

FASÁDY - KONTAKTNÍ (ETICS)

Tepelné, zvukové a protipožární izolace



ROCKWOOL®

Člen Cechu pro zateplování budov ČR



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



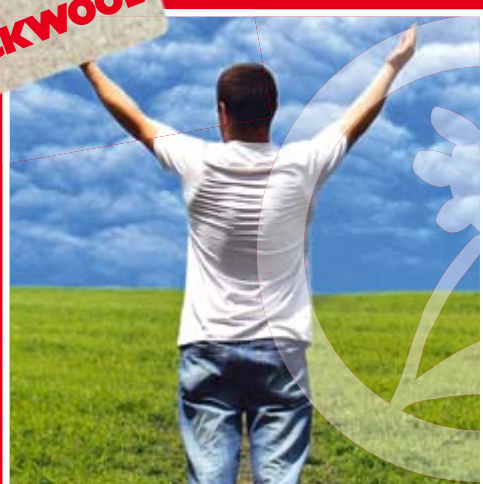
Lepší nevyhořet vůbec! S kamennou vlnou máte jistotu, že ani 1 000 °C nad Vámi nezvítězí.



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 CO₂.

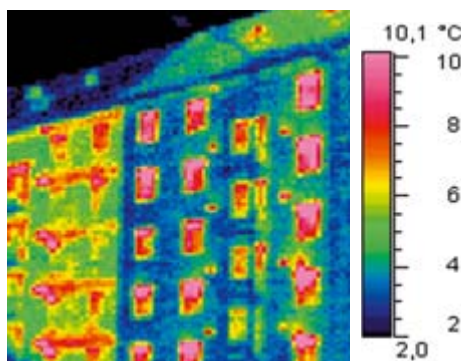
Tepelná ochrana budov

Úspory za teplo

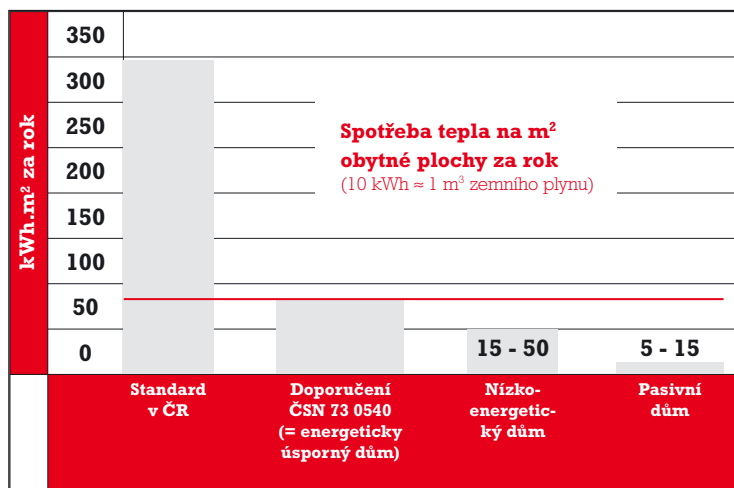
Zateplení budov může ušetřit více než 50 % nákladů na teplo! Ekonomické i ekologické analýzy poukazují na neodvratitelný trend zvyšování cen energií. Vytápění budov představuje největší položku ve spotřebě energie domácností a většiny firem. Přitom právě s teplem se nejvíce plytvá - asi proto, že není 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 „joulu“.

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

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 spotřeby tepla na m² 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 ⁻¹ .K ⁻¹]	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
Standardní izolační deska	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

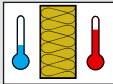

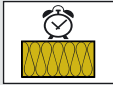

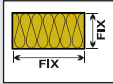
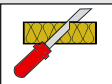
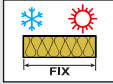

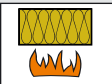
Tabulka uvádí nové doporučené a požadované tepelné propustnosti fasád vyplývající z novely ČSN-73 0540. V hodnotách tlouštěk izolací uvedených v této tabulce jsou započítány i vlivy tepelných mostů pro danou konstrukci a vlivy vlhkosti dle výše uvedené ČSN.

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.

Popis konstrukce	Typ konstrukce	Materiál	Požadované hodnoty		Doporučené hodnoty	
			U_N [$W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$]	d_{iz} [mm]	U_N [$W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$]	d_{iz} [mm]
Stěna venkovní s vytápěním	těžká	Fasrock L	0,30	130	0,20	210
Stěna venkovní s vytápěním	těžká	Frontrock MAX E	0,30	120	0,20	190
Stěna venkovní	lehká	Frontrock MAX E	0,30	130	0,20	200
Stěna venkovní	těžká	Frontrock MAX E	0,38	100	0,25	160

Tabulka 3

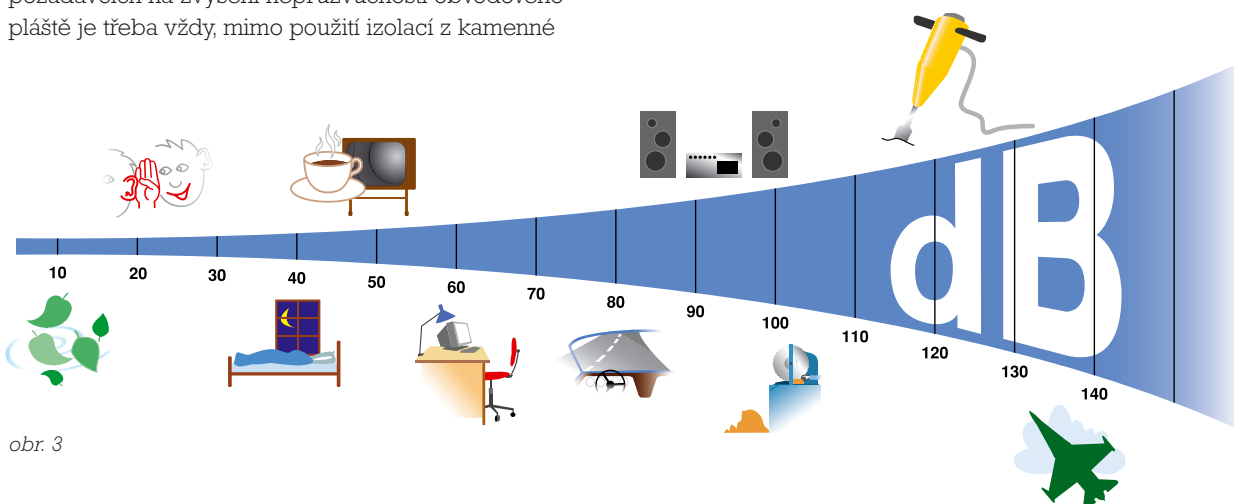
Požadavky na izolační materiál pro zateplení fasád:

	- Dobré tepelněizolační vlastnosti		- Paropropustnost - Izolační materiál by neměl narušit přirozený systém odvětrávání povrchu fasády.
	- Dlouhodobá životnost		- Zvukopohltivost - Izolační materiál na fasádě může podstatně přispět ke zvýšení neprůzvučnosti izolované konstrukce.
	- Tvarová stálost		- Snadná zpracovatelnost
	- Nízká tepelná roztažnost - V průběhu roku dochází na povrchu fasády k velkým teplotním rozdílům. Čím menší má izolační materiál tepelnou roztažnost, tím méně jsou mechanicky namáhány povrchové vrstvy zateplovacího systému.		- Odpovídající mechanické parametry
			- Nehořlavost - Izolační materiál by měl zamezovat šíření požáru po fasádě mezi jednotlivými podlažními po výšce, ale i do šířky a plochy stěn.

Ochrana proti hluku

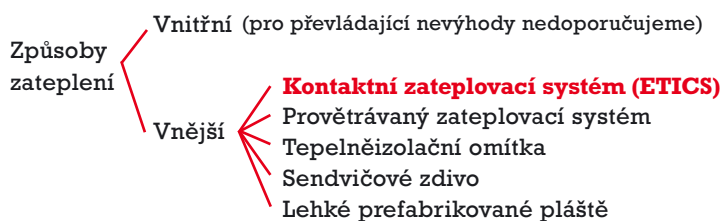
V době, kdy hluku stále přibývá, je čím dál důležitější se proti němu chránit. Použitím izolací Rockwool, které mají pórovitou strukturu, lze v některých typech fasád zvýšit neprůzvučnost obvodových stěn až o 20 dB. Při požadavcích na zvýšení neprůzvučnosti obvodového pláště je třeba vždy, mimo použití izolací z kamenné

vlny, klást velký důraz na kvalitu výplně otvorů a způsob správného osazení těchto konstrukcí k obvodové stěně. Ty totiž podstatnou měrou přispívají k přenosu hluku z vnějšího okolí do objektu.



obr. 3

Způsoby zateplení objektů



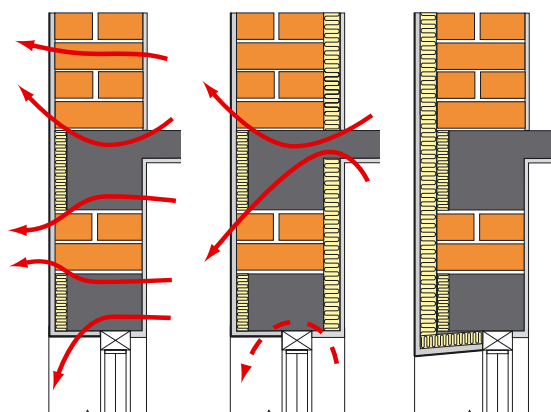
Vnější zateplení na zdivu

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.

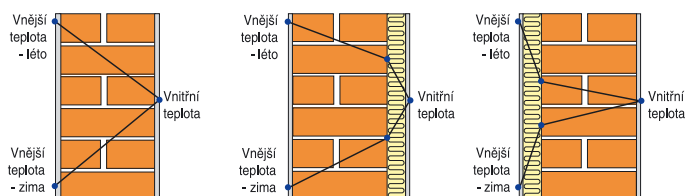
Způsoby vnějšího zateplení

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 roštů, nosů kazet, kotev apod.



Šipky znázorňují zvýšené ztráty tepla tepelnými mosty ve zdivu nezatepleném, zatepleném zevnitř a ve zdivu zatepleném zvenčí (vše obr. 4)



Průběh teplot v nezatepleném zdivu (obr. 5)

Průběh teplot ve zdivu při zateplení zevnitř (obr. 6)

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

nezávisle na vrstvě izolace. Kontaktní zateplovací systémy (ETICS) tvoří jednotlivých vrstev systém. 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. 8, 9)



Kontaktní zateplovací systémy (ETICS)

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



Stav domu před zateplením (obr. 10)



Provádění izolace Rockwool (obr. 11)

Zateplení fasády materiálem Rockwool (obr. 12)



Konečný stav domu po zateplení (obr. 13)

Materiály Rockwool pro kontaktní zateplovací systémy:

Frontrack 	Desky s podélnými vlákny do kontaktních zateplovacích systémů pro izolaci ostění v tloušťce 20 - 60 mm.
Fasrock L 	Desky s kolnými vlákny (lamelové desky) do kontaktních zateplovacích systémů. Mají vysokou pevnost v tahu kolmo na rovinu desky, jsou ohebné a vhodné pro izolaci zaoblených konstrukcí.
Frontrack MAX E 	Desky s dvojitou strukturou (deska s podélným vláknem) do kontaktních zateplovacích systémů. Ve své kategorii má tato deska nejlepší tepelněizolační vlastnosti.

Tabulka 4 (více informací o těchto produktech naleznete v technických listech)

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.

Zateplovací systém by měl být proveden 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 nákladnější než izolace z pěnových plastů. Přináší však investorovi nesporné výhody jako jsou trvanlivost, vysoká paropropustnost, nízká tepelná roztažnost a zejména nehořlavost. Tento nehořlavý materiál se proto používá na nejexponovanější místa z hlediska požárních předpisů.

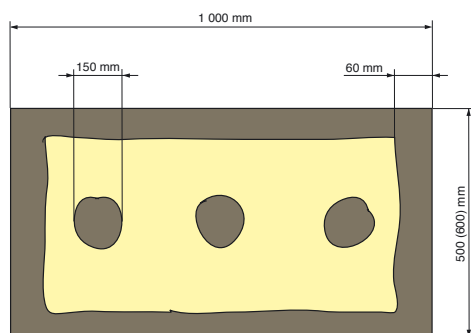
Frontrock MAX E

Tepelněizolační desky Frontrock MAX E z kamenné vlny Rockwool do kontaktních zateplovacích systémů (ETICS)

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 zaručuje dobrou přídržnost stěrkové hmoty a bezpečnou montáž. Desky Frontrock MAX E vyráběné firmou Rockwool splňují nejpřísnější pravidla na kvalitu. Konstrukce těchto desek byla prověřena po desetiletí v Německu, tedy na jednom z nejnáročnějších trhů.

Desky se vyrábějí v rozměru 500 x 1 000 mm a 600 x 1 000 mm, dodávají se v tloušťkách od 80 do 240 mm.

Tato deska se vyznačuje díky své unikátní konstrukci nejnižším součinitelem tepelné vodivosti ($\lambda_D = 0,036 \text{ W. m}^{-1} \text{ K}^{-1}$).



Vzorové rozmístění lepicího tmele (obr. 15)



Aplikace lepidla na desku Frontrock MAX E (obr. 16)



Montáž ETICS s deskami Frontrock MAX E (obr. 14)

Montáž ETICS s deskami Frontrock MAX E

Příprava povrchu

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

Nanesení lepicí hmoty

Lepicí hmota se nanáší na spodní stranu desky (tj. stranu bez nápisu), musí pokrýt minimálně 40 % její plochy. Lepidlo musí být vždy v místě prostupu hmoždinky deskou. Deska je poté přitisknuta k zateplované konstrukci (podkladu) a přikotvena hmoždinkami. Způsob umístění lepicí hmoty na desce je uveden na obrázku č. 15 a 16.

Použití hmoždinek

Ke kotvení tepelněizolačních Frontrock MAX E je nutno použít hmoždinky určené pro kotvení ETICS – Ejothem STR U + rozšiřovací talíř VT 90 či SBL 140 plus (viz obr. 17).

V případě aplikace hmoždinek od jiných výrobců musí použité šroubovací hmoždinky splňovat kvalitativní parametry výše uvedených hmoždinek a podkladních talířů.



Komponenty používané pro mechanické kotvení desek Frontrack MAX E (obr. 17)

Pro aplikaci hmoždinek (stanovení jejich počtu/m²) je nutno vycházet z počtů uvedených v tabulce 5 – 7. Počet hmoždinek v těchto tabulkách je nutno brát jako minimální. Některé varianty rozmístění hmoždinek na deskách Frontrack MAX E šíře 500 mm jsou patrné ze

Hmoždinky je možno aplikovat dvojím způsobem:

1. Pokud se použijí hmoždinky s průměrem talíře 60 mm, je bez podmíněčně nutné je kotvit přes vyztužující sklolaminátovou mřížku (perlinku). Jejich aplikace musí proběhnout v době, kdy armovací tmel ještě není zatvrdlý!
2. Pokud se použije **standardní postup**, tzn. aplikace hmoždinek pod sífkou, je nutno použít hmoždinky s rozšiřovacím talířem o průměru 90 mm (popř. 140 mm).

schémat č. 1 – 5. V místě prostupu hmoždinky deskou musí být aplikována lepicí hmota. Přípustné zatížení hmoždinek musí odpovídat kvalitě podkladu a musí být řešeno v projektu zateplení.

Minimální počet hmoždinek (varianta „Kotvení přes sífku, průměr talíře hmoždinky min. 60 mm“) pro desky šíře 500 mm

Výšková úroveň nad terénem (H)		0 m < H ≤ 8 m		8 m < H ≤ 20 m		20 m < H ≤ 100 m	
Tloušťka tepelné izolace (mm)	Třída zatížení hmoždinek (kN/hmoždinka)	Plocha	Okraj	Plocha	Okraj	Plocha	Okraj
≥ 80 mm	≥ 0,20	4	5	4	8	4	11
	0,15	4	6	4	10	5	14

Tabulka 5

Minimální počet hmoždinek (varianta „Kotvení pod sífkou, průměr talíře hmoždinky min. 90 mm“) pro desky šíře 500 mm

Výšková úroveň nad terénem (H)		0 m < H ≤ 8 m		8 m < H ≤ 20 m		20 m < H ≤ 100 m	
Tloušťka tepelné izolace (mm)	Třída zatížení hmoždinek (kN/hmoždinka)	Plocha	Okraj	Plocha	Okraj	Plocha	Okraj
≥ 80 mm	≥ 0,20	4	6	4	10	6	14
	0,15	4	8	4	10	6	14

Tabulka 6

Minimální počet hmoždinek (varianta „Kotvení pod sífkou, průměr talíře hmoždinky min. 140 mm“) pro desky šíře 500 mm

Výšková úroveň nad terénem (H)		0 m < H ≤ 8 m		8 m < H ≤ 20 m		20 m < H ≤ 100 m	
Tloušťka tepelné izolace (mm)	Třída zatížení hmoždinek (kN/hmoždinka)	Plocha	Okraj	Plocha	Okraj	Plocha	Okraj
≥ 80 mm	≥ 0,20	4	6	4	8	4	10
	0,15	4	8	4	10	6	14

Tabulka 7

Příklad rozmístění hmoždinek

Schéma č. 1

Rozmístění hmoždinek
 Plocha: 4 ks/1,0 m²
 Okraj: 6 ks/1,0 m²

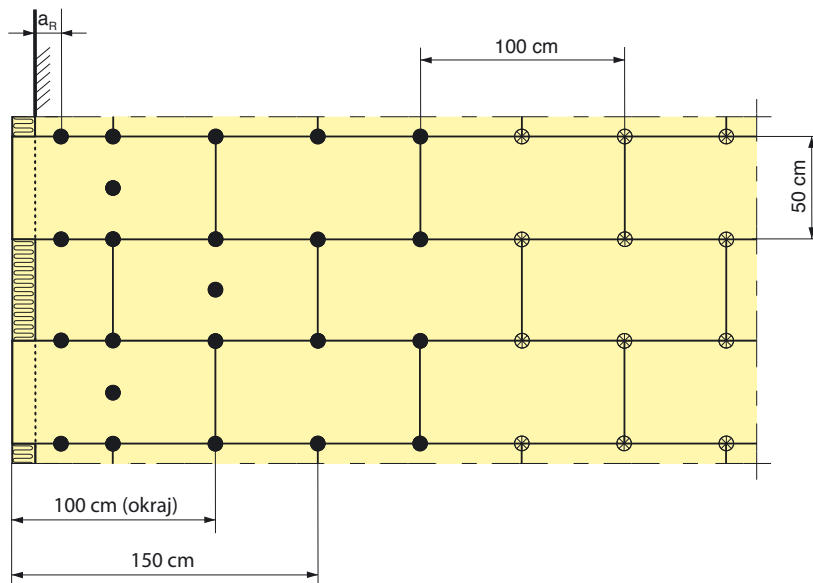


Schéma č. 2

Rozmístění hmoždinek
 Plocha: 4 ks/1,0 m²
 Okraj: 8 ks/1,0 m²

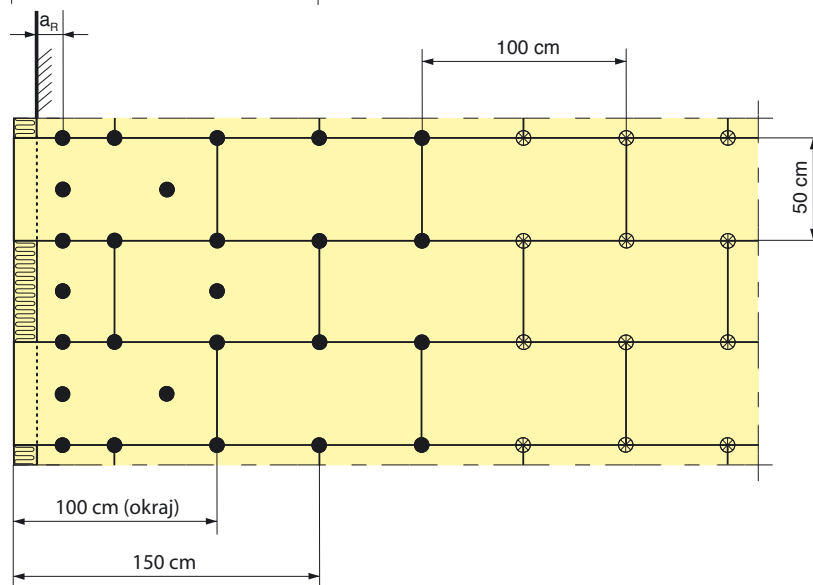
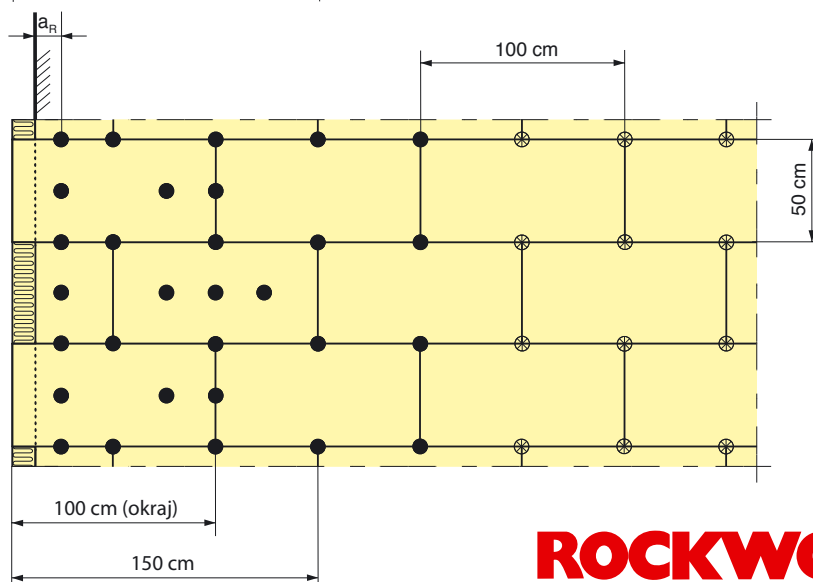


Schéma č. 3

Rozmístění hmoždinek
 Plocha: 4 ks/1,0 m²
 Okraj: 10 ks/1,0 m²



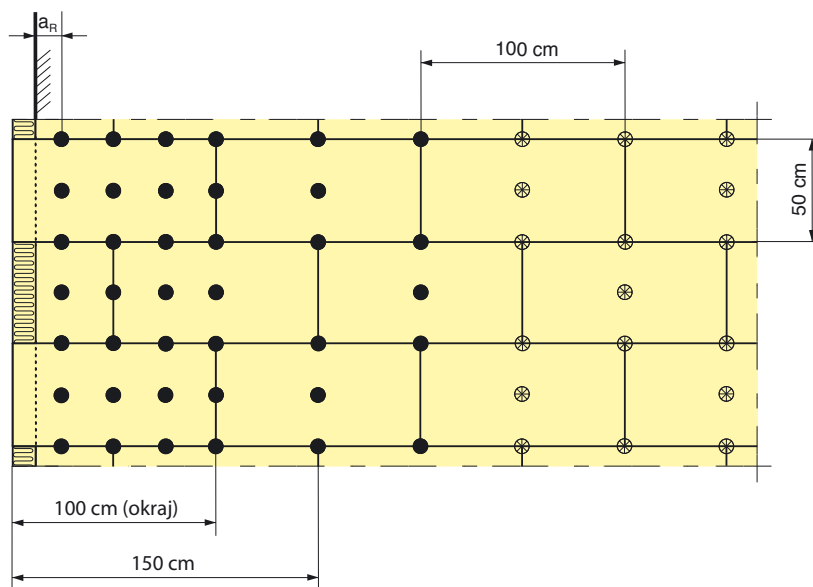
ROCKWOOL®

Schéma č. 4

Rozmístění hmoždinek

Plocha: 6 ks/1,0 m²

Okraj: 14 ks/1,0 m²



Dokončení

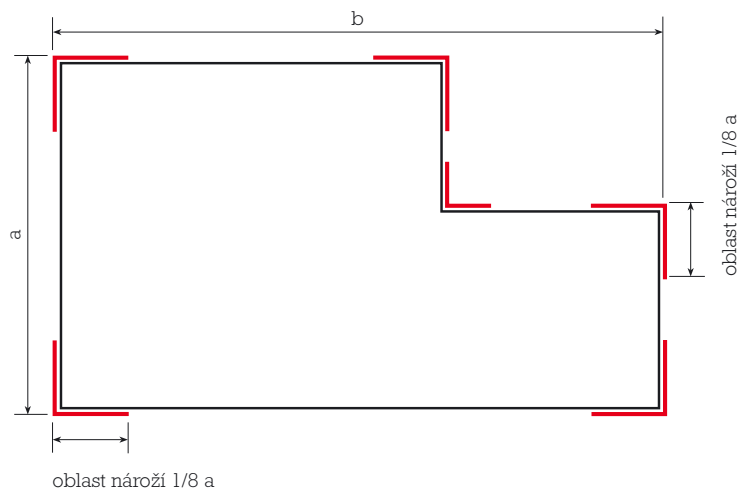
Další kroky odpovídají běžným postupům obvykle používaných při realizaci ETICS. Pokud je to nutné, lze styky desek na povrchu pouze lehce přebrousit. Poté se provede aplikace vhodné stěrkové hmoty, vloží se sklolaminátová síťka (perlinka) a dodatečně se nanese ještě další vrstva stěrkové hmoty, tak aby 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 Frontrock. Dbejte pokynů příslušných technologických předpisů jednotlivých výrobců ETICS.

Posuzování spolehlivosti mechanického kotvení není nutné, pokud se objekt nachází maximálně ve IV. větrové oblasti podle ČSN 73 0035 nebo větrové oblasti s referenční rychlostí větru max. 26 m/s podle ČSN EN 1991-1-4, v nadmořské výšce max. 700 m n. m., výška objektu je max. 10 m nad terénem a je použito min. 6 ks hmoždinek/m².

Sborník technických pravidel TP CZB 2007 pro vnější tepelněizolační kontaktní systémy (ETICS), část 5.

Stanovení oblasti nároží

Definice dle ČSN 73 0035: „Nároží je oblast široká 1/8 užší strany budovy, 1 m < 1/8 a < 2 m“



Stanovení oblasti nároží (obr. 18)

Upozornění:

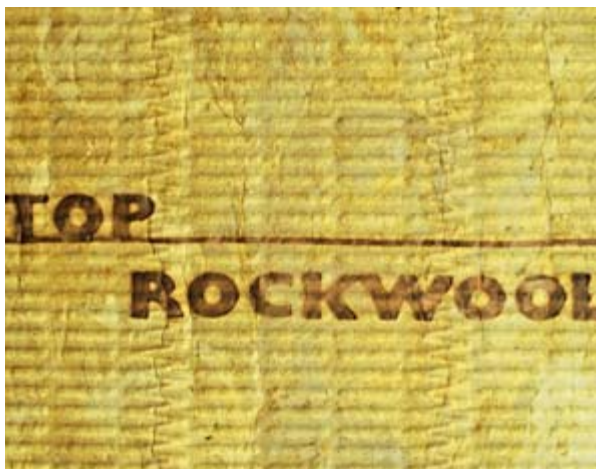
Doporučené počty a rozmístění mechanických kotev platí pro mechanické kotvy Ejothorm STR U a rozšiřovací talíře VT 90 či SBL 140 plus. Při aplikaci těchto hmoždinek je nutno postupovat dle technologických postupů pro aplikaci hmoždinek od tohoto výrobce. Tyto jsou uvedeny např. v publikaci Hmoždinky k upevnění kontaktních zateplovacích systémů vydaných firmou EJOT.

V případě aplikace hmoždinek od jiných výrobců, musí použité šroubovací hmoždinky splňovat kvalitativní parametry výše uvedených hmoždinek a podkladních talířů.

Požadavky na posouzení spolehlivosti na účinky sání větru.

Při aplikaci hmoždinek zejména v oblastech nad IV. větrovou oblast podle ČSN 730035 nebo ve větrové oblasti s referenční rychlostí větru max. 26 m/s nároží objektu je nutno vycházet z platných předpisů pro stanovení šíře nárožní oblasti a provést statický výpočet pro stanovení počtu hmoždinek a jejich rozmístění. (obr. 18)

Hlavní zásady při osazování a mechanickém kotvení desek Frontrock MAX E na zateplovaný podklad



Strana desky označená nápisem musí být osazena směrem ven od objektu (obr. 19)



Způsob pokládky desky v místě otvoru (obr. 20)



Důležitost kolmého postavení vrtáku k podkladu (obr. 21)



Osazení hmoždinky s rozšiřovacím talířkem (obr. 22)

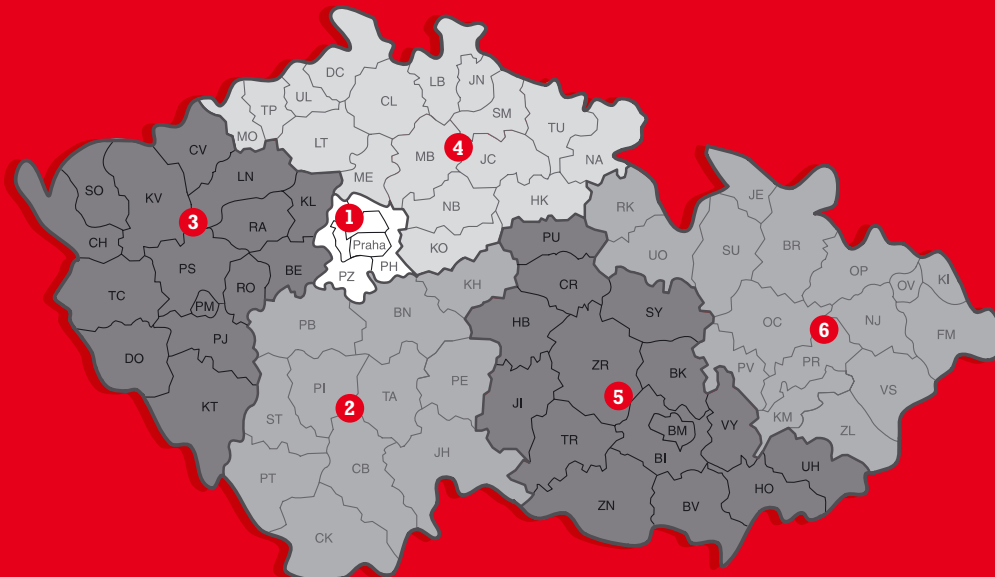


Možné alternativy rozšiřovacích talířků (VT 90, SBL 140 plus) (obr. 23)



Správně osazená mechanická kotva s termoizolační zátkou. Talířek lícuje s povrchem desky Frontrock MAX E (obr. 24)

Obchodní a technické poradenství:



1

Vlastislav Kučera
tel.: 602 204 485

2

Milan Hadač
tel.: 602 585 085

3

Stanislav Hřeben
tel.: 602 456 156

4

Karel Vondráček
tel.: 602 266 896

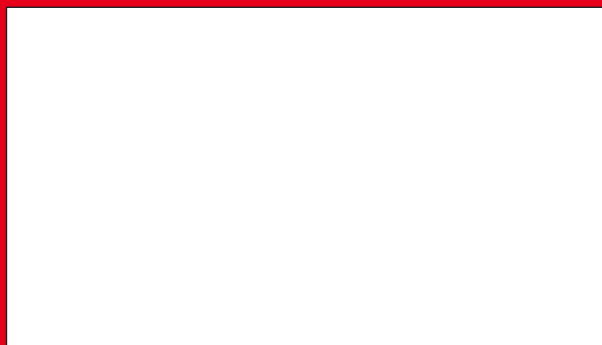
5

Radek Skokan
tel.: 602 217 767

6

David Zdráhal
tel.: 724 335 674

Váš prodejce:



Rockwool, a. s.

U Háje 507/26, 147 00 Praha 4, tel.: 241 029 611
e-mail: info@rockwool.cz, technické poradenství: ☎ 800 161 161

Více informací získáte na www.rockwool.cz

ROCKWOOL®