

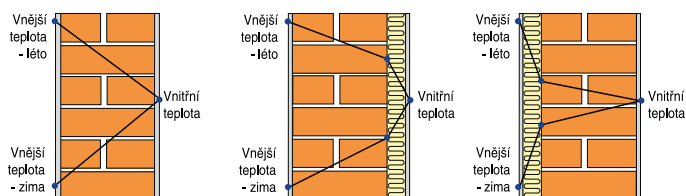
## Vnější zateplení na zdivu

Vnější zateplovací systémy jsou nejčastějším způsobem tepelné izolace objektů. Jejich obrovskou výhodou je celistvost izolační vrstvy. Izolace chrání objekt jako celek, nejen jeho oddělené části. Použitím vnějšího zateplovacího systému se také podstatnou měrou snižuje namáhání obvodové konstrukce – zejména jejich spojů – výkyvy teplot a povětrnostními vlivy. Pro trvalé obývání (provoz) je také důležité zachování masivního zdiva uvnitř izolačního systému, což zaručuje dostatečnou tepelnou setrvačnost vnitřního prostoru.

## Způsoby vnějšího zateplení

Zateplení zvenčí se provádí buď formou provětrávaných zateplovacích systémů, nebo se používají takzvané kontaktní zateplovací systémy (ETICS – z anglického External Technical Insulation Composite System). U provětrávaných zateplovacích systémů se vkládá tepelná izolace mezi nosné prvky roštu, který nese povrch fasády. Povrch fasády může tvořit sklo, kov, dřevo, vláknocementové šablony i keramika a podobně.

U zateplených stěnových plášťů (zejména lehkých prefabrikovaných systémů) se izolace vkládá mezi nosné prvky (paždíky) nebo do plechových kazet. Prvky povrchových úprav (trapézový nebo vlnitý plech, lamely nebo pohledové kazety, případně kamenný, keramický nebo aglomerovaný obklad) jsou vyneseny pomocí



Průběh teplot v nezatepleném zdivu (obr. 6)

Průběh teplot ve zdivu při zateplení zevnitř (obr. 7)

Průběh teplot ve zdivu při zateplení zvenčí (obr. 8)




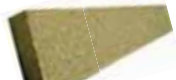
roštů, nosů kazet, kotev apod. nezávisle na vrstvě izolace. Kontaktní zateplovací systémy (ETICS) tvoří jednotlivý celek jednotlivých vrstev systému. Tepelná izolace působí v tomto případě jako nosný prvek povrchových vrstev. Povrch fasády tvoří většinou omítka, v ojedinělých případech lepený obklad.



Příklady fasád zateplených pomocí desek ROCKWOOL (obr. 9, 10)



# Materiály pro kontaktní zateplovací systémy (ETICS)

FRONTROCK MAX E	POPIS	TECHNICKÉ ÚDAJE	Tloušťka	500×1 000	500×1 000	600×1 000	600×1 000	R
			mm	m <sup>2</sup> / bal.	m <sup>2</sup> / pal.	m <sup>2</sup> / bal.	m <sup>2</sup> / pal.	m <sup>2</sup> .K.W <sup>-1</sup>
 <p>Dual Density</p> 	<p>Deska nové generace s podélnou orientací vláken a vyztuženou horní vrstvou určená pro použití ve vnějších kontaktních zateplovacích systémech. Velmi tuhá horní vrstva desky, označená nápisem "ROCKWOOL TOP", zabezpečuje vysokou odolnost proti mechanickému namáhání. Měkčí, flexibilní vnitřní strana se optimálně přizpůsobí podkladu fasády. Výrobek splňuje požadavky na ETICS podle ETAG 004. Zachovaná prodyšnost stěn.</p> <p><b>Nejlepší tepelněizolační vlastnosti. Výborná manipulace s deskou. Doporučená izolace nejen pro nízkoenergetické a pasivní domy.</b></p>	<p>Rozměry: 500 × 1 000 mm 600 × 1 000 mm</p> <p><math>\lambda_D = 0,036 \text{ W.m}^{-1} \text{ K}^{-1}</math></p> <p><math>\sigma_{mt} \geq 10 \text{ kPa}</math> <math>\sigma_{t0} \geq 20 \text{ kPa}</math></p> <p>A1</p>	60	2	40	2,4	48	1,65
			80	1,5	30	1,8	36	2,20
			100	1	24	1,8	28,8	2,75
			120	1	20	1,8	21,6	3,30
			140	1	16	1,2	19,2	3,85
			160	1	14	1,2	14,4	4,40
			180	1	12	1,2	14,4	5,00
			200	1	12	1,2	14,4	5,55
			220	1	10	0,6	12	6,10
			240	1	10	0,6	12	6,65
			260	0,5	9	0,6	9,6	7,20
			280	0,5	8	0,6	9,6	7,75
FASROCK	POPIS	TECHNICKÉ ÚDAJE	Tloušťka	500×1 000	500×1 000	600×1 000	600×1 000	R
 	<p>Tuhá izolační deska s podélnými vlákny určená pro použití ve vnějších kontaktních zateplovacích systémech. Vhodná i pro izolaci ostění (v tl. 20 až 60 mm). Zachovává prodyšnost stěn. Výrobek splňuje požadavky na ETICS podle ETAG 004.</p> <p><b>Dobré tepelněizolační vlastnosti.</b></p>	<p>Rozměry: 500 × 1 000 mm 600 × 1 000 mm</p> <p><math>\lambda_D = 0,039 \text{ W.m}^{-1} \text{ K}^{-1}</math> pro tl. <math>\geq 40 \text{ mm}</math></p> <p><math>\lambda_D = 0,041 \text{ W.m}^{-1} \text{ K}^{-1}</math> pro tl. 20 a 30 mm</p> <p><math>\sigma_{mt} \geq 15 \text{ kPa}</math> <math>\sigma_{t0} \geq 40 \text{ kPa}</math></p> <p>A1</p>	20	–	–	4,8	134,4	0,45
			30	–	–	3,6	86,4	0,70
			40	3	60	3,6	72,0	1,00
			50	2	48	2,4	57,6	1,25
			60	2	40	2,4	48,0	1,50
			80	1,5	30	1,8	36,0	2,05
			100	1	24	1,8	28,8	2,55
			120	1	20	1,8	21,6	3,05
			140	1	16	1,2	19,2	3,55
			150	1	16	1,2	19,2	3,80
			160	1	14	1,2	14,4	4,10
			180	1	14	1,2	14,4	4,60
200	1	12	1,2	14,4	5,10			
FASROCK LL	POPIS	TECHNICKÉ ÚDAJE	Tloušťka	200×1 200	200×1 200	R		
 	<p>Lamelová izolační deska (vlákna orientovaná kolmo k ploše desky) určená pro použití ve vnějších kontaktních zateplovacích systémech. Doporučená izolace pro zaoblené povrchy a stěny s těžkou povrchovou úpravou. Výrobek splňuje požadavky na ETICS podle ETAG 004. Zachovává prodyšnost stěn.</p> <p>Za splnění projektem definovaných podmínek <b>není nutno mechanicky kotvit</b> do podkladu – rychlá a levná montáž.</p>	<p>Rozměry: 200 × 1 200 mm</p> <p><math>\lambda_D = 0,041 \text{ W.m}^{-1} \text{ K}^{-1}</math></p> <p><math>\sigma_{mt} \geq 80 \text{ kPa}</math></p> <p>A1</p>	50	1,92	57,6	1,20		
			60	1,92	48	1,45		
			80	1,44	36	1,95		
			100	0,96	28,8	2,40		
			120	0,96	24	2,90		
			140	0,96	19,2	3,40		
			160	0,96	14,4	3,90		
			180	0,96	14,4	4,35		
			200	0,96	14,4	4,85		
			220	0,96	9,6	5,35		
			240	0,96	9,6	5,85		

Více informací o těchto produktech naleznete v technických listech (tabulka 4)  
Provádění kontaktních fasád doporučujeme svěřit specializované firmě.

Kontaktní zateplovací systémy jsou elegantním způsobem vnějšího zateplení domů. Umožňují zachování původního rázu fasády – povrch systému tvoří omítka. Jejich výhodou je celistvé zateplení celé fasády bez jakýchkoli tepelných mostů. Tepelná izolace je u tohoto systému přímo spojena lepicí hmotou (tmelem) a hmoždinkami s původním zdívkem a strukturovanou omítkou.

Kamenná vlna představuje ideální materiál pro použití v kontaktních zateplovacích systémech. Má výborné tepelněizolační vlastnosti, je nehořlavá, prodyšná a zvukopohltivá.

## Montáž systému

Kontaktní zateplovací systémy jsou poměrně náročné na kvalitu provedení a použité materiály. Z tohoto důvodu doporučujeme svěřit jejich provádění do rukou odborné firmě. Ta by měla být zaškolená některým z nositelů certifikovaných zateplovacích systémů a vlastnit potvrzení o tomto zaškolení.

**Zateplení by mělo být provedeno vždy z komponentů certifikovaných v rámci jednoho zateplovacího systému.**

## Cena izolace

Izolační materiál jako takový je pouze jednou položkou v nákladech na zateplovací systém. Je však jedinou položkou, u které se vynaložené náklady vracejí. Z tohoto důvodu je vhodné navrhnout tloušťku izolace na horní hranici doporučených hodnot. Přírodní izolace z kamenné vlny je sice nákladnější než izolace z pěnových plastů, přináší však investorovi nesporné výhody jako jsou trvanlivost, vysoká paropropustnost, nízká tepelná roztažnost a zejména nehořlavost. ROCKWOOL jako nehořlavý materiál se proto používá na nejexponovanější místa z hlediska požárních předpisů bez omezení.

# Příprava podkladu pro ETICS

**Patří k důležité technologické operaci, proto je třeba před vlastní aplikací izolačních desek věnovat mimořádnou pozornost právě přípravě podkladu.**

## Příprava podkladu

Na objektech, kde se bude realizovat ETICS, by měly být dokončeny stavební práce související s osazením či výměnou dveří a oken. Musí být dokončeny veškeré rozvody, např. elektro a slaboproud, které jsou vedeny pod ETICS, dále i systémy osazení zvonků, dopisních schránek, reklamních tabulí apod. Doporučujeme trasování těchto rozvodů označit na tepelněizolační desce, aby následně nebyly poškozeny např. při montáži hmoždinek. Veškeré prvky procházející ETICS musí být osazeny tak, aby jejich spád byl cca 3 % ve směru od objektu. Prvky prostupující ETICS se musí na povrchu ve styku s omítkou utěsnit silikonovým či akrylátovým tmelem pro venkovní použití.

Staré, sprašující povrchy je nutno po omytí a oschnutí nechat napustit speciálním penetračním nátěrem či odstranit. Povrch je nutno opět nechat vyschnout. Nerovnosti v podkladu je možno doplnit vápenno-cementovou maltou. Vyrovnaný podklad je nutno nechat vyschnout. Veškeré práce, které zvyšují vlhkost podkladu, musejí být provedeny nejméně 72 hodin před započatím montáže ETICS.

Klempířské prvky původní nezateplené fasády je nutno odstranit a nahradit novými, které budou respektovat novou polohu vnější fasády.

Je nutné, aby okapní hrany vodorovných prvků (parapety, římsy, atiky, apod.) přesahovaly minimálně o 35–40 mm novou fasádu. Nové kotvení hromosvodů, dešťových svodů musí rovněž respektovat novou polohu vnějšího povrchu.

## Požadavky na rovinnost podkladu

Desky z kamenné vlny Frontrock MAX E, Fasrock či Fasrock LL je možné použít na minerálních podkladech, které musí být vždy suché, dostatečně vyzrálé, pevné, zbavené nečistot a volně oddělitelných částic, zbavené zbytků odbedňovacích a odformovacích prostředků, výkvětů, puchýřů a odlupujících se míst, biotického napadení a aktivních trhlin v ploše.

Podklad nesmí vykazovat výrazně zvýšenou ustálenou vlhkost, ani nesmí být trvale zvlhčován. Zvýšená vlhkost podkladu musí být před provedením tepelněizolačního systému snížena vhodnými sanačními opatřeními tak,



*Nevhodný podklad pro zateplování – nutno odstranit trhliny (obr. 11)*



*Nevhodný podklad pro aplikaci ETICS (obr. 12)*

aby se příčina výskytu zvýšené vlhkosti odstranila nebo dostatečně omezila (ustálené hmotnostní vlhkosti materiálů a výrobků udává např. ČSN 73 0540-3). Způsob spojení ETICS s podkladem je závislý na rovinosti podkladu. Podklad musí vyhovovat z hlediska rovinnosti povoleným tolerancím vycházejícím z tabulky 5 – Požadavky na maximální hodnotu odchylky rovinnosti dle ČSN 73 2901, tj. 10 mm na 1 m při aplikaci lamel (desek s kolmým vláknem Fasrock LL) a 20 mm na 1 m při aplikaci desek s podélným vláknem (Frontrock MAX E, Fasrock).

Způsob spojení ETICS s podkladem	Maximální hodnota odchylky rovinnosti
Pouze pomocí lepicí hmoty (lamela Fasrock LL)	10 mm / m
Pomocí lepicí hmoty s hmoždinkami (deska Frontrock MAX E či Fasrock)	20 mm / m

*Požadavky na maximální hodnotu odchylky rovinnosti dle ČSN 73 2901 (tabulka 5)*

## Lepení tepelněizolačních desek

Lepicí hmota se nanáší na zadní stěnu tepelného izolantu Frontrock MAX E, Fasrock (desek s podélným vláknem) po celém obvodu desek v pásu minimální šířky 60 mm a uprostřed desky ve formě tří terčů o průměru minimálně 150 mm (viz obr. 15, 16), nebo je možno i celoplošně (viz obr. 13). Minimální tloušťka lepidla by neměla klesnout pod 3 mm. Desky s kolmými vlákny (lamely) Fasrock LL se zásadně lepí pouze celoplošně. Tepelněizolační systém spojovaný

### Příprava povrchu desky

V místech budoucí aplikace lepidla doporučujeme desku ze spodní strany jemně tlakově přestěrkovat lepicí hmotou (viz obr. 14). Hmota je vtačena do povrchu desky a zajišťuje dokonalou přidrženost mezi deskou a podkladem. Je důležité, aby nebyly osazeny desky se silně poškozenými rohy.

### Nanášení lepicí hmoty

Lepicí hmota se obvykle nanáší na desky Fasrock LL pomocí zubové stěrky. Rozměry jejich zubů jsou závislé od struktury podkladu. Minimální tloušťka lepidla by neměla klesnout pod 3 mm.

Deska je poté přitisknuta k zatepované konstrukci (podkladu) a přikotvena hmoždinkami.

Na desku s podélnými vlákny Frontrock MAX E či Fasrock se lepicí hmota nanáší ve formě obvodových pásů + 3 vnitřní terče tak, aby lepidlo pokrývalo min. 40 % plochy spodní strany desky (viz obr. 15). Toto minimální pokrytí desky lepidlem se může v návaznosti na technologické předpisy jednotlivých výrobců lišit. Lepidlo musí být vždy v místě prostupu hmoždinky deskou!

### Lepení a vyrovnání

Nerovnosti podkladu do 20 mm (měřeno na 1 m lati) lze při aplikaci desek Frontrock MAX E či Fasrock vyrovnat přímo lepicí hmotou.

Při tomto způsobu eliminace křivosti podkladu je nutno počítat se zvýšenou spotřebou lepicí hmoty oproti standardní spotřebě (cca 5 kg/m<sup>2</sup>).

Po nalepení izolantu na podklad nesmí lepicí hmota zůstat na bočních hranách desek Frontrock MAX E a Fasrock (Fasrock LL), ani se nesmí vytlačit do spár mezi nimi. Nežádoucí lepicí hmotu je třeba okamžitě beze zbytku odstranit. Pokud je nerovnost podkladu větší, je nutno podklad vyrovnat při menších nerovnostech maltou dle pokynů uvedených v ČSN 73 2901, část 5: Příprava podkladu pro ETICS, či upravit místně tloušťku izolantu (akceptovat lze jen zvětšení tloušťky) tepelného izolantu Frontrock MAX E, Fasrock nebo Fasrock LL – pozor na nutnost úpravy změny délky hmoždinky. V jednom místě nelze použít dvě vrstvy desek na sobě – tepelněizolační desky je možno klást pouze v jedné vrstvě. Je zakázáno tzv. „podlepování“ (viz obr. 17).

s podkladem pouze pomocí lepicí hmoty (bez kotvení), tedy s deskami Fasrock LL nesmí být aplikován na podklady s omítkou, nátěrovými hmotami nebo nástřiky. Přípustné je lepení desek Fasrock LL bez kotvení na lokálně vyspravené nebo reprofilované podklady s prokazatelnou soudržností nejméně 250 kPa.



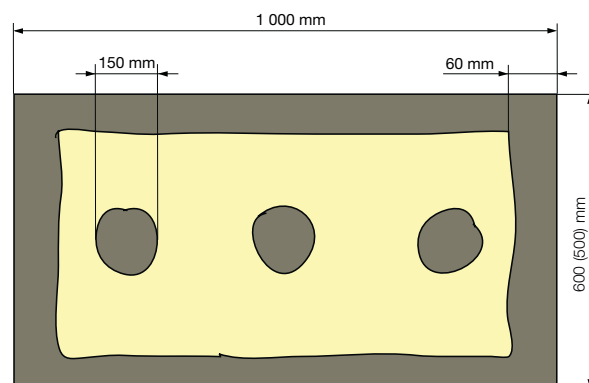
Nanášení lepicí hmoty u desek Fasrock LL (obr. 13)



Lehké přestěrkování desky v místě aplikace lepidla (obr. 14)



Nanášení terčů a válečků (obr. 15)



Vzorové rozmístění lepicího tmele (obr. 16)

## Zakládání desek

Lepení první řady desek se provádí do zakládací lišty, nebo pomocí montážní latě. Desky tepelné izolace musí při lepení dolehnout k přednímu líci zakládací lišty, nesmí ji přesahovat, ani být zapuštěny.

Desky tepelného izolantu se lepí vždy zdola nahoru, ve vodorovných řadách. Výjimkou může být lepení desek tepelného izolantu na sokl. Desky se lepí těsně na sraz, s vystřídáním svislých spár – na vazbu, bez křížových spár (na střih), obr. 19 ukazuje chybnou pokládku desek.

## Řešení spár

Pokud vzniknou spáry mezi deskami tepelné izolace s šířkou větší jak 2 mm, musí se vyplnit používaným tepelněizolačním materiálem. Vyplnění spár musí být provedeno tak, aby byla dodržena rovinnost vrstvy tepelněizolačního materiálu a spáry byly vyplněny přířezy v celé tloušťce desek. Je nepřipustné spáry mezi deskami Frontrock MAX E, Fasrock a Fasrock LL vypěňovat PUR pěnou či lepidlem! Pokud to charakter konstrukce umožňuje, lepí se vždy celé desky tepelné izolace. Použití zbytků tepelné izolace je možné jen v případech, že jejich šířka je nejméně 150 mm.

Takové zbytky desek se neosazují na nárožích, v koutech, v ukončení ETICS na stěně nebo v podhledu a v místech navazujících na ostění výplní otvorů. Rozmístí se jednotlivě v ploše ETICS. Svislý rozměr uložené desky nelze zajišťovat skládáním zbytků desek nad sebe (viz obr. 19, 21).

## Řešení nároží a otvorů

Osazení každé desky Frontrock MAX E, Fasrock a Fasrock LL do požadované roviny se kontroluje (latí, olovnicí, vodováhou, apod.).

Na nárožích musí být přesahování desek tepelného izolantu provedeno prostřídáním po řadách na vazbu (viz obr. 20).



Pokládka desek v nárožích musí být řešena na vazbu (obr. 20)



Nevhodná aplikace desek – zakázané tzv. podlepování (obr. 17)



Správné osazení desek u otvorů (obr. 18)

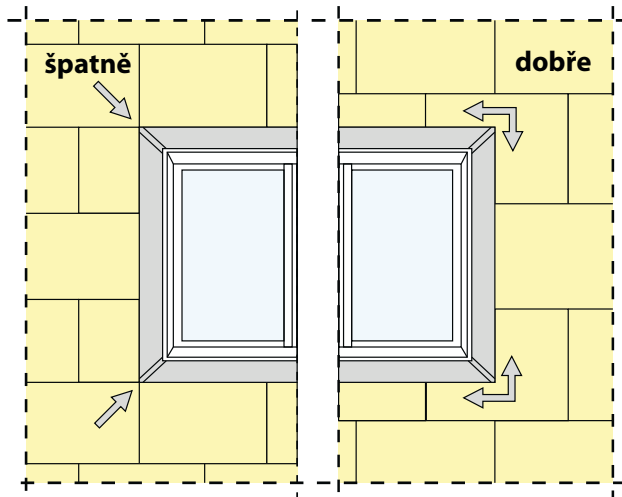


Chybné řešení pokládky desek (obr. 19)

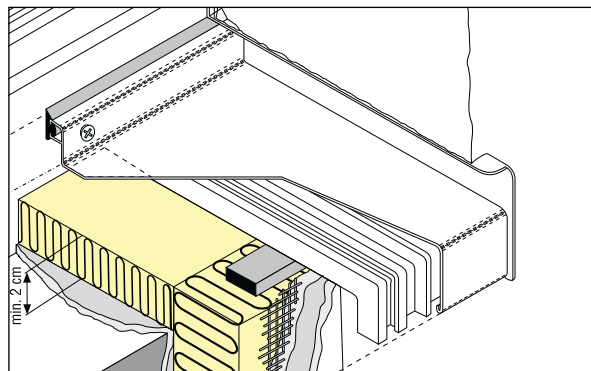


Nevhodné „vyplňování“ spár lepidlem (obr. 21)

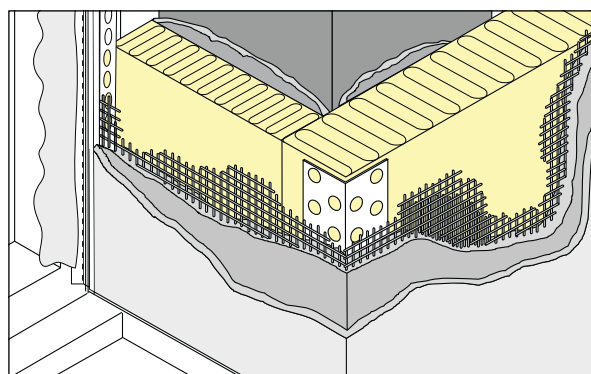
U okenních a dveřních otvorů se desky kladou tak, aby křížení spár desek Frontrock MAX E a Fasrock bylo minimálně 100 mm od rohů těchto otvorů a nesplývalo s rohem otvoru v konstrukci, pokud možno s přesahem umožňujícím čelní překrytí tepelného izolantu následně lepeného na ostění (viz obr. 18, 22).



Roh oken musí být izolován celými deskami (obr. 22)



Zateplení parapetu (obr. 23)



Zateplení okenního ostění (obr. 24)

## Dilatační spáry

Ponechání vnějšího ostění výplní otvorů bez ETICS se nepřípouští bez prokázaného zajištění tepelné technických požadavků dle ČSN 73 0540-2.

V nároží a u ostění oken a dveří je vhodné nalepit desky Frontrock MAX E, Fasrock a Fasrock LL s přesahem 5–10 mm oproti konečné hraně rohu a po vytvrdnutí přesah pečlivě zaříznout a zabrousit. Desky tepelné izolace se při lepení osazují tak, aby spáry mezi nimi byly vzdáleny nejméně 100 mm od upravených neaktivních spár nebo trhlin v podkladu a od změn tloušťky konstrukce projevující se na povrchu podkladu nebo změn materiálu podkladu.

Nad původními dilatačními spárami budovy musí být provedeny dilatační spáry v ETICS.

Spáry mezi deskami Frontrock MAX E, Fasrock a Fasrock LL nesmí být vyplněny tepelně vodivým materiálem nahrnuté lepicí hmoty či zatlačené krycí hmoty. Nadměrným spárám zabrání přesný řez (doporučujeme použít nože či pilky ROCKWOOL určené k řezání desek z minerální plsti) a pečlivé kladení tepelněizolačních desek (lamel).

Je žádoucí provádět přetažení ETICS do ostění oken a dveří, s pružným napojením k okennímu či dveřnímu rámu. Prostor potřebný pro vhodnou tloušťku ETICS v ostění se nejlépe zajistí při výměně oken jejich konstrukcí s rozšířeným rámem.



Odstranění přebytečné izolace v rohu (obr. 25)



Řezání fasádních desek speciální pilkou (obr. 26)

# Mechanické kotvení desek

## Montáž kotvicích prvků – hmoždinek

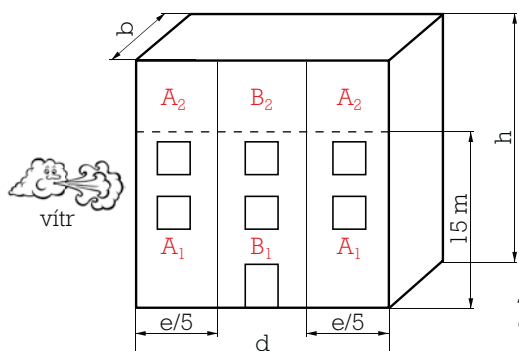
Aplikace hmoždinek se provádí nejdříve 24 hodin po nalepení desek Frontrock MAX E, Fasrock a Fasrock LL. Speciální pokyny pro aplikaci materiálu Frontrock MAX E jsou na straně 13. Obvykle se používají hmoždinky o průměru talířku 60 mm. Navržený počet hmoždinek by neměl přesáhnout 12 ks/m<sup>2</sup>. Počet hmoždinek potřebný na přenesení účinku sání větru lze stanovit podrobným nebo zjednodušeným postupem dle čl. 5.4 ČSN 73 2905 Vnější tepelněizolační kompozitní systémy (ETICS) – Navrhování a použití mechanického upevnění pro spojení s podkladem.

Pro jednoduchost a rychlost určení počtu hmoždinek doporučujeme využít zjednodušený postup návrhu počtu hmoždinek dle čl. 5.4.3 ČSN 73 2902.

Orientačně lze využít pro stanovení počtu hmoždinek kalkulačku ROCKWOOL, která je uvedena na stránkách [www.rockwool.cz](http://www.rockwool.cz). Do kotevní hloubky hmoždinek se nepočítají povrchové úpravy podkladu, jako jsou omítky, nástříky apod. Délka hmoždinek se volí tak, aby byl respektován minimální požadavek na kotevní délku danou výrobcem hmoždinek pro daný materiál – podklad a typ hmoždinky. Aplikace hmoždinek se řídí pokyny pro aplikaci danou výrobcem kotev. Hmoždinky by měly být zapuštěny cca 1–2 mm pod vnější líc desek, aby nedocházelo k vyčnívání talířků, ale ne více. U nároží a při ukončení ETICS u střechy jsou počty hmoždinek zvětšovány, rovněž jejich počet stoupá se zvětšující se výškou objektů. Počet, typ a rozmístění hmoždinek je jedním z povinných údajů obsažených v projektu zateplení objektu. Pro kotvení desek je nutno použít hmoždinky se zatlučacím ocelovým či šroubovacím trnem.

## Stanovení počtu hmoždinek

Stanovení počtu hmoždinek ve zjednodušeném postupu dle čl. 5.4 normy ČSN 73 2902. U budov vyšších 15 metrů lze plochy pláště členit na dvě výšková pásma. 1. pásmo = do 15 metrů včetně, 2. pásmo se stanovuje od výšky 15 metrů až do celkové výšky budovy. Jednotlivé plochy pláště budovy se rozdělí na oblasti okrajové a vnitřní. Podle zásady na obrázku č. 27. Rozdělení ploch na okrajové a vnitřní oblasti se provede pro všechny strany budovy. Účinky větru se uvažují ze všech stran. Parametr  $e$  pro stanovení šířky okrajové oblasti se uvažuje jako menší z hodnot  $b$  nebo  $2h$ .



Stanovení okrajové (A) a vnitřní (B) oblasti plochy na povrchu pláště budovy (obr. 27)

Pro stanovení délky a šířky budovy se ve zjednodušeném postupu uvažují její největší půdorysné rozměry. Pokud je budova součástí bloku budov, vychází se při stanovení okrajové a vnitřní oblasti plochy z rozměrů a tvaru celého bloku. Pokud plochu nelze rozdělit na okrajovou a vnitřní oblast jednoznačně, považuje se celá plocha za okrajovou oblast.

Kalkulátor pro stanovení počtu hmoždinek v ETICS pomocí zjednodušeného návrhu dle článku 5.4.3 ČSN 73 2902 je k dispozici ke stažení na stránkách [www.rockwool.cz](http://www.rockwool.cz).



Vrtání otvoru pro hmoždinku (obr. 28)



Upevnění talířové hmoždinky (obr. 29)



Ukázka správně zapuštěné hmoždinky (obr. 30)



Ukázka špatně zapuštěné hmoždinky (obr. 31)

## Druhy kotvení

### Kotvení minerálních desek Frontrock MAX E a Fasrock (s podélnými vlákny)

Lepení se provádí v kombinaci s mechanickým kotvením hmoždinkami. Lepení má ze statického důvodu pouze pomocnou funkci, slouží spíše ke „stabilizaci polohy – osazení“ desky na podklad, tzn. dosáhnout rovinnosti průčelí.

### Kotvení minerálních desek Fasrock LL (s kolmými vlákny)

Pokud se kotví lamely Fasrock LL před aplikací výztužné síťoviny, je nutno použít pro zvětšení plochy talířku hmoždinky roznášecí talířky o průměru 140 mm, pokud se talířky nepoužijí, aplikace hmoždinek má pouze technologický účel, nikoliv statickou funkci. Lamelové desky vykazují vysokou pevnost v tahu (v maxiálním směru), v příčném směru je pevnost v tahu a stříhu velmi nízká a proto je nutno přitlačnou sílu hmoždinky rozložit na větší plochu. Lamely lze na únosném podkladu připevňovat pouze celoplošným lepením do výšky objektu 20 m nad terénem za předpokladu, že podklad není opatřen omítkou či nátěrem (je jedno, zda je nový či starý).

Za únosný podklad pro aplikaci lamel pouze lepením nelze považovat např. porobeton, desky na bázi dřeva, cementovláknité či sádrovláknité desky, apod. Zde je potřeba vždy použít mechanické kotvy.

### Kotvení minerálních desek přes výztužnou síťovinu

Tento způsob kotvení se používá zejména při aplikaci těžkých povrchových úprav ETICS, např. pomocí Klinker pásků apod. Pro tyto těžké povrchové úpravy se zásadně používají desky s kolmými vlákny Fasrock LL. Hmoždinky se kotví přes armovací tmel a výztužnou síťovinu ještě do nezatvrdlé armovací hmoty, protože následná 2. vrstva tmele se musí spojit s již nanesenou první vrstvou. Vždy je nutno opatřit armovací vrstvu druhou vrstvou, kde kotvená hmoždinka (zásadně se šroubovacím kovovým trnem) je ve spodní vrstvě a nebude vidět na povrchu výztužné vrstvy. Hmoždinky se kotví v rastru 1 × 1 m. Počet hmoždinek se zvyšuje na nárožích a s rostoucí výškou.



Vyztužení rohu rohovou lištou (obr. 34)



Nanášení stěrkové hmoty pro aplikaci výztužné síťoviny (obr. 32)

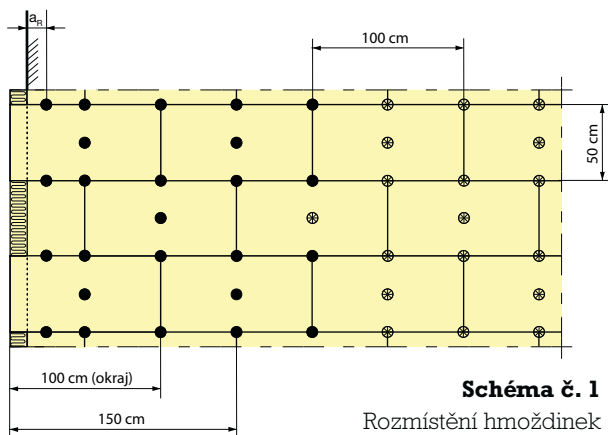


Ukotvení lamel Fasrock LL talířovou hmoždinkou (obr. 33)

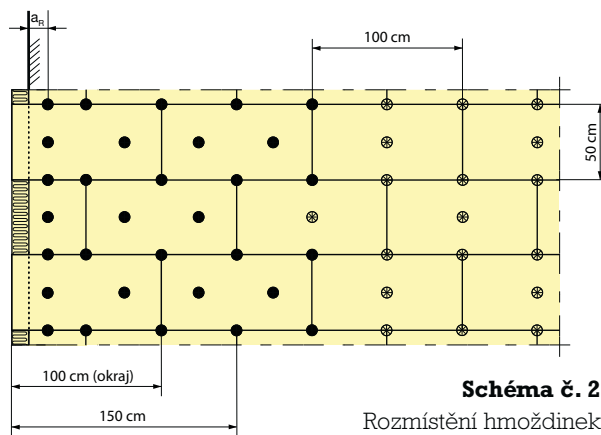


Vyhlazení krycí hmoty po aplikaci výztužné síťoviny (obr. 35)

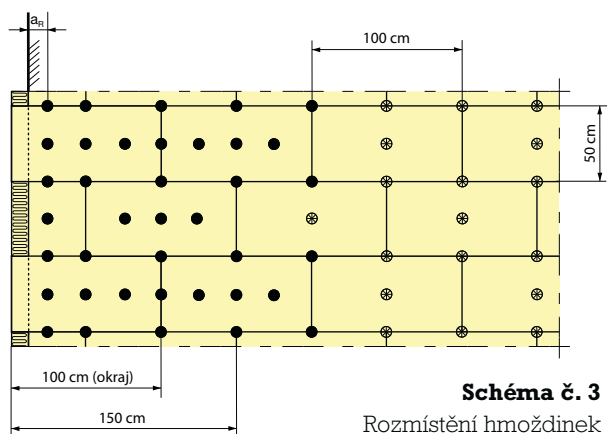
## Příklad rozmístění hmoždinek (platí pro formát desek 500 × 1 000 mm)



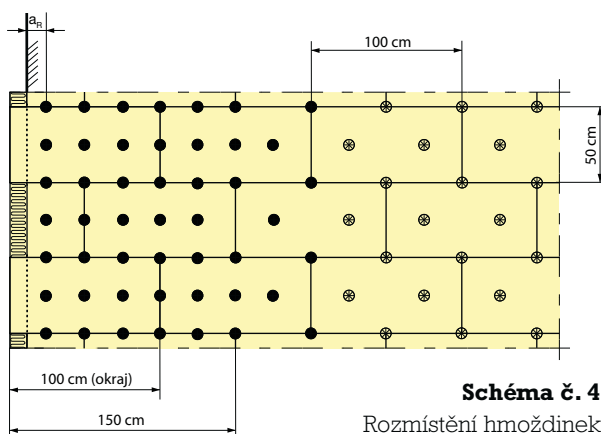
**Schéma č. 1**  
Rozmístění hmoždinek  
Plocha: 6 ks/1,0 m<sup>2</sup>  
Okraj: 6 ks/1,0 m<sup>2</sup>



**Schéma č. 2**  
Rozmístění hmoždinek  
Plocha: 6 ks/1,0 m<sup>2</sup>  
Okraj: 8 ks/1,0 m<sup>2</sup>



**Schéma č. 3**  
Rozmístění hmoždinek  
Plocha: 6 ks/1,0 m<sup>2</sup>  
Okraj: 10 ks/1,0 m<sup>2</sup>



**Schéma č. 4**  
Rozmístění hmoždinek  
Plocha: 8 ks/1,0 m<sup>2</sup>  
Okraj: 12 ks/1,0 m<sup>2</sup>

### Dokončení

Další kroky odpovídají běžným postupům obvykle používaných při realizaci ETICS. Pokud je to nutné, lze styky desek na povrchu pouze lehce přebrousit. Poté se provede aplikace vhodné stěrkové hmoty, vloží se sklolanátová síťka (perlinka) a dodatečně se nanese ještě další vrstva stěrkové hmoty, tak aby síťka byla v poloze 1/3 ku 2/3, blíže k vnějšímu povrchu. Po vyschnutí následuje penetrace a aplikace strukturované ušlechtilé omítky.

Pro izolaci ostění v tloušťkách 20–60 mm se použijí desky Fasrock.

Dbejte pokynů příslušných technologických předpisů jednotlivých výrobců ETICS.

### Upozornění:

Při aplikaci mechanických kotev (hmoždinek) v systémech s deskami Frontrock MAX E je nutno postupovat dle technologických předpisů jednotlivých výrobců těchto systémů a kotev.

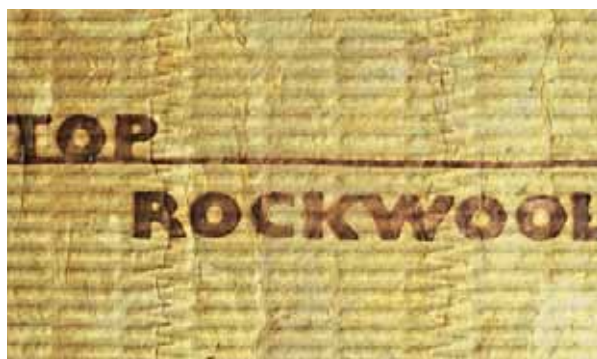
# Speciální pokyny pro aplikaci desek Frontrock MAX E

## Tepelněizolační desky Frontrock MAX E do kontaktních zateplovacích systémů (ETICS)

Frontrock MAX E je dvouvrstvá tepelněizolační deska. Měkčí, flexibilní vnitřní strana desky se přikládá k zateplované fasádě. Optimálně se přizpůsobí podkladu. Velmi tuhá vnější strana desky, označená nápisem „ROCKWOOL TOP“, je odolná proti poškození a zajišťuje vysokou mechanickou odolnost fasády. Povrchová úprava

## Aplikace hmoždinek

Ke kotvení tepelněizolačních desek Frontrock MAX E je nutno použít hmoždinky určené pro kotvení ETICS, které jsou uvedeny v jednotlivých certifikátech výrobců těchto systémů.



Strana desky označená nápisem musí být osazena směrem ven od objektu (obr. 36)

Hmoždinky je možno aplikovat kotvením přes vyztužující sklolaminátovou mřížku (perlinku) nebo použitím standardního postupu tzn. aplikací hmoždinek pod sítkou. Stanovení počtu hmoždinek na m<sup>2</sup> je součástí projektové dokumentace zateplení objektu. Pro jednoduchost a rychlost určení počtu hmoždinek doporučujeme využít zjednodušený postup návrhu počtu hmoždinek dle čl. 5.4.3 ČSN 73 2902. Orientačně lze využít pro stanovení počtu hmoždinek kalkulačku ROCKWOOL, která je uvedena na stránkách [www.rockwool.cz](http://www.rockwool.cz). Pro kotvení desek Frontrock MAX E nelze využít zápusťnou montáž mechanických kotev.



Frontrock MAX E je ideální i pro výstavbu nízkoenergetických a pasivních domů (obr. 39 a 40)

zaručuje dobrou přidržnost stěrkové hmoty a bezpečnou montáž.

Desky Frontrock MAX E vyráběné firmou ROCKWOOL splňují nej přísnější pravidla na kvalitu. Konstrukce těchto desek byla prověřena po desetiletí v Německu, tedy na jednom z nejnáročnějších trhů.



Správně osazená mechanická kotva s termoizolační zátkou. Talířek lícuje s povrchem desky Frontrock MAX E (obr. 37)



Příklad realizace zateplení bytového domu s použitím desek Frontrock MAX E (obr. 38)



Obr. 40

## Příklady aplikací desek s kolmými vlákny Fasrock LL

**Desky s kolmými vlákny Fasrock LL (lamely) jsou ideálním materiálem pro aplikaci na oblý podklad či při aplikaci těžkých povrchových úprav (např. Klinker pásky, keramický obklad apod.).**

### Aplikace na oblé stěny

Desky s kolmými vlákny Fasrock LL (lamely) jsou ideálním materiálem pro aplikaci na oblý podklad či při aplikaci těžkých povrchových úprav (např. Klinker pásky, keramický obklad apod.).

Při izolaci zaoblených podkladů (viz obrázek č. 41) lamely výborně kopírují podklad a nedochází tak k nežádoucím lomům na povrchu desek a tím nutnosti zbroušení těchto nerovností.

### Aplikace pod těžké povrchové úpravy

Při aplikaci těžkých povrchových úprav (viz obrázek č. 43 a 44) se lamela dodatečně kotví obvykle šroubovacími kotvami přes výztužnou síťku. Počet kotev, způsob jejich aplikace a rozmístění určí projektant v projektu zateplení objektu.

Způsob aplikace obkladu, jeho lepení a spárování je uveden v technologickém předpisu výrobce ETICS s touto povrchovou úpravou.



Obr. 43



Aplikace Fasrock LL na oblou stěnu (obr. 41)

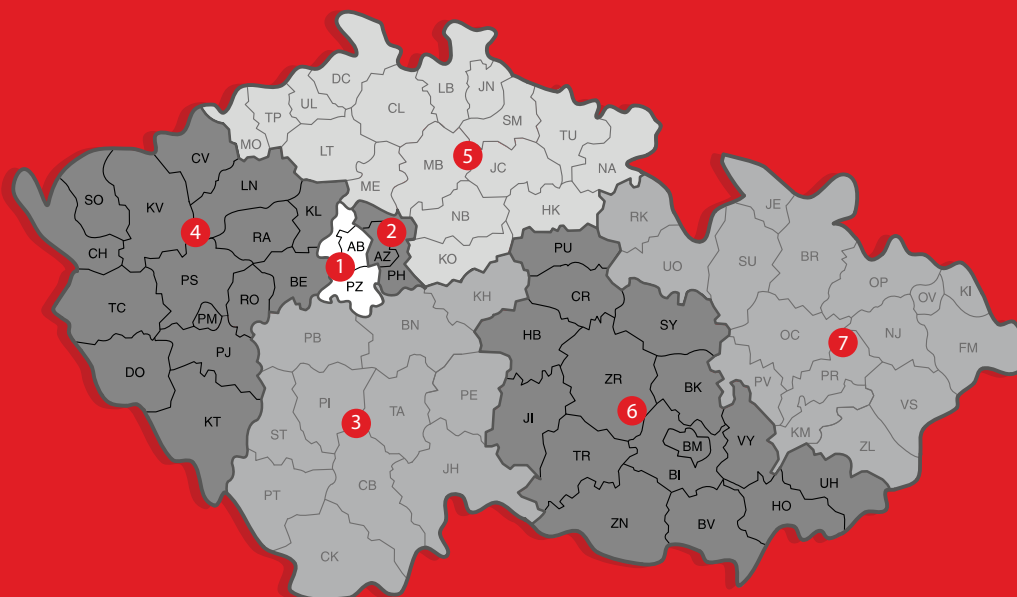


Příklady realizace ETICS s těžkou povrchovou úpravou (např. Klinker pásky) (obr. 42)



Příklady realizace ETICS s těžkou povrchovou úpravou (obr. 43 a 44)

## Obchodní a technické poradenství:



1

tel.: 602 204 485

2

tel.: 602 566 620

3

tel.: 602 585 085

4

tel.: 602 456 156

5

tel.: 602 266 896

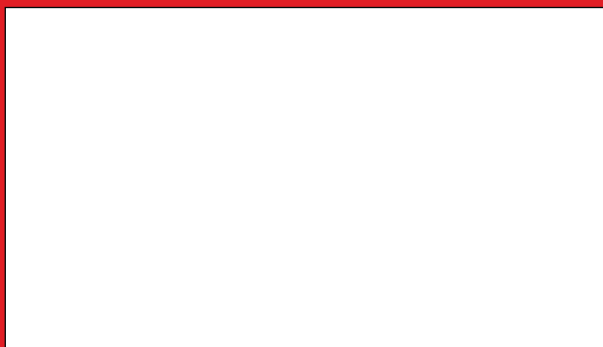
6

tel.: 606 702 055

7

tel.: 724 335 674

Váš prodejce:



**ROCKWOOL, a.s.**

Cihelní 769, 735 31 Bohumín 3

e-mail: [info@rockwool.cz](mailto:info@rockwool.cz), technické poradenství: ☎ 800 161 161

Více informací získáte na [www.rockwool.cz](http://www.rockwool.cz)

**ROCKWOOL®**