

ROCKWOOL®

ŠIKMÉ STRECHY

Tepelné, zvukové a protipožiarne izolácie



www.rockwool.sk



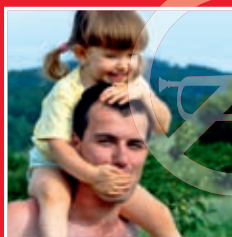
Prednosti kamennej vlny ROCKWOOL



Udrží teplo



Zateplíte kamennou vlnou a užívajte si! Až do konca života máte postarané o tepelnú pohodu a možných 50 % úspor za kúrenie.



Tlmí hluk



Nešepkajte ale hovorte, kričte a radujte sa! Kamenná vlna Vám zaručí dokonalý útlm a intimitu prostredia.



Ochráni pred ohňom



Lešie je nevyhorieť vôbec! S kamennou vlnou máte istotu, že ani 1 000 °C nad Vami nezvífazi.



Rešpektujte prírodu



Radost aj pre prírodu! Kamenná vlna šetrí peniaze a zároveň výrazne pomáha znižovať emisie CO₂.

Zateplenie pre skvelé bývanie

Miest na bývanie je stále nedostatok, a preto je potrebné hľadať stále nové riešenia ako sa s týmto problémom vysporiadať. Jedným z možných spôsobov je prestavba doteraz málo využívaných podkrovných priestorov na byty. K výstavbe podkrovných bytov patrí neodmysliteľne tepelná izolácia. Pre zateplenie podkrovia sú najvhodnejšie tepelnoizolačné materiály z kamennej vlny. Ich výhodou je aj ich možná recyklácia.

Stonásobne navrátená investícia

Tepelná izolácia je jednou z mála investícií, ktorá sa za dobu životnosti domu mnohonásobne vráti. Napríklad životnosť izolácie z kamennej vlny je viac než päťdesiat rokov. Ak by nebol vykurovaný dom izolovaný, prekúrilo by sa niekoľkokrát viac ako v prípade použitia dostatočnej hrúbky izolácie.

Návrh hrúbky izolácie

Tepelnou ochranou sa zaoberá norma STN 73 0540, revízia z roku 2002. Norma uvádza požadované a odporúčané hodnoty súčiniteľov prestupu tepla U_n celej konštrukcie a zabudovaných prestupov. Na to je potrebné pri návrhu pamätať, pretože napr. drevo má štyrikrát väčšiu tepelnú vodivosť ako tepelná izolácia z kamennej vlny, pričom tvorí cca 20 % plochy strechy. Táto skutočnosť zvyšuje nároky na hrúbku tepelnej izolácie. Pre strešné konštrukcie s plošnou hmotnosťou do 100 kg/m² je potrebné uvažovať s bezpečnostnou teplotnou prírážkou $\Delta\theta_{st} = 0,5$ °C. Tým sa kompenzuje nižšia akumulácia schopnosť konštrukcie. Pri kombinácii tepelnoizolačných materiálov je potrebné dbať na poradie materiálov. Na strane interiéru sa použijú materiály s vyššou

hodnotou r_d . Výpočet tepelných strát odporúčame zveriť odborníkovi, napriek tomu však uvádzame aspoň orientačné hodnoty v tabuľke číslo 2.

Kvalitné zateplenie prináša pohodu domova



Dobre zateplená strecha neprepúšťa teplo (obr. 1 a 2)

Porovnanie izolačných schopností rôznych materiálov

Hrúbka materiálu s rovnakým súčiniteľom prestupu tepla porovnaná na 1 cm izolácie		
Železobetón	35 cm	
Plná tehla	20 cm	
Termo blok	9 cm	
Škvára	5,9 cm	
Drevo	3,8 cm	
Kamenná vlna Rockwool	1 cm	

Tabuľka 1

Návrh zateplenia a riešenia šikmých striech

Návrh hrúbky tepelnej izolácie uskutočňujeme s ohľadom na spôsob zateplovania a použitý druh tepelnej izolácie. Tepelnotechnický návrh a výpočet doporučujeme zveriť odborníkovi. Návrh hrúbky tepelnej izolácie uskutočňujeme podľa STN 730540 – Tepelná ochrana budov a TNI 73 0329, TNI 73 0330.

Požiadavky STN 73 0540-2 : 2002	Normalizované hodnoty U_a [$W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$]	
Druh stavebnej konštrukcie	Obnovované budovy, ostatné budovy maximálna hodnota	Nové budovy odporúčaná hodnota
Vonkajšia stena a šikmá strecha nad obytným priestorom so sklonom $> 45^\circ$	0,46	0,32
Plochá a šikmá strecha $\leq 45^\circ$	0,30	0,20

Lahká konštrukcia: Systém TOPROCK na šikmej streche s drevenou nosnou konštrukciou je ľahkou konštrukciou, ktorá je považovaná za strechu s nízkou tepelnou zotrvačnosťou a plošnou hmotnosťou vrstiev nižšou ako 100 kg/m^2 . Pre neprerušované vykurovanie je stanovená bezpečnostná teplotná prírážka teplotného faktora $\Delta\theta_{si} = 0,5 \text{ }^\circ\text{C}$ podľa Tab. 2 uvedenej normy. (tabuľka 2)

Čl. 6 Šírenie vlhkosti v konštrukcii

Pri stavebnej konštrukcii, u ktorej by skondenzovaná vodná para vnútri konštrukcie (M_c v $\text{kg/m}^3 \cdot \text{a}$) mohla ohroziť jej požadovanú funkciu, nesmie dôjsť ku kondenzácii vodnej pary vnútri konštrukcie a: $M_c = 0$.

Pre stavebnú konštrukciu, u ktorej kondenzácia vodnej pary vnútri konštrukcie (M_c v $\text{kg/m}^3 \cdot \text{a}$) neohroziť jej požadovanú funkciu, sa požaduje obmedzenie celoročného množstva skondenzovanej vodnej pary vnútri konštrukcie G_x tak, aby spĺňalo podmienku $M_{ke} < M_{cN}$.

Pre jednoplášťové konštrukcie (nevetrané strechy) so zabudovanými drevenými prvkami, konštrukcie s vonkajším tepelnoizolačným systémom je to nižšia z hodnôt $M_{cN} = 0,10 \text{ kg/(m}^2 \cdot \text{a)}$ alebo **3 % plošnej hmotnosti materiálu**.

Pre ostatné konštrukcie (vetrané strechy) platí $G_{KN} = 0,50 \text{ kg/(m}^2 \cdot \text{a)}$.

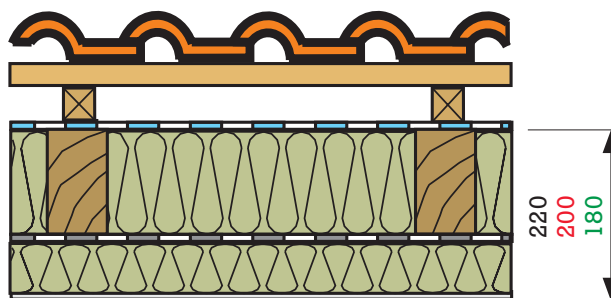
Pre ostatné stavebné konštrukcie (vetrané strechy) je to nižšia z hodnôt $M_{cN} = 0,50 \text{ kg/(m}^2 \cdot \text{a)}$ alebo **5 % plošnej hmotnosti materiálu**.

Rockwool doporučuje pri návrhu šikmých striech s drevenou krovovou sústavou považovať túto za ľahkú konštrukciu a riadiť sa ustanovením čl. 6, odstavec prvý.

Rôzne druhy tepelných izolácií majú rozdielne tepelnoizolačné a vlhkosťné vlastnosti. Všetky tepelné izolácie z kamennej vlny odporúčané pre šikmé strechy sú paropriepustné, nehorľavé, zvukopohltivé, tvarovo stále a vodoodpudivé.

Názov izolácie	Súčiniteľ tepelnej vodivosti	Súčiniteľ prestupu tepla
Multirock	$\lambda_D = 0,039 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$	$U = 0,216 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$
Airrock LD	$\lambda_D = 0,037 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$	$U = 0,216 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$
Airrock ND	$\lambda_D = 0,035 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$	$U = 0,216 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$

Tabuľka 3



Príklad: Vplyv tepelnej vodivosti λ_D [$W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$] na hrúbku tepelnej izolácie (obr. 3)

Izolácia medzi krokvmi – postup zatepľovania

Postup zatepľovania šikmej strechy

Pri realizácii a prevádzke zatepleného podkrovia chceme mať čo najmenšie tepelné straty bez kondenzácie vodnej pary v tepelnej izolácii a pod krytinou. Toho dosiahneme zabudovaním správnej hrúbky tepelnej izolácie, vzduchotesne prevedenou parozábranou na strane interiéru a hydroizolačnou vrstvou difúzne otvorenou nad tepelnou izoláciou (pod krytinou). Pod krytinou musí byť odvetraná vzduchová medzera od odkvapu k hrebeňu.

Odporúčame navrhovať zateplené podkrovia ako dvojplášťovú strechu s vetracou medzerou nad poistnou hydroizoláciou. Pre dvojplášťové strechy je špárová neprievzdušnosť v tepelnej izolácii pre kamennú vlnu takmer nulová. Trojplášťové strechy majú vetranie nad a pod poistnou hydroizoláciou. Zateplené podkrovia sa obvykle nerealizujú ako jedноплášťová nevetraná strecha. (to neplatí pre veľmi ľahké tepelné izolácie). Komprimované tepelné izolácie nie sú vhodné pre trojplášťové strechy.



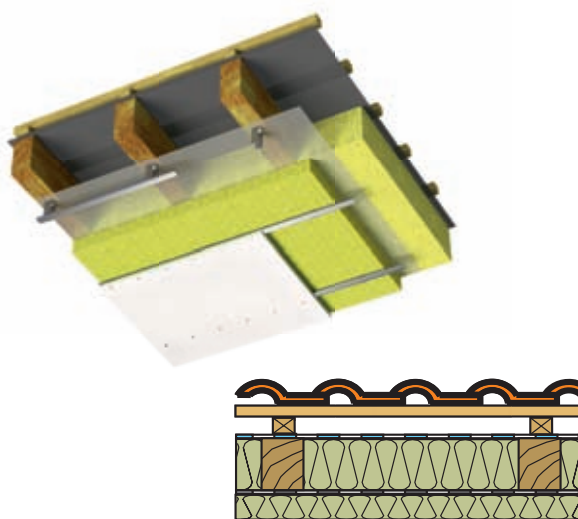
Prevedenie zateplenia medzi krokvy (obr. 4)

Izolácia medzi a pod krokvmi

Tepelnú izoláciu (dosky) režeme na požadovanú svetlosť zväčšenú o 2 cm, pásy zväčšené o 3 cm. Prvú vrstvu tepelnej izolácie vtláčime medzi krokvy tak, aby nevznikla žiadna medzera a špára medzi doskami, okolo krokvy a prestupov. Pri väčšej svetlosti krokiev zabezpečíme izoláciu proti vypadnutiu do doby finálneho dokončenia strešného plášťa (napr. parozábranou, drôtovaním a pod.). Na krokvy z interiéru pripevníme celoplošne parozábranu zlepenú v spojoch a okolo stien. Pod parozábranou v mieste krokiev pripevníme pomocné závesy pre plechové profily sadrokartonu, medzi ktoré vložíme druhú vrstvu tepelnej izolácie. Pri palubovom podhlade zvolíme druhú spôsob pomocou drevených latiek pripevnených ku krokvam otočených o 90° ku smeru krokiev. Vzdialenosti latiek volíme podľa šírky tepelnej izolácie.

Odporúčaná skladba (hrúbka):

Medzi krokvy podľa výšky krokiev hr. 160 (180) mm
Pod krovmi hr. 40–60 mm



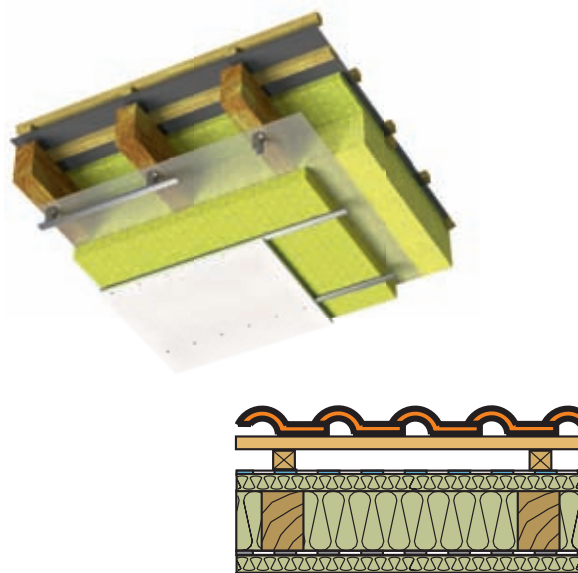
Zateplenie medzi a pod krokvmi (obr. 5)

Izolácia medzi, pod a nad krokvmi

Ak potrebujete väčšiu hrúbku tepelnej izolácie (nad 260 mm) a nechcete si uberať priestor pod krokvmi, môžete aplikovať tepelnú izoláciu nad krokvmi. Aplikácia medzi a nad krokvmi je podobná vyššie uvedenému spôsobu. Tepelnú izoláciu uskutočníme vloženíím izolácie medzi latky otočené o 90° ku smeru krokiev. Vzdialenosť a výšku latiek volíme podľa šírky a hrúbky tepelnej izolácie. Na latky a tepelnú izoláciu pripevníme poistnú hydroizoláciu difúzne otvorenú pomocou kontralatiek ukotvených do krokiev cez latky v tepelnej izolácii.

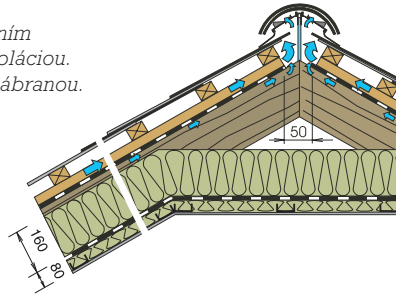
Odporúčaná skladba (hrúbka):

Medzi krokvy podľa výšky krokiev hr. 160 (180) mm
Pod krovmi hr. 60–80 mm
Nad krovmi hr. 40–80 mm

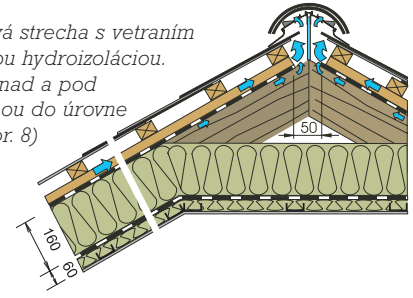


Zateplenie medzi, pod a nad krokvmi (obr. 6)

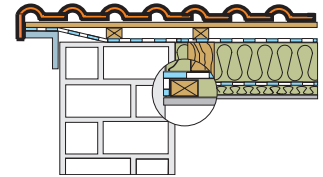
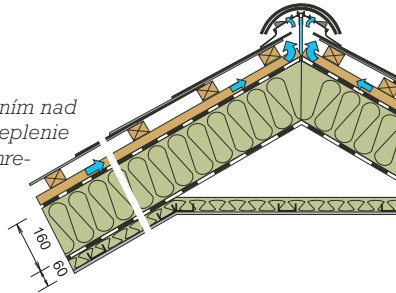
Trojplášťová strecha s vetraním nad a pod poistnou hydroizoláciou. Zateplenie nad a pod parozábranou. (obr. 7)



Dvojplášťová strecha s vetraním nad poistnou hydroizoláciou. Zateplenie nad a pod parozábranou do úrovne obruby. (obr. 8)



Dvojplášťová strecha s vetraním nad poistnou hydroizoláciou. Zateplenie nad a pod parozábranou do hrebeňa do úrovne obruby. (obr. 9)



Detail napojenia parozábrany na stenu (obr. 10)

Krov z drevených väzníkov so zateplným stropom

Parozábrana

Parozábrana je vždy umiestnená pod tepelnou izoláciou alebo medzi tepelnou izoláciou a zabraňuje preniknutiu teplého vzduchu z interiéru do ochladzovaných častí tepelnej izolácie. Umisťuje sa pod krokvy vodorovne s odkvapom a je vyvedená na stenu. Spoje, prestupy a presahy parozábrany musia byť zlepené páskou k tomuto určenou tak, aby bola zaručená vzduchotesnosť. Hodnotiacim parametrom je ekvivalentná difúzna hrúbka, ktorá musí byť pre parozábrany min. $r_d > 100$ m. Ekvivalentná difúzna hrúbka sa vypočíta z faktoru difúzneho odporu μ vynásobením hrúbkou materiálu d .

$$r_d = \mu \times d \text{ (m)}$$

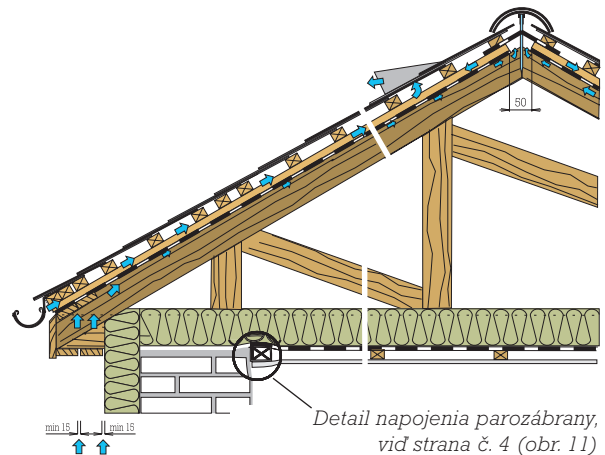
Poistná difúzne otvorená hydroizolácia

Poistná hydroizolácia umožňuje prechod prípadnej vzdušnej vlhkosti z tepelnej izolácie do prevetrávanej medzery od odkvapku k hrebeňu a zabraňuje prípadnému zatečeniu vody do tepelných izolácií pri poruche krytiny alebo pri kondenzácii vzdušnej vlhkosti pod krytinou. Difúzne materiály majú ekvivalentnú difúznu hrúbku $r_d < 0,30$ m. Difúzne materiály môžu byť pokladané priamo na tepelnú izoláciu alebo bednenie, alebo môžu byť voľne zavesené medzi krokvy. Vždy je potrebné rešpektovať odporúčania výrobcov fólií.

Pozn.: Ku kondenzácii vodných pár v strešnom plášti spravidla nedochádza vôbec, ak je v skladbe konštrukcie navrhnutá dostatočná hrúbka tepelnej izolácie a ak je riešená ako:

- trojplášťová strecha so vzduchotesnou vrstvou
- dvojplášťová s pomerom $r_{di} / r_{de} > 14$
- dvojplášťová s hodnotou $r_d > 100$ m a s pomerom $r_{di} / r_{de} > 6$

r_{di} – hodnoty materiálov smerom do interiéru
 r_{de} – hodnoty materiálov smerom do exteriéru



Detail napojenia parozábrany, viď strana č. 4 (obr. 11)



Konštrukcia so zateplným stropom (obr. 12)

ROCKWOOL®



Ešte zostáva doplniť izoláciu pod krokvami (obr. 13)



Zavesenie podhladu s tepelnou izoláciou pod parozábranou pomocou priameho závesu (obr. 14)

Odporúčané materiály pre šikmé strechy

Názov	Popis
Dosky Multirock Rockmin  $\lambda_D = 0,039 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$	Lahká izolačná doska určená pre tepelnú izoláciu šikmých striech. Odporúčaná izolácia pre nadkrokový systém TOPROCK s kovovými držiakmi. Minimálny úlet vlákien. Materiál je paropriepustný. Klasifikácia reakcie na oheň A1 podľa STN EN 13501-1.
Dosky Airock LD  $\lambda_D = 0,037 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$	Lahká izolačná doska určená pre tepelnú izoláciu šikmých striech. Odporúčaná izolácia pre nadkrokový systém TOPROCK s kovovými držiakmi. Minimálny úlet vlákien. Materiál je paropriepustný. Klasifikácia reakcie na oheň A1 podľa STN EN 13501-1.
Dosky Airock ND  $\lambda_D = 0,035 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$	Stredne mohutná izolačná doska. Najlepšie tepelnoizolačné vlastnosti. Vynikajúce akustické vlastnosti (vo všetkých aplikáciách vrátane systému TOPROCK). Minimálny úlet vlákien. Materiál je paropriepustný. Klasifikácia reakcie na oheň A1 podľa STN EN 13501-1.

Hodnotu tepelného odporu pre jednotlivé hrúbky materiálov nájdete v cenníku stavebných a technických izolácií (tabuľka 4)

Tabuľka pre návrh účinnej otvorenej vzduchovej medzery podľa STN 73 1901 (navrhovanie striech)

sklon strechy	otvor pri odkvape (min. 200 cm ² /bm)	vetracia medzera	otvor pri hrebeni
5°–25°	1/200 vetranej plochy strechy	priebežná medzera min. 60 mm	min. 150 cm ² /bm
25°–45°	1/300 vetranej plochy strechy	priebežná medzera min. 40 mm	min. 100 cm ² /bm
> 45°	1/400 vetranej plochy strechy	priebežná medzera min. 40 mm	min. 50 cm ² /bm

Na každý 1 m dĺžky vzduchovej vrstvy presahujúcej 10 metrov sa zväčšuje najmenšia hrúbka vzduchovej vrstvy o 10 %. (tabuľka 5)

Fúkaná tepelná izolácia

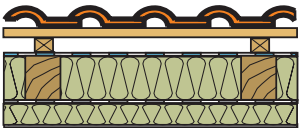
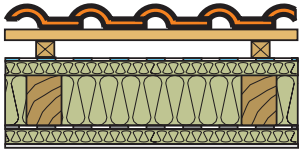
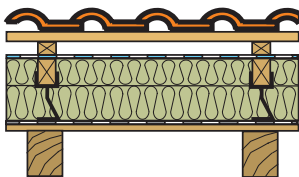
Tam, kde je obtiažne ukladanie izolačných dosiek, používame fúkanú izoláciu. Izolácia je tvorená granulátom z kamennej vlny, ktorý sa spracováva v aplikačnom stroji priamo na stavbe a hadicami je dopravovaný až do vzdialenosti 100 m. Hrúbka fúkané izolácie nieje obmedzená. Súčiniteľ tepelnej vodivosti $\lambda = 0,042 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$.



Väzniková strecha – izolácia stropu (obr. 15)

Skladby strešného pláňa

Príklady skladieb dvojplášťovej šikmej strechy so sklonom 45° a súčiniteľom prestupu tepla pre tepelnú izoláciu Airrock LD λ_D 0,037 [W.m⁻¹.K⁻¹] dle STN 73 0540 : 2007

Umiestnenie tepelnej izolácie	Skladaná krytina na latkách			
Medzi a pod krokvy 	Vzdialenosť krokiev 750 mm			
	Hr. izolácie: 200 (40+160) U= 0,224 [W.m ⁻² .K ⁻¹] θ_{si} = 18,2 °C	Hr. izolácie: 220 (60+160) U= 0,198 [W.m ⁻² .K ⁻¹] θ_{si} = 18,7 °C	Hr. izolácie: 240 (80+160) U= 0,179 [W.m ⁻² .K ⁻¹] θ_{si} = 19,0 °C	
	Vzdialenosť krokiev 900 mm			
	Hr. izolácie: 200 (40+160) U= 0,216 [W.m ⁻² .K ⁻¹] θ_{si} = 18,2 °C	Hr. izolácie: 220 (60+160) U= 0,192 [W.m ⁻² .K ⁻¹] θ_{si} = 18,7 °C	Hr. izolácie: 240 (80+160) U= 0,173 [W.m ⁻² .K ⁻¹] θ_{si} = 19,0 °C	
	Vzdialenosť krokiev 1 000 mm			
	Hr. izolácie: 200 (40+160) U= 0,211 [W.m ⁻² .K ⁻¹] θ_{si} = 18,2 °C	Hr. izolácie: 220 (60+160) U= 0,189 [W.m ⁻² .K ⁻¹] θ_{si} = 18,7 °C	Hr. izolácie: 240 (80+160) U= 0,170 [W.m ⁻² .K ⁻¹] θ_{si} = 19,0 °C	
	Medzi, pod a nad krokvy 	Vzdialenosť krokiev 750 mm		
		Hr. izolácie: 240 (40+160+40) U= 0,178 [W.m ⁻² .K ⁻¹] θ_{si} = 19,0 °C	Hr. izolácie: 260 (60+160+40) U= 0,162 [W.m ⁻² .K ⁻¹] θ_{si} = 19,2 °C	Hr. izolácie: 280 (60+160+60) U= 0,148 [W.m ⁻² .K ⁻¹] θ_{si} = 19,4 °C
		Vzdialenosť krokiev 900 mm		
Hr. izolácie: 240 (40+160+40) U= 0,172 [W.m ⁻² .K ⁻¹] θ_{si} = 18,9 °C		Hr. izolácie: 260 (60+160+40) U= 0,157 [W.m ⁻² .K ⁻¹] θ_{si} = 19,2 °C	Hr. izolácie: 280 (60+160+60) U= 0,144 [W.m ⁻² .K ⁻¹] θ_{si} = 19,4 °C	
Vzdialenosť krokiev 1 000 mm				
Hr. izolácie: 240 (40+160+40) U= 0,170 [W.m ⁻² .K ⁻¹] θ_{si} = 18,9 °C		Hr. izolácie: 260 (60+160+40) U= 0,155 [W.m ⁻² .K ⁻¹] θ_{si} = 19,2 °C	Hr. izolácie: 280 (60+160+60) U= 0,142 [W.m ⁻² .K ⁻¹] θ_{si} = 19,4 °C	
Nadkrokový systém TOPROCK, kovový držiak 120 mm (o celkovej výške 165 mm) a 180 mm (o celkovej výške 225 mm)  <p>Povrchová teplota meraná pod bednením v mieste kovového držiaka</p>		Vzdialenosť krokiev 750 mm		
		Hr. izolácie: 240 (160+80) U= 0,166 [W.m ⁻² .K ⁻¹] θ_{si} = 17,9 °C	Hr. izolácie: 260 (180+80) U= 0,153 [W.m ⁻² .K ⁻¹] θ_{si} = 18,3 °C	Hr. izolácie: 280 (180+100) U= 0,142 [W.m ⁻² .K ⁻¹] θ_{si} = 18,6 °C
		Vzdialenosť krokiev 900 mm		
	Hr. izolácie: 240 (160+80) U= 0,163 [W.m ⁻² .K ⁻¹] θ_{si} = 17,9 °C	Hr. izolácie: 260 (180+80) U= 0,151 [W.m ⁻² .K ⁻¹] θ_{si} = 18,3 °C	Hr. izolácie: 280 (180+100) U= 0,140 [W.m ⁻² .K ⁻¹] θ_{si} = 18,6 °C	
	Vzdialenosť krokiev 1 000 mm			
	Hr. izolácie: 240 (160+80) U= 0,162 [W.m ⁻² .K ⁻¹] θ_{si} = 17,9 °C	Hr. izolácie: 260 (180+80) U= 0,150 [W.m ⁻² .K ⁻¹] θ_{si} = 18,3 °C	Hr. izolácie: 280 (180+100) U= 0,139 [W.m ⁻² .K ⁻¹] θ_{si} = 18,6 °C	

Tepelná vodivosť λ_D [W.m⁻¹.K⁻¹]; Súčiniteľ prestupu tepla U [W.m².K⁻¹]; Vnútorňá povrchová teplota θ_{si} [°C]; Skondenzovaná vodná para vnútri konštrukcie $G_k = 0$ [kg/(m².a)]; Vonkajšia návrhová teplota $\theta_{se} -15$ [°C]; Vnútorňá návrhová teplota $\theta_{im} 20$ [°C]; Relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu $\theta_i \leq 50$ [%]. (tabulka 6)

Izolácia nad krokvmi – systém TOPROCK

Izolácia nad krokvmi je veľmi elegantný spôsob zateplenia šikmej strechy. Umožňuje vyniknúť krásu dreva v interiéru a minimalizuje možnosť vzniku tepelných mostov. Zateplenie medzi krokvy je totiž ovplyvnené tepelnými stratami drevenej konštrukcie a vyžaduje si väčšiu hrúbku izolácie ako zateplenie nad krokvmi. (drevo má asi 4x väčšiu tepelnú vodivosť ako kamenná vlna a tvorí cca 20 % plochy strechy). Vhodnejšie a ekonomicky výhodnejšie je zateplenie nad krokvmi. Pri tomto spôsobe sú minimálne tepelné mosty a tepelný odpor je vyšší ako tepelný odpor rovnakej hrúbky tepelnej izolácie vykonanej medzi krokvy. Preto spoločnosť Rockwool vyvinula systém TOPROCK.

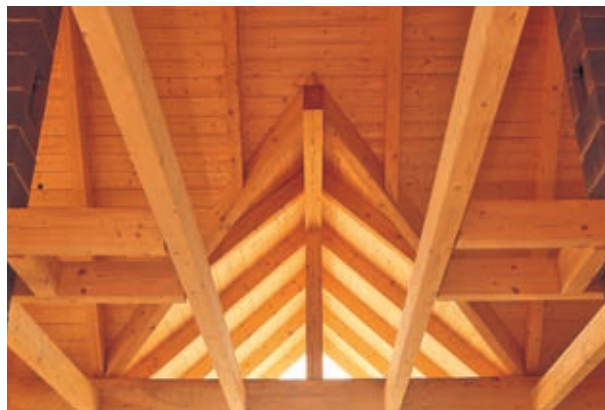
Technické a statické údaje

Minimálny sklon strechy udáva výrobca strešnej krytiny. Minimálny sklon strechy s nadkrokovým zateplením je 5 %, maximálny 90%. Statické posúdenie bolo uskutočnené pre sklony striech od 5 % do 60 %. Iné sklony striech je nutné staticky posúdiť individuálne. Pre zaťaženie strešnej konštrukcie boli brané do úvahy: zaťaženie vlastnou váhou, zaťaženie snehom a zaťaženie vetrom. Pre malý sklon bolo brané do úvahy namáhanie spojovacích prvkov.

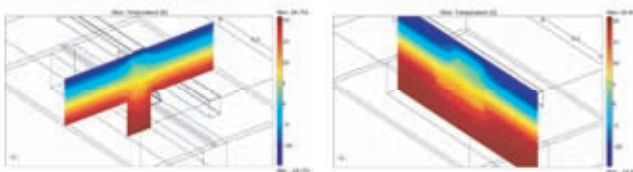
Montážny postup

Podkladná vrstva pod tepelnou izoláciou je tvorená dreveným bednením s min. hrúbkou 20–25 mm, popr. jednostranne hobľovanými palubkami, OSB doskami a podobne. Na bednenie je položená parozábrana s $r_d > 100$ m. Parozábrana ochraňuje bednenie pred dažďom do doby pokladu tepelnej izolácie a zabraňuje prenikaniu vlhkosti z interiéru do tepelnej izolácie. Druh parozábrany volíme s ohľadom na montáž (bude sa po nej chodiť). Na parozábranu v mieste krokiev pripevníme šiestimi pozinkovanými klincami, kruhovými klincami alebo samorezkami nadkrokovú držiaku (viď statický výpočet). Na hornú časť držiaku uložíme prídavné krokvy. Šírka prídavnej krokvy je 60 mm a je daná rozmerom držiaka (šírkou lôžka držiaka), musí byť vždy dodržaná. Výšku prídavnej krokvy volíme v závislosti od prídavnej vrstvy izolácie. Pre hrúbku tepelnej izolácie 200–240 mm volíme menší držiak výšky 120 mm, pričom výška prídavnej krokvy bude 80–120 mm (v závislosti od celkovej hrúbky izolácie). V tomto prípade vkladáme izoláciu Airrock LD alebo Airrock ND vo dvoch vrstvách s hrúbkou 120 mm + 80–120 mm. Pre hrúbku tepelnej izolácie 240–300 mm volíme vyšší držiak výšky 180 mm, pričom výška prídavnej krokvy bude 60–120 mm (v závislosti na celkovej hrúbke izolácie). V tomto prípade vkladáme izoláciu Airrock LD alebo Airrock ND vo dvoch vrstvách o hrúbke 180 mm + 60–120 mm.

Upevnenie držiaka uskutočníme štyrmi klincami podľa statického výpočtu alebo kruhovými klincami alebo samorezkami. Spojie prídavnej krokvy preplátujeme. Pred položením tepelnej izolácie Airrock LD alebo Airrock ND vytvoríme pomocnú konštrukciu zabraňujúcu posunutiu tepelnej izolácie do odkvapu a umožňujúcu bezpečný pohyb po streche. Pomocná drevená konštrukcia je opretá o hornú časť držiaka. Prvú a druhú vrstvu tepelnej izolácie vzájomne otočíme o 90°. Presah izolácie cez čelné a bočné obvodové murivo musí byť



Atmosféra drevenej konštrukcie pri zateplení nad krokvmi (obr. 16)



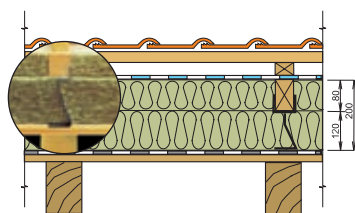
Priebehy teplôt v mieste kovového držiaka (obr. 17)

minimálne 150 mm. Rozvody elektorinštalácie a pod. vedieme v tepelnej izolácii. Miesto prestupu do interiéru riadne utesníme tmelom a prelepíme tesniacou páskou. Na prídavné krokvy položíme súbežne s odkvapom hydroizolačnú vrstvu, difúzne otvorenú s $r_d < 0,03$ m, zodpovedajúcu tejto hodnote. Poistná hydroizolácia zabraňuje zatečeniu vody do tepelnej izolácie a umožňuje prestup prípadnej vlhkosti z tepelnej izolácie do prevetrávanej medzery pod krytinou. V prípade pretrhnutia hydroizolačnej vrstvy je nutné otvor ihneď zalepiť lepiacou páskou k tomu určenou. Na prídavné krokvy pripevníme kontralatky s rozmermi 60 × 40 mm slúžiace k vymedzeniu odvetrávacej medzery medzi odkvapom a hrebeňom. Na kontralatky ukladáme laty alebo bednenie pre strešnú krytinu. Prestupy strechou (komín, strešné okno, ventilácia) musia byť riadne utesnené okolo parozábrany lepiacou páskou a v mieste hydroizolačnej vrstvy utesnené tak, aby nemohlo dôjsť k zatečeniu vody stekajúcej po hydroizolačnej vrstve. Strešné okno osadzujeme na kontralatky alebo na drevený rám na plnú výšku izolácie. Hydroizolačná vrstva difúzne otvorená musí byť riadne vyvedená nad rám okna tak, aby nedochádzalo k zatekaniu.

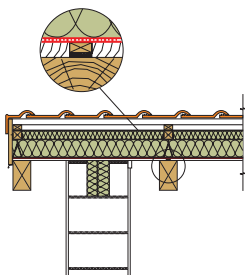


Ukladanie izolácie pri systéme TOPROCK (obr. 18)

Technické detaily



Rez strešným pláštom (obr. 19)



Lem strechy (obr. 20)

Ukážky realizácie



Vloženie prídavnej krokvy do kovového držiaka (obr. 21)

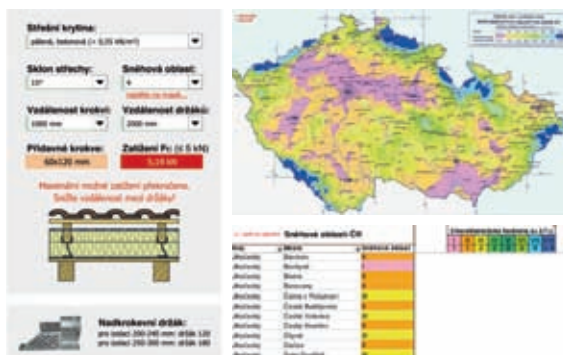


Montáž strešného okna (obr. 22)

Statický výpočet

Statický výpočet bol spracovaný pre typový držiak nadstrešných krokiev dodávaný výhradne firmou Rockwool Slovensko, s.r.o. Šírka prídavných krokiev je daná rozmerom držiaka a musí byť dodržaná. Pre prípoj kovového držiaka a krokiev doporučujeme používať samorezky alebo krúžkové klnice s kónickou hlavou (napr. BMF) odolné proti korózii.

Výpočet vzdialenosti kovových držiakov a veľkosti prídavných krokiev ovplyvňuje sklon strechy, použitá strešná krytina a snehová oblasť. Výpočtovú tabuľku nájdete na www.rockwool.cz. Pri montáži systému TOPROCK postupujte podľa podrobného montážneho návodu.



Spôsob kontroly statických parametrov systému TOPROCK <http://pruvodce.rockwool.cz/media/66990/toprock.xls> (obr. 23)

Minimálne parametre spĺňajúce požiadavky na statiku krovu

Sklon strechy [°]	Tiaž krytiny [kN.m]	Rázvor krokov [mm]	Vzdialenosť držiakov [mm]	Prídavné krokvy [mm]	Spoj lata + kontralata [mm]	Spoj prídavnej krokvy [mm]	Spoj držiaku + krovu [mm]
5–30	0,75	1 200	do 1 000	60 × 60	2 × (2,8 × 56)	4 × (2,8 × 56)	6 × (2,8 × 56)
30–60	0,75		do 1 000	60 × 40		4 × (2,8 × 56)	
18–30	0,75		do 1 500	60 × 80		4 × (3,15 × 56)	
30–60	0,75		do 1 500	60 × 60		4 × (2,8 × 56)	
5	0,15	1 000	do 1 200	60 × 60	2 × (4,0 × 60)	4 × (3,15 × 56)	6 × (4,0 × 60)
5	0,75		do 1 200	60 × 60	2 × (2,8 × 56)	4 × (2,8 × 5,6)	6 × (2,8 × 56)

Tabuľka 7

Odporúčaná skladba pre nízkoenergetický dom $U = 0,12$ (W.m⁻².K⁻¹)

Sklon strechy > 45°, vzdialenosť krokiev 840 mm, rozmer krokiev 100/180 mm, kovový držiak vysoký 225 mm, prídavná krokva 60 × 120 mm, vyskúšané na reálnej vzorke strechy v CSI Praha v roku 2008 pri teplote interiéru 21 °C, vonkajšej teplote -15 °C, vnútorná povrchová teplota $\theta_{si} = 18,4$ °C. Skladba od interiéru: drevené bednenie hrúbka 13 mm, parozábrana – asfaltový pás ALU hrúbka 13 mm, tepelná izolácia Airrock LD hrúbka 180 mm + Airrock LD hrúbka 120 mm, poistná hydroizolácia $r_d < 0,03$ m.

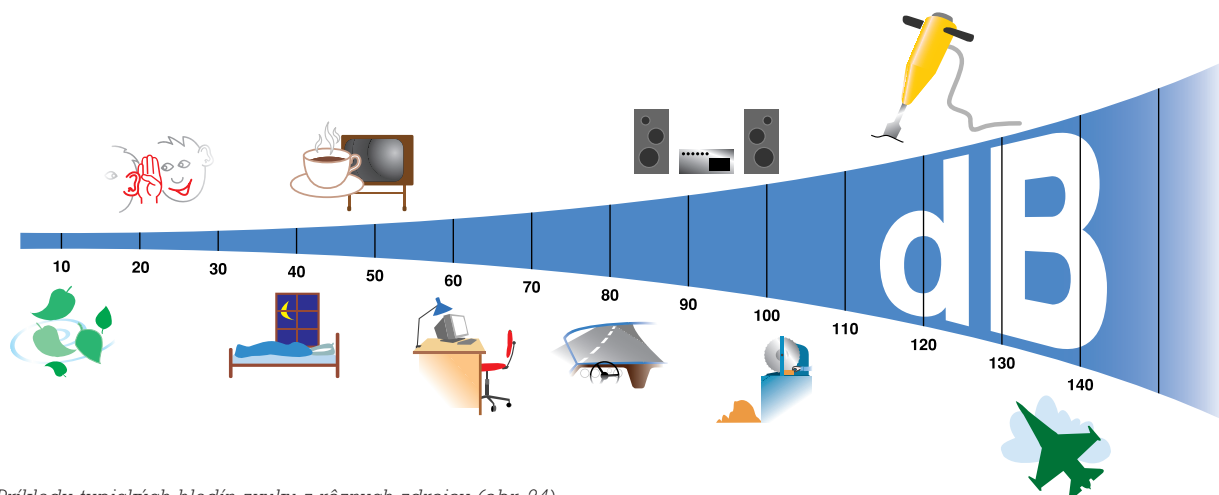
Odporúčané materiály pre nadkrokový systém TOPROCK

Názov	Popis	Názov	Popis
Dosky Airrock LD $\lambda_D = 0,037$ W.m ⁻¹ .K ⁻¹	Lahká izolačná doska, určená pre tepelnú izoláciu šikmých striech vkladáním medzi krokvy a pod krokvy. Odporúčaná izolácia pre nadkrokový systém TOPROCK s kovovými držiakmi. Vhodná aj do vnútorných konštrukcií – ako výplň trámových stropov. Materiál paropriepustný. Klasifikácia reakcie na oheň A1 podľa STN EN 13501-1	Držiak 	Kovový držiak 120 mm (o celkovej výške 165 mm) pre nadkrokové zateplenie o hrúbke 200–240 mm. Výška uloženia pomocnej krokvy nad päťou držiaka je 120 mm.
Dosky Airrock ND $\lambda_D = 0,035$ W.m ⁻¹ .K ⁻¹	Stredne mohutná izolačná doska určená pre tepelnú a akustickú izoláciu šikmých striech vkladáním medzi krokvy alebo pod krokvy. Odporúčaná izolácia pre nadkrokový systém TOPROCK s kovovými držiakmi. Vhodná aj do vnútorných konštrukcií – deliacich priečok s vyššími nárokmi na akustické vlastnosti alebo ako výplň trámových stropov. Materiál je paropriepustný. Klasifikácia reakcie na oheň A1 podľa STN EN 13501-1.		Kovový držiak 180 mm (s celkovou výškou 225 mm) pre nadkrokové zateplenie s hrúbkou 240–300 mm. Výška uloženia pomocnej krokvy nad päťou držiaka je 180 mm. Šírka lôžka u oboch držiakov (šírka prídavnej krokvy) je 60 mm.

Tabuľka 8

ROCKWOOL®

Akustika šikmej strechy



Príklady typických hladín zvuku z rôznych zdrojov (obr. 24)

Pri realizácii podkrovi je okrem tepelnoizolačných vlastností dôležitá akustika – tlmenie vonkajšieho hluku, ktorý preniká do podkrovia. Hluk nám znepriemňuje pohodu bývania a prispieva k stresom a poruchám sluchu.

Materiály vyrobené z kamennej vlny dokážu účinne pohltiť hluk prenikajúci strešnou konštrukciou. Už pri návrhu podkrovia je nutné dbať na správnu hrúbku a druh izolačného materiálu. Nie každý materiál, ktorý má dobré tepelnoizolačné vlastnosti, má aj dobré akustické vlastnosti. Týmto sa napríklad líši kamenná vlna od polystyrénu. STN EN ISO 717-1 uvádza normové hodnoty váženej vzduchovej nepriezvučnosti (stavebnej) R'_w .



Kamenná vlna Rockwool vytvára dokonalý útlm (obr. 25)

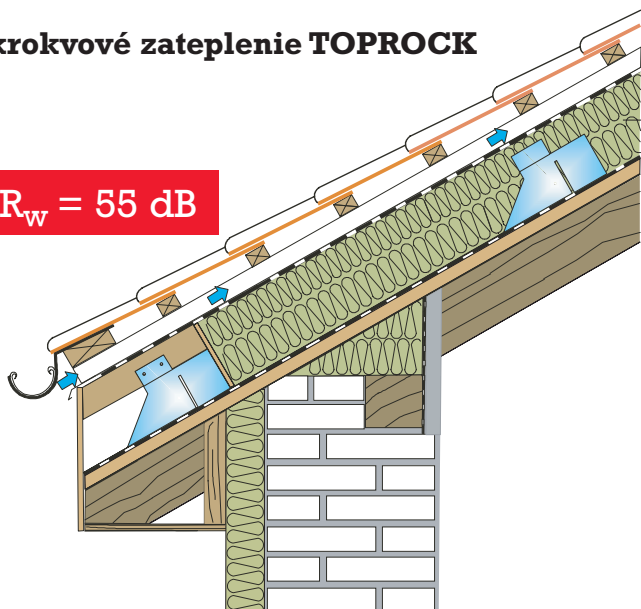
Požiadavky na zvukovú izoláciu steny podľa STN EN ISO 717-1, 2

Hlučný priestor (miestnosť zdroja zvuku)		
Položka	Hlučný priestor (miestnosť zdroja zvuku) <i>Izoluje sa „hlučná miestnosť“ smerom k „chránenej miestnosti“</i>	Požiadavky na zvukovú izoláciu stien R'_w (dB)
A. Bytové domy, rodinné domy – najmenej jedna obytná miestnosť bytu		
1	Všetky ostatné obytné miestnosti toho istého bytu	42
B. Bytové domy – obytné miestnosti bytu		
2	Všetky miestnosti druhých bytov vrátane príslušenstva	52
3	Verejne nepoužívané priestory domu	47
4	Prejazdy, podjazdy, garáže, priechody, podchody	57
5	Prevádzky s hlukom $L_{A,max} \leq 85$ dB s prevádzkou najviac do 22.00 h	62
C. Hotely a zariadenia pre prechodné ubytovanie – spálňový priestor ubytovacej jednotky		
6	Všetky miestnosti druhých jednotiek	47
7	Spoločne užívané priestory (chodby, schodisko)	47
8	Reštaurácie a iné prevádzky s prevádzkou do 22.00 h	57
9	Reštaurácie a iné prevádzky s prevádzkou i po 22.00 h ($L_{A,max} \leq 85$ dB)	62

Tabuľka 1

Nadkrokové zateplenie TOPROCK

$R_w = 55 \text{ dB}$



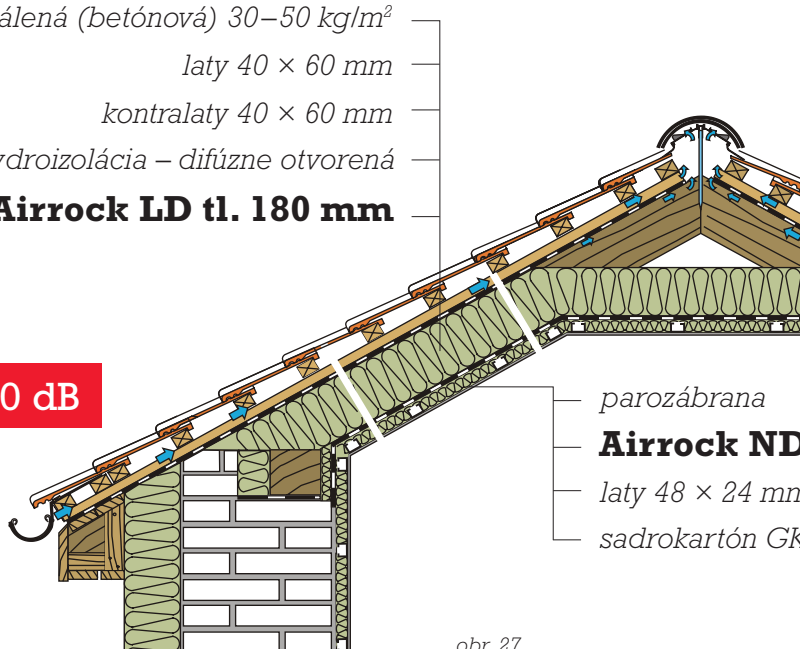
pálená krytina – kontralaty 40 × 60 mm
 poistná hydroizolácia – difúzne otvorená
Airrock LD 120 + 80 mm
 parozábrana – asfaltový pás 4 mm
 drevené bednenie 25 mm

obr. 26

Zateplenie medzi a pod krokvami

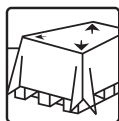
krytina pálená (betónová) 30–50 kg/m²
 laty 40 × 60 mm
 kontralaty 40 × 60 mm
 poistná hydroizolácia – difúzne otvorená
Airrock LD tl. 180 mm

$R_w = 50 \text{ dB}$



parozábrana
Airrock ND tl. 40 mm
 laty 48 × 24 mm (CD profil)
 sadrokartón GKF 15 mm

obr. 27



Chráňte pred poveternostnými vplyvmi



Používajte správny pracovný odev



Rozbalte až na pracovnom mieste



Pri práci vetrajte



Narežte na správnu veľkosť



Po práci odstráňte odrezky a zametajte



Dodržujte správne pracovné postupy

Informácie obsiahnuté v tomto dokumente vypovedajú o vlastnostiach výrobkov platných v dobe vydania. Vzhľadom k neustálemu vývoju materiálov môže dochádzať k zmenám ich vlastností.

ROCKWOOL®

Obchodné a technické poradenstvo:



Obchodno-technický zástupca – Západ (BA, TT, NR)
tel.: 0903 411 243

Obchodno-technický zástupca – Stred (ZA, TN, BB)
tel.: 0903 778 988

Obchodno-technický zástupca – Východ (KE, PO)
tel.: 0911 563 010

Obchodný manažer RTI (Rockwool Technical Insulation)
tel.: 0903 235 027

Váš predajca:



ROCKWOOL Slovensko, s.r.o.
Rožňavská 24, 821 04 Bratislava
e-mail: info@rockwool.sk

Viac informácií získate na www.rockwool.sk

ROCKWOOL®

