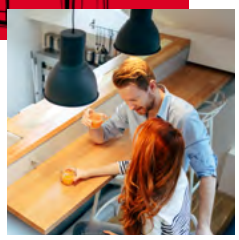
ROCKWOOL®

STAVEBNÍ IZOLACE

Šikmé střechy

Odborný katalog pro projektanty



4

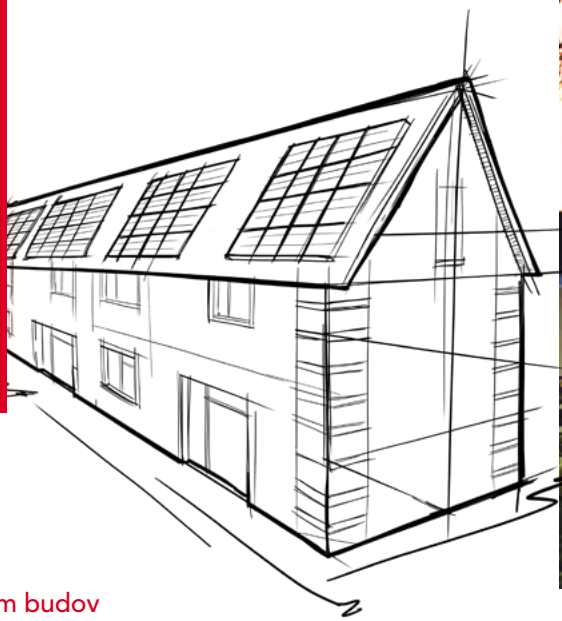
Požadavky a normy

Tepelná ochrana 5
Návrh tloušťky tepelné izolace 6
Ochrana proti hluku 9
Požární ochrana 10
Typy šikmých střech 12

15

Vhodné izolace pro šikmé střechy

Zateplení šikmé střechy s izolací vloženou mezi a pod krokvemi 16
Zateplení šikmé střechy nad krokvemi systémem TOPROCK 20
Rekonstrukce šikmých střech nad obytným podkrovím 29
Orientační hodnoty součinitele prostupu tepla šikmých střech 32
Zateplení vazníkových střech 34
Způsoby zateplení podlahy na půdě 36
Orientační hodnoty součinitele prostupu tepla podlah 38



>50 %

nákladů na topení lze ušetřit zateplením budov

Podkroví se zdravým a příznivým mikroklimatem a kvalitní střechou nad hlavou je zárukou komfortu a bezpečí. Zateplené podkroví kamennou vlnou zajistí dokonalou tepelnou i akustickou izolaci, zvyšuje požární bezpečnost, snižuje riziko výskytu plísní a hub a zásadním způsobem šetří náklady na vytápění.

ROCKWOOL poskytuje technickou podporu a konzultace týkající se výběru izolací a řešení, způsobu a postupu zateplení různých konstrukcí. V případě dotazů nás kontaktujte.

40

Produkty

ROCKTON PREMIUM	40
ROCKTON SUPER	41
SUPERROCK PREMIUM	42
TOPROCK PREMIUM	43
SUPERROCK	44
TOPROCK SUPER	45
ROCKMIN PLUS	46
TOPROCK PLUS	47
ROCKMIN	48
GRANROCK PREMIUM	49
GRANROCK SUPER	49
Nadkrokevní kovový držák	50

Požadavky a normy

Normy pro navrhování střech a základní požadavky

Střecha je stavební konstrukce nad vnitřním prostředím vystavená přímému působení atmosférických vlivů. Hlavní funkcí střechy je chránit budovu před povětrnostními vlivy (deštěm, sněhem, větrem, slunečním zářením apod.).

V současné době se většina nových střech realizuje jako zateplené, při rekonstrukci se pak často provádí dodatečné zateplení původních střech.

Při navrhování nebo realizování obvodové stavební konstrukce je třeba pamatovat na splnění základních požadavků na střechy, kterými jsou:

- úspora energie a tepelná ochrana
- požární bezpečnost
- ochrana vnitřního prostředí proti hluku
- mechanická odolnost a stabilita
- hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí
- bezpečnost při užívání
- případně další požadavky investora

Požadavky na navrhování střech řeší:

ČSN 73 1901 – Navrhování střech

ČSN 73 0540 – Tepelná ochrana budov

ČSN EN 1991-1-1 až 7 – Zatížení stavebních konstrukcí

ČSN 73 0802 – Požární bezpečnost staveb
– Nevýrobní objekty

ČSN 73 0804 – Požární bezpečnost staveb
– Výrobní objekty

ČSN 73 0810 – Požární bezpečnost staveb
– Požadavky na požární odolnost stavebních konstrukcí

ČSN 73 0600 – Ochrana staveb proti vodě
– Hydroizolace

ČSN 73 3610 – Navrhování klempířských konstrukcí

ČSN 73 0532 – Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků – Požadavky

ČSN EN ISO 6946 – Stavební prvky a stavební konstrukce
– Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla
– Výpočtová metoda

Pravidla pro navrhování a provádění střech – Cech klempířů, pokrývačů a tesařů ČR

Obsah

Tepelná ochrana

Požadavky tepelné ochrany na izolace konstrukcí šikmých střech

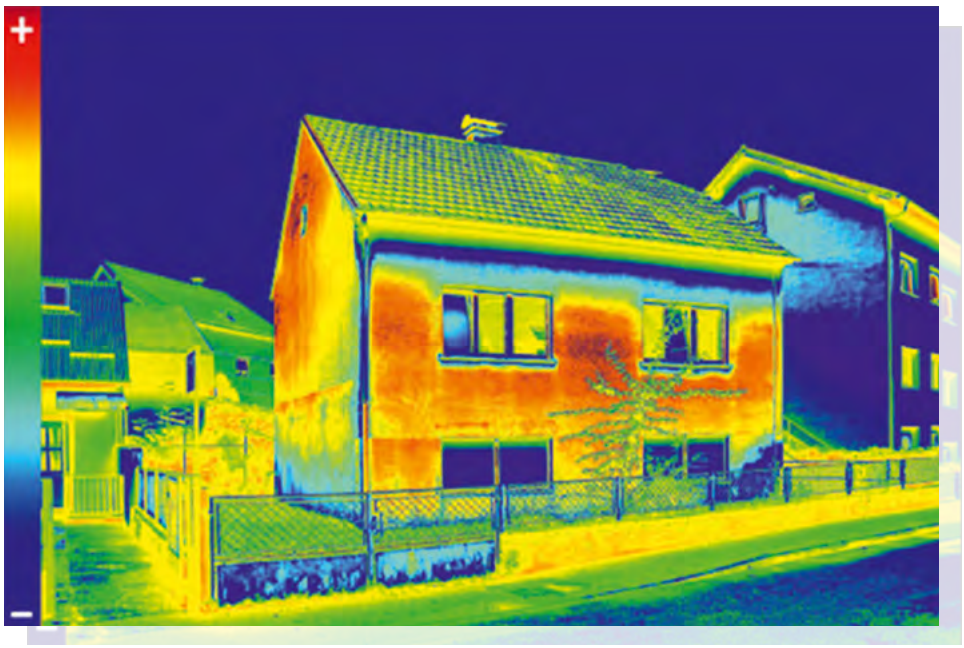
Střechy budov musí splňovat normové požadavky na tepelněizolační vlastnosti střech. Posouzení střešní konstrukce z hlediska tepelné ochrany je nedílnou součástí návrhu střešního pláště. Skladbu střechy a detaily je vždy nutné navrhovat tak, aby bylo dosaženo požadovaného stavu vnitřního prostředí a současně příznivého tepelně vlhkostního režimu střechy.

Požadavky na tepelnou ochranu budov určuje norma ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov: Část 2: Požadavky. Tepelně technické požadavky zohledňují jednak šíření tepla, vlhkosti a vzduchu konstrukcemi, jednak energetickou náročnost budovy.

Tepelně technické posouzení střešní konstrukce musí obsahovat:
- posouzení hodnoty součinitele prostupu tepla U
- posouzení teplotního faktoru vnitřního povrchu v rizikových místech
- posouzení konstrukce z hlediska kondenzace vodních par a jejich bilance

V případě střešní konstrukce je vhodné prověřit:
- šíření vzduchu konstrukcí (průvzdušnost spár a netěsnosti pláště budovy)
- tepelnou stabilitu místností
- energetickou náročnost budovy

Kromě výše uvedených závazných požadavků je vhodné v rámci tepelně technického návrhu střechy zohlednit následující faktory:
- typ izolace, pojistné hydroizolační fólie a parozábrany
- typ konstrukce střechy (větraná, nevětraná)
- druh krytiny (s ohledem na její těsnost)
- velikost krokví a jejich osová vzdálenost
- sklon střechy
- materiálové řešení krovů (dřevo, ocel)
- vlhkost vzduchu v interiéru
- převládající teplota v interiéru (vnitřní návrhová teplota)
- převládající směr větru
- poloha objektu (nadmořská výška, teplotní oblast)
- poloha objektu vůči okolní zástavbě
- sněhová oblast



Návrh tloušťky tepelné izolace

Hlavním cílem tepelné ochrany je minimalizovat tepelné ztráty, které snížíme použitím vhodné tloušťky tepelné izolace a správným řešením konstrukčních detailů.

Celkovou tloušťku tepelné izolace v obytném podkroví je nutné zvolit tak, aby byly splněny podmínky pro součinitel prostupu tepla podle normy ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov: Část 2: Požadavky. Návrh vhodné tloušťky izolace, která splňuje hodnoty součinitele prostupu tepla U, vychází z tepelně technického výpočtu.

Hodnota součinitele prostupu tepla charakterizuje tepelněizolační vlastnosti konstrukce, kdy musí být splněna podmínka pro U [W/m^2·K]:

- $U \leq U_N$ požadovaná hodnota nebo
- $U \leq U_{rec,20}$ doporučená hodnota nebo
- $U \leq U_{pas,20}$ doporučená hodnota pro pasivní budovy

Hodnota součinitele prostupu tepla uvádí míru tepelné ztráty stavební konstrukce. Čím je hodnota U menší, tím lepší jsou izolační vlastnosti konstrukce.

Výpočet hodnoty U vychází z celkového tepelného odporu konstrukce R, který je závislý na tepelněizolačních vlastnostech izolace (λ) a její tloušťce.

Vzájemný vztah součinitele prostupu tepla U [W/m^2·K]:

$U = 1/(R_i + R + R_e)$

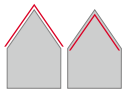
a tepelného odporu R [m^2·K/W]:

$R = 1/U - (R_i + R_e)$

R = tepelný odpor konstrukce R = d/λ
R_i = odpor při prostupu tepla na vnitřní straně
R_e = odpor při prostupu tepla na vnější straně
d = tloušťka materiálu v konstrukci [m]
λ = součinitel tepelné vodivosti [W.m^{-1}·K^{-1}]

Tabulka uvádí cílové hodnoty součinitele prostupu tepla $U_{FIN,20}$ pro budovy s převažující návrhovou vnitřní teplotou θ_{im} v intervalu 18 až 22 °C včetně.

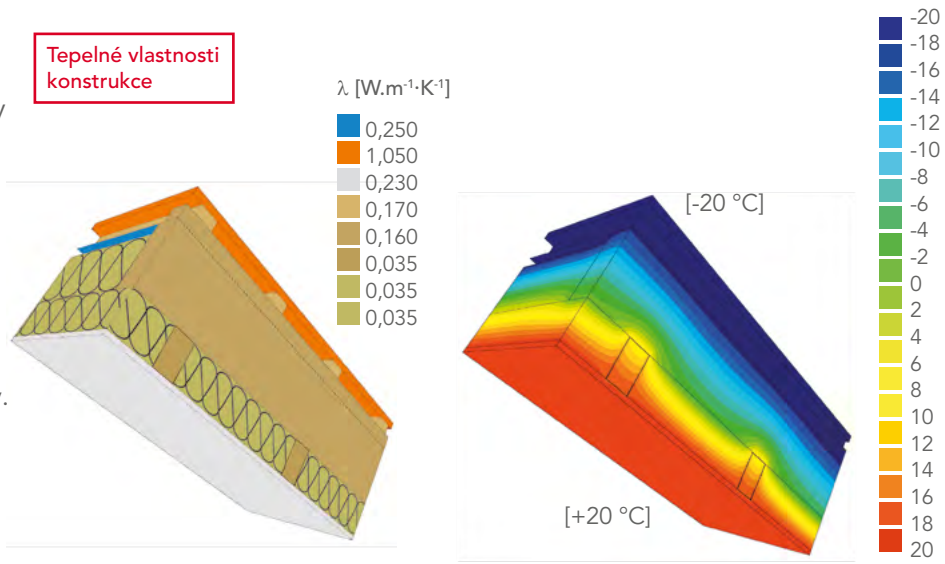
Hodnoty součinitele prostupu tepla pro budovy dle normy ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov: Část 2: Požadavky.

	Konstrukce	Součinitel prostupu tepla U [W/m^2·K]
		Cílové hodnoty $U_{FIN,20}$
	Střecha strmá se sklonem nad 60°	0,18 až 0,12
	Střecha šikmá se sklonem do 60° včetně Strop s podlahou nad venkovním prostorem	0,15 až 0,10
	Strop s podlahou nad venkovním prostorem	0,15 až 0,10
	Strop pod nevytápěným podstřešním prostorem (se střechou bez tepelné izolace)	0,15 až 0,10
	Strop vnitřní z vytápěného k nevytápěnému prostoru, který je převážně v kontaktu s exteriérem a zeminou (např. garáž)	0,20 až 0,15
	Strop vnitřní z vytápěného k nevytápěnému prostoru, který je převážně v kontaktu s dalšími vytápěnými prostory (např. vnitřní schodiště), zádveří	0,40 až 0,30

Šíření tepla konstrukcí

Tepelněizolační vlastnosti konstrukce jsou ovlivněny nejenom kvalitou a tloušťkou tepelné izolace, ale rovněž množstvím tepelných mostů a vazeb, které se v konstrukci střechy nacházejí. Kritickými místy jsou tepelné vazby mezi konstrukcemi, jako například přechod šikmé střechy na svislou konstrukci v místě pozednice, napojení okenního otvoru na střešní konstrukci, apod. Zásadními tepelnými mosty jsou zpravidla krokve nebo jiné prvky, které tvoří nosnou konstrukci střechy.

Tepelný most se projevuje:
- zvýšeným tepelným tokem
- vyšší venkovní povrchovou teplotou, která je patrná při infračerveném snímkování, tzv. termovizi
- nižší povrchovou teplotou na straně interiéru



Rozložení teplot v zateplené střešní konstrukci

V místech s nižšími povrchovými teplotami může docházet ke kondenzaci vlhkosti a ke vzniku plísní. Při hodnocení stavebních detailů z hlediska povrchových teplot je tedy důležité, aby povrchová teplota neklesla pod teplotu, při níž dochází k růstu plísní. Jelikož k masivnímu růstu plísní dochází již při zvýšení relativní vlhkosti vzduchu na 80 %, je v normě pro konstrukce uvedena maximální teplota při dané vlhkosti pro danou teplotu interiéru. Míra kondenzace vodních par je závislá na různých faktorech, například vlhkosti v interiéru, na typu a tloušťce použité tepelné izolace, na kvalitě použité parozábrany a jejího provedení, na vnějších podmínkách a vlhkosti. Teplotu vzniku rosného bodu ovlivňují základní faktory, kterými jsou teplota v interiéru a relativní vlhkost. Teplota rosného bodu určuje teplotu, při které by vzduch právě dosáhl stavu 100 % relativní vlhkosti. Pokud teplota klesne pod teplotu rosného bodu, nastává kondenzace. S ohledem na bezpečný návrh se požaduje, aby teplota v každém místě povrchu byla s určitou rezervou vždy vyšší. Pozornost je vždy nutné věnovat místům s tepelnými mosty. Řešením pro odstranění tepelných mostů je dostatečná tloušťka tepelné izolace.

Teplota rosného bodu

Návrhová teplota vnitřního vzduchu Θ_{ai} [°C]	Teplota rosného bodu [°C]					
	Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu [%]					
t	40 °C	50 °C	60 °C	70 °C	80 °C	90 °C
20	6,00	9,27	12,00	14,36	16,44	18,31
21	6,90	10,19	12,94	15,32	17,42	19,30
22	7,79	11,11	13,88	16,28	18,39	20,28
23	8,68	12,02	14,82	17,23	19,36	21,27
24	9,58	12,94	15,76	18,19	20,33	22,26
25	10,47	13,86	16,70	19,15	21,31	23,24
26	11,36	14,77	17,63	20,10	22,28	24,23
27	12,25	15,69	18,57	21,06	23,25	25,22
28	13,14	16,61	19,51	22,01	24,22	26,20
29	14,03	17,52	20,44	22,97	25,19	27,19
30	14,93	18,44	21,38	23,92	26,17	28,18

Nejnižší vnitřní povrchová teplota a faktor vnitřního povrchu

Pro hodnocení rizika kondenzace vodní páry a výskytu plísní na vnitřním povrchu konstrukce se používá nejnižší vnitřní povrchová teplota a teplotní faktor vnitřního povrchu. Návrh střešní konstrukce je nutné posoudit provedením odborného výpočtu.

Norma vyžaduje, aby k povrchové kondenzaci nedocházelo, a proto je nutné splnit požadavek článku 5.1 normy ČSN 73 0540-2 na teplotu odpovídající kritickému teplotnímu faktoru vnitřního povrchu $f_{Rsi,cr}$, který je uveden v tabulce níže.

Konstrukce v běžných prostorech s návrhovou relativní vlhkostí vnitřního vzduchu (ϕ_i) maximálně do 60 % musí v zimním období za normových podmínek vykazovat v každém místě takovou povrchovou teplotu, aby odpovídající teplotní faktor vnitřního povrchu f_{Rsi} splňoval podmínku:

$$f_{Rsi} \geq f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr}$$

f_{Rsi} = teplotní faktor vnitřního povrchu
$f_{Rsi,N}$ = požadovaná hodnota nejnižšího teplotního faktoru vnitřního povrchu
$f_{Rsi,cr}$ = kritický teplotní faktor vnitřního povrchu

Splnění výše uvedeného požadavku je prevencí rizika povrchové kondenzace u výplní otvorů a růstu plísní u stavebních konstrukcí.

V případě prostor s návrhovou relativní vlhkostí vnitřního vzduchu (ϕ_i) nad 60 % je nutné postupovat dle článku 5.1.2 normy ČSN 73 0540-2.

Teplota odpovídající kritickému teplotnímu faktoru vnitřního povrchu $f_{Rsi,cr}$ pro návrhovou relativní vlhkost vnitřního vzduchu ϕ_i = 50 % v případě stavební konstrukce

Návrhová teplota vnitřního vzduchu Θ_{ai} [°C]	Návrhová venkovní teplota Θ_e [°C]								
	-13	-14	-15	-16	-17	-18	-19	-20	-21
	Teplota odpovídající kritickému teplotnímu faktoru vnitřního povrchu $f_{Rsi,cr}$								
20,0	11,68	11,36	11,04	11,02	11,02	11,02	11,02	11,02	11,02
20,3	11,98	11,62	11,30	11,30	11,30	11,30	11,30	11,30	11,30
20,6	12,23	11,92	11,59	11,58	11,58	11,58	11,58	11,58	11,58
20,9	12,53	12,21	11,85	11,86	11,86	11,86	11,86	11,86	11,86
21,0	12,60	12,29	11,96	11,96	11,96	11,96	11,96	11,96	11,96

Při srovnání hodnot uvedených v tabulce na str. 7 a v této tabulce je zřejmé, že musí být výpočtem prokázány daleko vyšší (bezpečné) hodnoty, než je hodnota rosného bodu uvedena v tabulce na str. 7.

Šíření vlhkosti v konstrukci

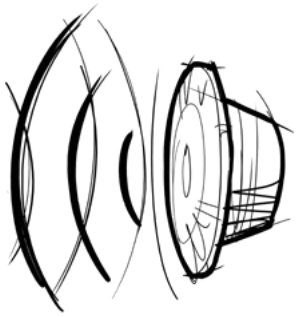
Kondenzace vodní páry uvnitř konstrukce

V konstrukci vystavené rozdílné koncentraci vlhkosti v obklopujícím vzduchu dochází k průchodu vodních par. V místech, kde je teplota nízká, se vodní pára změní v kondenzát. Kondenzace prostupující vodní páry je nežádoucí, jelikož ovlivňuje životnost a další vlastnosti konstrukce. Pronikání vodní páry brání difúzní odpor konstrukce. Prostup vodních par materiály charakterizuje faktor difúzního odporu μ.

Konstrukce, u kterých by zkondenzovaná vodní pára ohrozila jejich požadovanou funkci, musí být navrhovány bez kondenzace vodní páry uvnitř konstrukce, tedy: $M_c = 0$ kg/(m²·a). Jde především o skladby z přírodních organických materiálů.

Pro stavební konstrukci, u které kondenzace vodní páry neohrozí její požadovanou funkci, se požaduje omezení ročního množství zkondenzované vodní páry uvnitř konstrukce tak, aby splňovalo podmínku:

$$M_c < M_{c,RQ}$$



Ochrana proti hluku

Řešení šikmých střech s použitím izolací z kamenné vlny ROCKWOOL podstatně zlepšují akustické vlastnosti konstrukce

Při realizaci podkroví je kromě tepelněizolačních vlastností velmi důležitá akustika – útlum vnějšího hluku, který proniká do podkroví především střechou a střešními okny.

Stavba musí být navržena a postavena takovým způsobem, aby hluk vnímaný uživateli byl v souladu s hygienickými limity.

Již při návrhu podkroví je nutno dbát na správnou tloušťku a druh izolačního materiálu který zlepší akustické parametry konstrukce. Řešení šikmých střech s izolacemi ROCKWOOL zásadním způsobem omezují přenos hluku. Vyšší objemová hmotnost izolací z kamenné vlny napomáhá lepší akustice v domě. Pružné a hutné izolace v konstrukci střechy nesesedají a zachovávají tak akustické i tepelné vlastnosti celé konstrukce po celou dobu její životnosti. Izolace z kamenné vlny pomáhají vytvořit tiché a klidné prostředí.

Požadavky na vlastnosti obalových konstrukcí jsou uvedeny v ČSN 73 0532. Splnění těchto požadavků se prokazuje zkouškou na stavbě na konkrétní stavební konstrukci. Ve fázi návrhu nebo v projektové přípravě lze předpoklad ke splnění požadavků prokazovat výpočtem.

Vážené hodnoty stavební vzduchové neprůzvučnosti obvodových plášťů budov, určené podle ČSN EN ISO 717-1 nesmí být nižší než požadavky stanovené v tabulce. Při kontrole v budovách se měřením posuzují prvky obvodového pláště nebo obvodový plášť jako celek. Požadavky kladené na obvodové pláště se rovněž vztahují na střešní plášť.

Vyšší objemová hmotnost izolací z kamenné vlny napomáhá lepší akustice v domě. Hmotnost tlumí.

Požadavky na zvukovou izolaci střešních (obvodových) plášťů budov dle ČSN 73 0532

Požadovaná zvuková izolace obvodového pláště v hodnotách R'_w nebo $D_{nT,w}$, dB*)							
Druh chráněného vnitřního prostředí	Ekvivalentní hladina akustického tlaku v denní době 06.00 h – 22.00 h ve vzdálenosti 2 m před obvodovým a střešním pláštěm $L_{A,eq,2m}$, dB**)						
	do 50	od 51 do 55	od 56 do 60	od 61 do 65	od 66 do 70	od 71 do 75	od 76 do 80
Obytné místnosti bytů, pokoje v ubytovnách (koleje, internáty apod.)	30	30	30	33	38	43	48
Pokoje v hotelech a penzionech	30	30	30	30	33	38	43
Nemocniční pokoje	30	30	30	33	38	43	(48)

Požadovaná zvuková izolace obvodového pláště v hodnotách R'_w nebo $D_{nT,w}$, dB*)							
Druh chráněného vnitřního prostředí	Ekvivalentní hladina akustického tlaku v noční době od 22.00 h – 06.00 h ve vzdálenosti 2 m před obvodovým a střešním pláštěm $L_{A,eq,2m}$, dB**)						
	do 40	od 41 do 45	od 46 do 50	od 51 do 55	od 56 do 60	od 61 do 65	od 66 do 70
Obytné místnosti bytů, pokoje v ubytovnách (koleje, internáty apod.)	30	30	30	33	38	43	48
Pokoje v hotelech a penzionech	30	30	30	30	33	38	43
Nemocniční pokoje	30	30	33	38	43	48	(53)

**) Jednočíselné vážené veličiny podle ČSN EN ISO 717-1, stanovené z veličin v třetinooktávových pásmech definovaných v ČSN EN ISO 16283-3.*
***) Ekvivalentní hladina akustického tlaku A určená 2 m před obvodovým a střešním pláštěm včetně odrazu zvuku od fasády s přihlédnutím k 10.4.1 ČSN EN ISO 16283-3 a příloze B5 ČSN ISO 1996-2, zaokrouhlená na celé číslo. Požadavky se vztahují na celý obvodový a střešní plášť i s výplněmi otvorů u chráněných místností. Poznámka: Jsou-li požadavky uvedeny pro denní i noční dobu a při různém dopravním zatížení, je rozhodující vyšší hodnota požadavku. Hodnoty uvedené v závorkách jsou obtížně dosažitelné a v nové výstavbě by se již uvedené situace neměly vyskytovat.*

Požární ochrana

Nehořlavé izolace z kamenné vlny zvyšují požární odolnost konstrukcí

Budovy musí splňovat požadavky požární ochrany. Cílem požární ochrany je zabránit v případě požáru ztrátám na životech, zdraví a majetku. Nehořlavé izolace z kamenné vlny ROCKWOOL významně přispívají ke zvýšení požární bezpečnosti budov.

Izolace a požární bezpečnost

Na rozsah a rychlost šíření požáru mají významný vliv použité stavební materiály. Více hořlavých materiálů v budově znamená větší požární zatížení. Zvyšování požadavků na tepelnou ochranu vede i ke zvětšování tloušťky aplikovaných izolací. To přináší zvýšené nebezpečí v případě použití hořlavých materiálů a naopak větší tloušťka nehořlavých izolací může mít zásadní vliv na omezení rizika vzniku a šíření požáru. Je to jeden z mnoha důvodů, proč budovy zateplovat nehořlavou kamennou vlnou ROCKWOOL, která nejenom že k šíření požáru nepřispívá, ale zároveň jeho šíření omezuje.

Požární bezpečnost objektů je posuzována především podle ČSN 73 0802 a ČSN 73 0810. Řešení požární bezpečnosti stavby navrhuje a posuzuje požární specialista. S návrhem střechy souvisí především posouzení nosné konstrukce střechy, posouzení stropu nad posledním nadzemním podlažím a posouzení střešního pláště.

Požární odolnost

Jednou z rozhodujících vlastností stavebních konstrukcí je jejich požární odolnost, která vyjadřuje dobu v minutách, po kterou je konstrukce schopna odolávat účinkům požáru uvnitř budovy. Tato doba určuje schopnost střechy zachovat si svoji původní funkci v podmínkách požáru, aniž by byla ohrožena její celistvost, únosnost a izolační vlastnosti.

Ověřování požární odolnosti se provádí na základě zkoušky dle příslušné normy, nebo pomocí výpočtu. Požární odolnost stavebních konstrukcí se určuje podle ČSN EN 13 501-2. Požární klasifikace stavebních výrobků a konstrukcí staveb – Část 2. Na základě provedené požární zkoušky je stavební konstrukce zařazena do třídy požární odolnosti udávané v minutách: 10, 15, 20, 30, 45, 60, 90, 120, 180 min. Tyto třídy požární odolnosti jsou doplněny o symboly mezních stavů. Požární odolnosti skladeb šikmých střech jsou zkoušené pro mezní stavy: R, E a I.

Požární odolnost se hodnotí vždy na celou skladbu konstrukce. Samotný jednotlivý element skladby dané konstrukce, např. izolaci, takto hodnotit nelze.

1000 °C

je teplota tavení kamenné vlny

Třída reakce na oheň

Izolační materiály jsou dle požárně technické normy rozděleny do tzv. tříd reakce na oheň. Třída reakce na oheň výrobku určuje, zda a jakým způsobem výrobek přispívá k šíření požáru, tedy jak rychle hoří a kolik energie při tom vytváří. Zkoumání reakce na oheň je prováděno na základě normy ČSN EN 13501-1. Izolace ROCKWOOL jsou zařazeny do nejvyšší třídy reakce na oheň A1 – nehořlavé izolace.

Doplňková klasifikace podle vývinu kouře se netýká nejbezpečnějších materiálů třídy A1, ke kterým patří i vlna ROCKWOOL. Nehořlavé izolace mohou během požáru vytvářet pouze zanedbatelné množství kouře, kdežto výrobky třídy E nebo F ho vytvářejí velice mnoho. Nehořlavých materiálů třídy A1 se netýká ani doplňková klasifikace podle plamenně hořících kapek, protože tyto materiály nehoří, plamenně hořící kapky tedy nikdy nevytváří. Plamenně hořící kapky mohou být příčinou dalšího šíření požáru, a zároveň způsobovat popáleniny kůže.

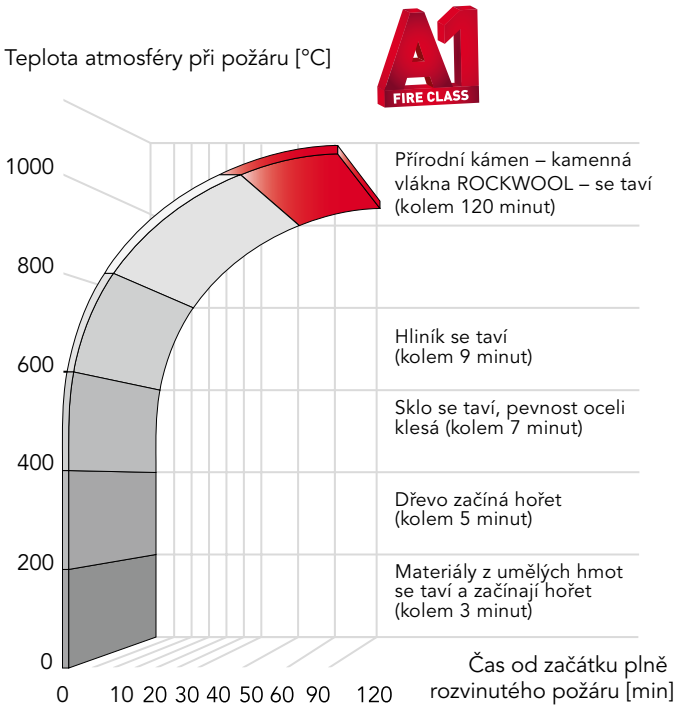
Nehořlavost kamenné vlny

Izolace ROCKWOOL jsou jedním z nejbezpečnějších izolačních materiálů určených pro zateplení budov. Střechy s nehořlavými izolacemi ROCKWOOL dosahují nejlepších parametrů a splňují ty nejpřísnější požadavky z hlediska požárních norem a předpisů.

Kamenná vlna ROCKWOOL – třída reakce na oheň A1

- Nehoří – taví se teprve při teplotách nad 1 000 °C
- Výborně odolává teplotám požáru
- Zvyšuje požární odolnost konstrukcí a takto zvyšuje i požární bezpečnost budov
- Nezvyšuje riziko rozvoje požáru
- Během požáru může vytvářet pouze zanedbatelné množství kouře
- Nezpůsobuje vznik hořících kapek ani částic

Vliv působení teploty na materiály (křivka ohřevu podle ČSN EN 1363-1) – ISO křivka celulózového požáru uvnitř stavby



Třídy reakce na oheň a příklady

Třída reakce na oheň		Obecná charakteristika
Nehořlavé výrobky	A1	Nepřispívají k šíření požáru a k vývoji kouře (např. kamenná vlna)
	A2	Nepřispívají významně k šíření požáru (např. minerální vlna s určitou povrchovou úpravou)
Hořlavé výrobky	B	Velmi omezeně přispívají k šíření požáru (např. některé fenolové pěny – FP)
	C	Omezeně, ale postřehnutelně přispívají k šíření požáru (např. některé pěny PIR)
	D	Podstatně přispívají k šíření požáru (např. dřevo, některé pěny PIR)
	E	Značně přispívají k šíření požáru (např. EPS, PUR)
Hořlavé výrobky	F	Jako E nebo výrobky nezařazené do A1 až E, příp. výrobky, u nichž nebyla třída reakce na oheň stanovena

Typy šikmých střech

Rozdělení střech a funkce střešního pláště

Rozdělení střech z hlediska umístění izolace v konstrukci

- **Střešní plášť bez tepelné izolace**

Střešní plášť bez tepelné izolace je navrhován pouze nad nevyužívaným, tedy nevytápěným střešním prostorem.

- **Střešní plášť s tepelnou izolací umístěnou mezi krokvemi**

V případě vložení tepelné izolace pouze mezi krokve je vliv liniových tepelných mostů zvlášť významný. Tyto tepelné mosty snižují účinnost tepelněizolační vrstvy, jejich výskyt vede k potřebě zvětšit tloušťku izolace.

- **Střešní plášť s tepelnou izolací umístěnou mezi krokvemi a pod krokvemi**

Systémové tepelné mosty tvořené krokvemi lze minimalizovat vytvořením souvislé vrstvy tepelné izolace pod krokvemi nebo nad krokvemi.

- **Střešní plášť s tepelnou izolací umístěnou nad krokvemi**

Z hlediska tepelné techniky je nejvýhodnější variantou řešení s tepelnou izolací umístěnou nad krokvemi.

- **Střešní plášť s tepelnou izolací umístěnou nad a mezi krokvemi**

V důsledku zvyšujících se požadavků norem na zateplování střech rostou i požadavky na použití větší tloušťky izolace v konstrukci. Řešením je vzájemná kombinace zateplení nad krokvemi a mezi krokvemi.

- **Střešní plášť s tepelnou izolací umístěnou nad, mezi a pod krokvemi**

Kombinace zateplení nad, mezi a pod krokvemi umožní splnit požadavky normy i na zateplení pasivních domů a domů s nulovou spotřebou.

Střechy lze rozdělit z různých hledisek, např. podle jejich tvaru, sklonu, počtu plášťů nebo funkce

Rozdělení střech z hlediska počtu plášťů

- **Jednoplášťová**

Střecha, která odděluje chráněné (vnitřní) prostředí jedním střešním pláštěm, ve své skladbě nemá žádnou větranou mezeru. Jedná se zejména o ploché střechy.

- **Dvouplášťová**

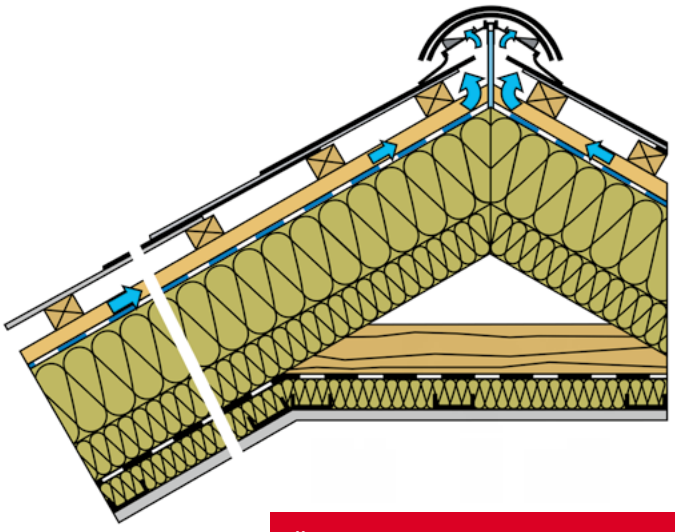
Střecha, která odděluje chráněné (vnitřní) prostředí dvěma střešními plášti oddělenými od sebe vzduchovou vrstvou. V tomto případě je odvětrávána pouze větraná mezera nad pojistnou hydroizolací.

- **Víceplášťová**

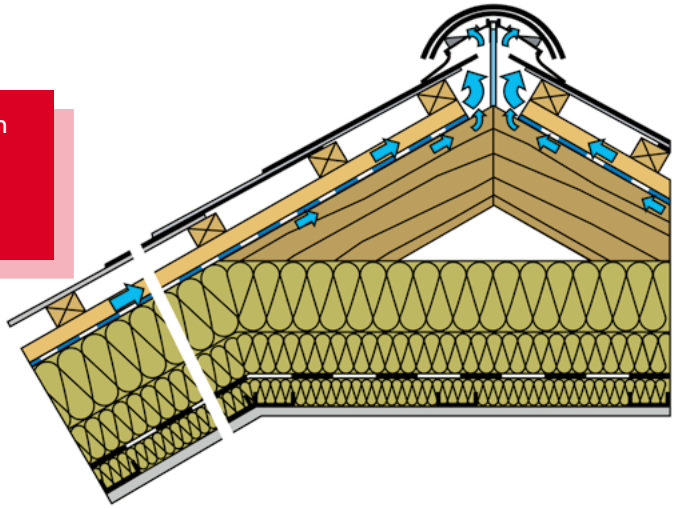
Střecha, která odděluje chráněné (vnitřní) prostředí několika střešními plášti oddělenými od sebe vzduchovými vrstvami. Víceplášťová střecha má tedy více větraných mezer. Tříplášťová střecha obsahuje ve své skladbě dvě mezery. Tento typ konstrukce byl používán především v minulosti. V současné době jsou víceplášťové střechy spíše na ústupu.

Správná funkce střešního pláště

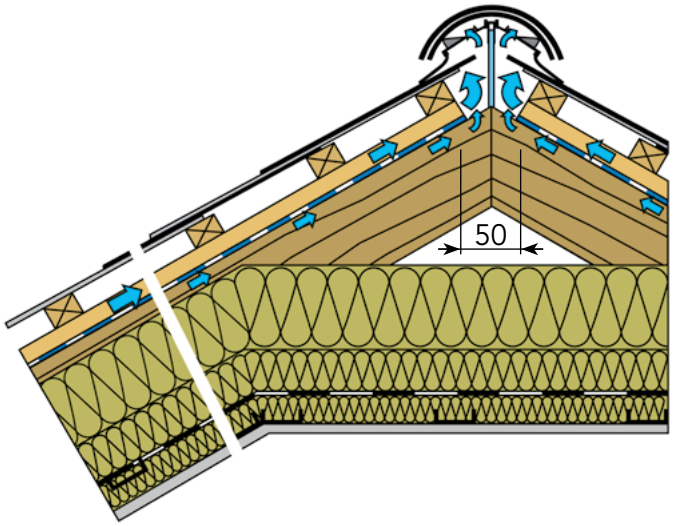
Klíčovým pro správné funtování střešního pláště je volba vhodné skladby střechy, kvalita jednotlivých materiálů a dodržení technologického postupu při realizaci zateplení. Dodržení všech zásad provedení střechy ovlivňuje životnost celého střešního pláště a v budoucnu šetří náklady na rekonstrukci. Bezproblémového fungování střešního pláště u zatepleného podkroví dosáhneme zabudováním správné tloušťky tepelné izolace, vzduchotěsně provedenou parozábranou na straně interiéru a pojistnou hydroizolační vrstvou difúzně otevřenou nad tepelnou izolací (pod krytinou). Pod krytinou musí být odvětraná vzduchová mezera vedoucí od okapu k hřebeni. Prostor pod střešní krytinou musí být účinně odvětráván.



Šikmá střecha dvouplášťová s větráním nad pojistnou hydroizolací
– zateplení mezi a pod krokvemi; izolace vedena do hřebene a v úrovni kleštin



Šikmá střecha dvouplášťová s větráním nad pojistnou hydroizolací
– zateplení mezi a pod krokvemi; izolace vedena v úrovni kleštin



Šikmá střecha tříplášťová s větráním nad i pod pojistnou hydroizolací
– zateplení mezi a pod krokvemi; izolace vedena v úrovni kleštin

Při kombinaci tepelněizolačních materiálů je třeba dbát na pořadí materiálů. Na straně interiéru se používají materiály s vyšší hodnotou difúzního odporu. Je vhodné, aby difúzní odpory vrstev klesaly od interiéru k exteriéru.

Doporučujeme navrhovat střechu zatepleného podkroví jako dvouplášťovou střechu s větranou mezerou mezi krytinou a pojistnou hydroizolací střechy, která je kontaktně položena na tepelné izolaci. Pro dvouplášťové střechy je spárová neprůvzdušnost v tepelné izolaci pro kamennou vlnu téměř nulová.

Větrání střešního pláště

Cílem větrání ve střeše je dosažení příznivého vlhkostního stavu střechy. Pro správnou funkci střešního pláště je nutné zabránit kondenzaci vodních par (rosení) na spodní straně střešní krytiny účinným větráním. Větrání prostoru mezi krytinou a doplňkovou hydroizolační vrstvou umožní vysychání krytiny a dřevěných prvků pod krytinou (latí, kontralatí) a odvod prostupujících vodních par konstrukcí.

Zásady provádění větrané vzduchové vrstvy

- Je nutné správně dimenzovat přiváděcí (vstupní) otvor u okapu střechy a odváděcí (výstupní) otvor u hřebene střechy. Dimenze větracích otvorů vycházejí z normy ČSN 73 1901. Proudění vzduchu ve větrané vzduchové vrstvě nesmí bránit žádné překážky.
- Navržené konstrukce musí být ověřeny tepelně technickým výpočtem podle ČSN 73 0540.
- Vzduchovou mezeru je vhodné chránit proti pronikání srážek a živočichů. Návrh ochranných prvků větracích otvorů je nutné zohlednit při posuzování dimenze otvorů.

Tabulka pro předběžný návrh větrání střech

Sklon vzduchové vrstvy	< 5°	5°–25°	25°–45°	> 45°
Nejmenší tloušťka větrané vzduchové vrstvy určené pro odvod vodní páry difundující do střešní konstrukce při délce vzduchové vrstvy do 10 m [1] [mm]	100	60 [4]	40 [4]	40
Nejmenší tloušťka větrané vzduchové vrstvy určené pro odvod vodní páry difundující do střešní konstrukce i k odvedení vody technologické a vody srážkové zabudované do konstrukce při realizaci při délce vzduchové vrstvy do 10 m [1] [mm]	250	150	100	50
Plocha přiváděcích větracích otvorů k ploše větrané střechy	1 / 100	1 / 200	1 / 300	1 / 400

Údaje uvedené v tabulce jsou platné při splnění následujících podmínek:
[1] Na každý 1 m délky vzduchové vrstvy přesahující 10 m se zvětšuje nejmenší tloušťka vzduchové vrstvy o 10 % hodnoty připadající k nejmenší tloušťce a příslušnému sklonu.
[2] Uvedené dimenze větrání uvažují čistou účinnou průřezovou plochu větracích otvorů.
[3] Tabulka uvádí dimenze větrání za účelem odvedení vzdušné vlhkosti ze skladby střechy. V případech, kdy se má větraná vzduchová vrstva podílet na snížení nežádoucích slunečních zisků, musí být větrání navrženo a posouzeno samostatně.
[4] Uvedené dimenze větrání platí pro střechy s tepelněizolačními vlastnostmi odpovídajícími standardu tepelné ochrany budov, tj. součiniteli prostupu tepla střechy podle požadované hodnoty ČSN 73 0540-2, tj. 0,24 W/m²·K.
[5] Plášť střechy mezi větranou vzduchovou vrstvou a vnitřním prostředím stavby musí být vzduchotěsný.
[6] V případech, kdy bude mít střecha lepší tepelněizolační vlastnosti, než je uvedeno v poznámce 4, je třeba zvýšit dimenzi větrání alespoň na 100 mm.

Pojistná hydroizolační difúzní fólie

Pojistná hydroizolace umožňuje prostup případné vzdušné vlhkosti z tepelné izolace do provětrávané mezery, která vede od okapu k hřebeni. Hydroizolační fólie zabraňuje případnému zatečení vody do konstrukce střechy při poruše krytiny nebo při kondenzaci vzdušné vlhkosti na spodní straně krytiny. Existuje více typů pojistných hydroizolačních fólií. Pokud je použita bezkontaktní fólie, je nutné realizovat větranou mezeru nad fólií a pod ní. Fólie tohoto typu se nesmí dotýkat tepelné izolace v místě prověšení. V hřebeni střechy musí být tato fólie prořezána cca 50 mm (viz obrázek na stránce 13 – Šikmá střecha tříplášťová). Používání bezkontaktních difúzních fólií je dnes na ústupu.

Není-li prostor pod pojistnou hydroizolací provětráván, např. u dvouplášťové šikmé střechy, pak se navrhuje pojistná kontaktní fólie difúzně otevřená. Za difúzně otevřené pojistné hydroizolační fólie jsou považovány fólie s nízkou hodnotou difúzního odporu, resp. s nízkou ekvivalentní difúzní tloušťkou. Difúzní materiály mají ekvivalentní difúzní tloušťku rd < 0,30 m.
Difúzní kontaktní fólie mohou být pokládány přímo na tepelnou izolaci nebo bednění, nebo mohou být volně zavěšeny mezi krokvemi. Vždy je třeba respektovat doporučení výrobců fólií. U dvouplášťových střech musí být vždy používány pojistné kontaktní hydroizolační fólie z difúzně otevřených materiálů. Tyto fólie se v hřebeni střechy neprořezávají (viz obrázek na stránce 13 – Šikmá střecha dvouplášťová).

Parozábrana

Na vnitřní straně střešního pláště je nutné vytvořit vzduchotěsnou vrstvu pomocí např. parozábrany s vysokým difúzním odporem. Tato fólie zabraňuje proniknutí vodní páry do konstrukce pláště střechy. Parozábrana je vždy umístěna mezi izolaci a vnitřní obklad nebo mezi dvě vrstvy izolace. Spoje, prostupy a přesahy parozábrany musí být slepeny systémovou páskou k tomuto účelu určenou tak, aby byla zaručena vzduchotěsnost. Musí být provedeno i těsné napojení na stěnu, např. systémovým lepidlem. Hodnotícím parametrem je ekvivalentní difúzní tloušťka, která pro parozábrany musí být min. r_d > 100 m. Ekvivalentní difúzní tloušťka se vypočítá z faktoru difúzního odporu μ vynásobením tloušťkou materiálu d.

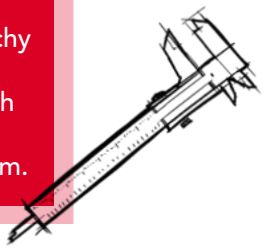
$$r_d = \mu \times d \text{ (m)}$$

Pro vlhkostní režim střešní skladby je vhodné, aby difúzní odpory vrstev klesaly od interiéru k exteriéru. Při kombinaci více typů tepelněizolačních materiálů ve skladbě střechy má být materiál s větším difúzním odporem blíže k interiéru.

Pozn.: Ke kondenzaci vodních par ve střešním plášti zpravidla nedochází, je-li ve skladbě konstrukce navržena dostatečná tloušťka tepelné izolace a je-li řešena jako:
- tříplášťová střecha se vzduchovou vrstvou
- dvouplášťová s poměrem r_{di} / r_{de} > 14
- dvouplášťová s hodnotou r_d > 100 m a s poměrem r_{di} / r_{de} > 6

r_{di} = hodnoty materiálů směrem do interiéru
r_{de} = hodnoty materiálů směrem do exteriéru

Dle normy ČSN 73 1901 se plochy přiváděcích větracích otvorů u dvouplášťových střech volí v rozmezí 1 / 100 až 1 / 400 plochy střechy v závislosti na sklonu vzduchové vrstvy (viz tabulka na str. 11), popř. i větší. Plocha odváděcích větracích otvorů se oproti ploše přiváděcích větracích otvorů zpravidla zvětšuje nejméně o 10 %. Vzdálenost přiváděcích a odváděcích větracích otvorů střech nemá přesahovat 18 m.



Obsah

Vhodné izolace pro šikmé střechy

Přehled izolací ROCKWOOL pro šikmé střechy a podkroví

V souvislosti s neustálým nárůstem spotřeby energií se vyvíjí i legislativa, která má za cíl snížení energetické náročnosti budov. Správná volba systému střechy a tepelné izolace je rozhodujícím faktorem, který následně zásadně ovlivní energetickou náročnost budovy. Kvalitní izolace by rovněž měla zajistit maximální paropropustnost, zabránit akumulaci vlhkosti v konstrukci, vytvořit ochrannou protipožární bariéru a zajistit dlouhou životnost střechy. Tepelná izolace z kamenné vlny zabrání únikům tepla. Všechny izolace z kamenné vlny doporučené pro izolaci šikmých střech jsou paropropustné, nehořlavé, zvukopohltivé, tvarově stálé a odolné vůči vlhkosti.

Doporučené použití izolací

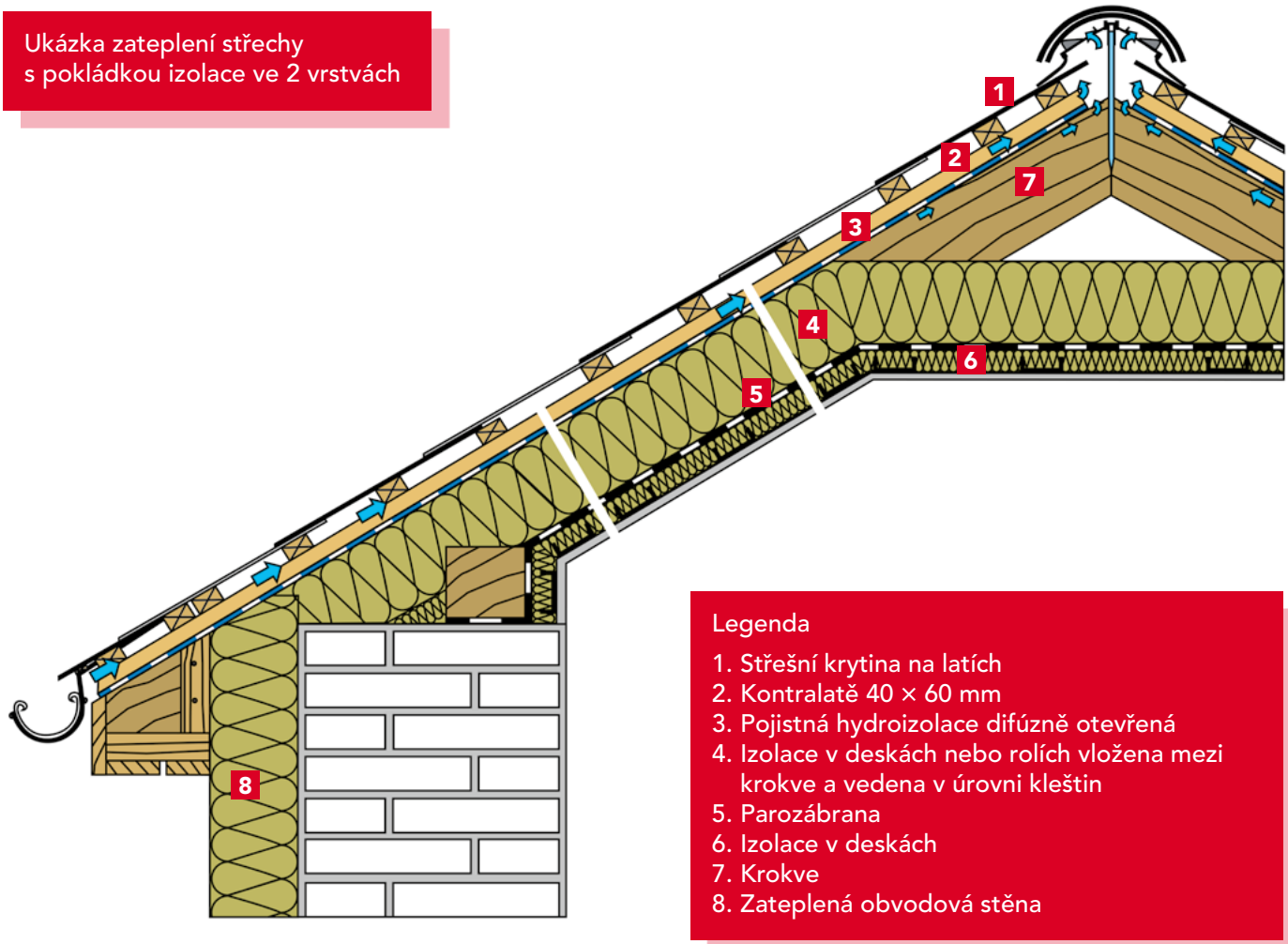
Konstrukce	Desky						Role			Granulát	
	ROCKTON PREMIUM	ROCKTON SUPER	SUPERROCK PREMIUM	SUPERROCK	ROCKMIN PLUS	ROCKMIN	TOPROCK PREMIUM	TOPROCK SUPER	TOPROCK PLUS	GRANROCK PREMIUM	GRANROCK SUPER
Šikmá střecha s izolací nad krokvemi – systém TOPROCK	■	■	■	■	■						
Šikmá střecha s izolací mezi a pod krokvemi	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Vazníková střecha – zateplení po kleštinách	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Nepochozí podlaha na půdě s izolací volně položenou	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Pochozí podlaha na půdě s izolací vloženou mezi trámkovou konstrukci	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Strop pod nevytápěnou půdou s izolací vloženou mezi trámy	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Strop pod nevytápěnou půdou s izolací vloženou do zavěšeného podhledu	■	■	■	■	■	■	■	■	■		

■ *Doporučené řešení* ■ *Možné řešení*

Zateplení šikmé střechy s izolací vloženou mezi a pod krokvemi

Zateplení šikmé střechy vkládáním izolace mezi a pod krokve je klasickým způsobem zateplení podkroví. Pro dosažení stále rostoucích požadavků na tepelněizolační vlastnosti konstrukce je nutné provádět zateplení střechy kladením izolace ve dvou a více vrstvách. Výhodou takto provedené izolace je výrazné omezení vlivu tepelných mostů, tj. krokví.

Ukázka zateplení střechy
s pokládkou izolace ve 2 vrstvách



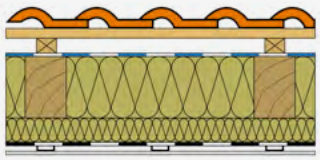
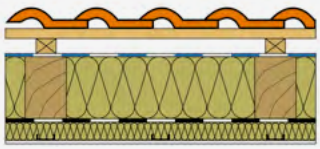
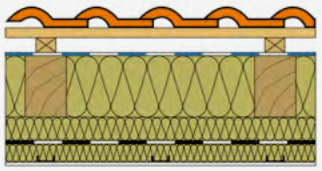
Legenda

1. Střešní krytina na latích
2. Kontralatě 40 × 60 mm
3. Pojistná hydroizolace difúzně otevřená
4. Izolace v deskách nebo rolích vložena mezi krokve a vedena v úrovni kleštin
5. Parozábrana
6. Izolace v deskách
7. Krokve
8. Zateplená obvodová stěna

Obsah

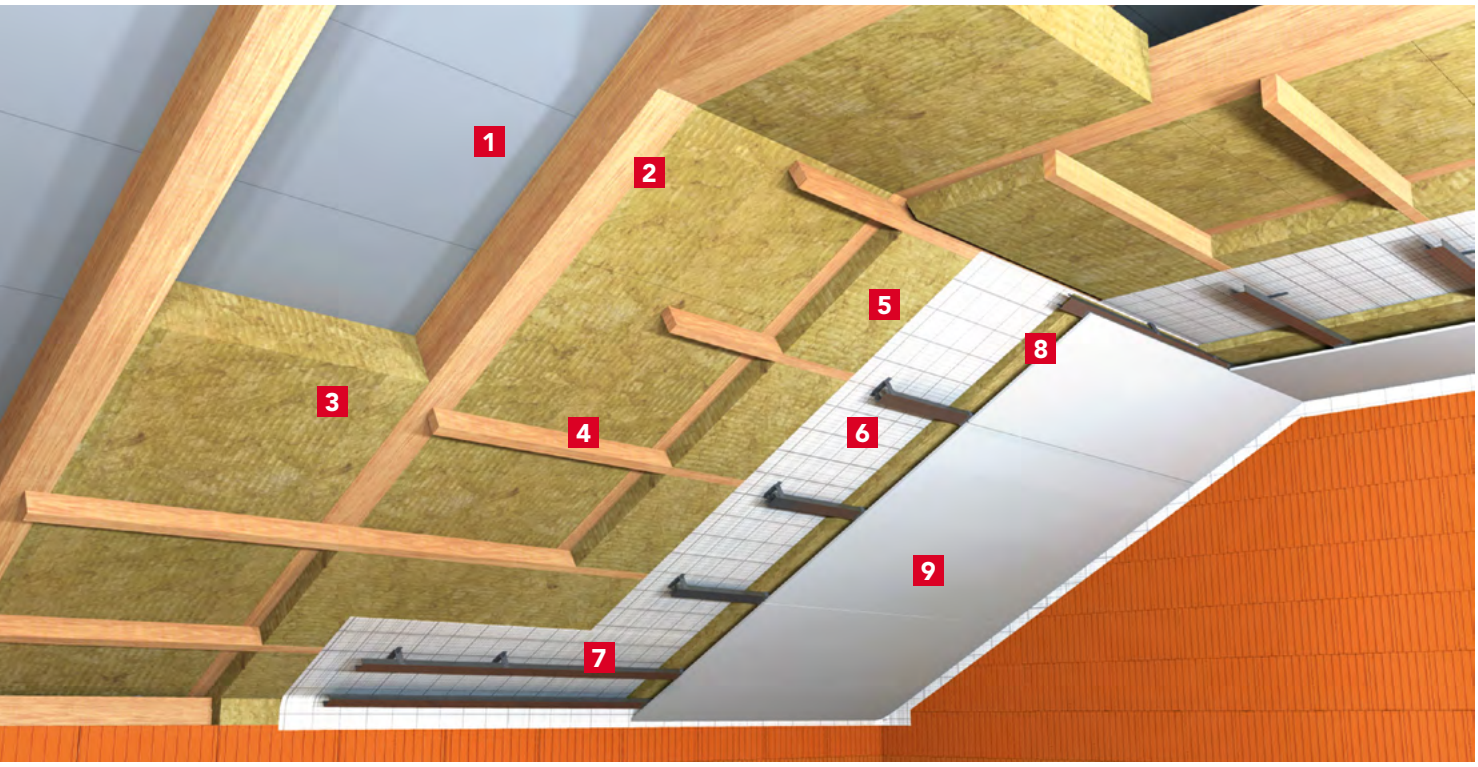
Doporučujeme navrhovat zateplené podkroví jako dvouplášťovou střechu s větranou mezerou nad pojistnou hydroizolací. Existuje několik řešení pro zateplení dvouplášťové střechy. Běžným způsobem je vložení izolace mezi krokve. Přidáním vrstvy izolace pod krokve dojde k minimalizaci vlivů tepelných mostů, tedy krokví.

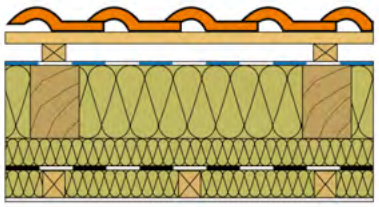
Je důležité určit správnou polohu parozábrany v konstrukci střechy. Parozábranu je možné umístit různými způsoby. Pro umístění parozábrany mezi dvě vrstvy izolace je nutné tepelně technické posouzení. Polohu parozábrany musí vždy vyhodnotit projektant.

Poloha parozábrany v konstrukci střechy		
Parozábrana vložena mezi izolaci a sádrokarton		
	V tomto případě doporučujeme ponechat vzduchovou mezeru mezi parozábranou a sádrokartonem. Tato mezera omezí riziko poškození parozábrany při realizaci elektroinstalace, montáži závěsů, světel apod.	■ Střešní krytina na latích ■ Kontralatě 40 × 60 mm ■ Pojistná hydroizolace difúzně otevřená ■ Izolace vložena mezi krokve ■ Izolace vložena mezi dřevěný rošt ■ Parozábrana ■ Vzduchová mezera ■ Konstrukce podhledu**
Parozábrana vložena mezi dvě vrstvy izolace		
	Pro umístění parozábrany mezi dvě vrstvy izolace je nutné tepelně technické posouzení. Polohu parozábrany musí vždy vyhodnotit projektant podle konkrétních podmínek, skladby střešního pláště, způsobu zabudování izolace do konstrukce apod.	■ Střešní krytina na latích ■ Kontralatě 40 × 60 mm ■ Pojistná hydroizolace difúzně otevřená ■ Izolace vložena mezi krokve ■ Parozábrana* ■ Izolace vložena do sádrokartonového roštu ■ Konstrukce podhledu**
Parozábrana vložena mezi druhou a třetí vrstvu izolace		
	Vložení spodní vrstvy izolace do sádrokartonového profilu omezí riziko poškození parozábrany při realizaci elektroinstalace, montáži závěsů, světel apod.	■ Střešní krytina na latích ■ Kontralatě 40 × 60 mm ■ Pojistná hydroizolace difúzně otevřená ■ Izolace vložena mezi krokve ■ Izolace vložena mezi dřevěný přídavný rošt ■ Parozábrana* ■ Izolace vložena do sádrokartonového roštu ■ Konstrukce podhledu**

* Poměr tloušťky tepelné izolace (stejného typu) pod a nad parozábranou v obytných místnostech se obvykle pohybuje 1:5. Řešení není vhodné pro koupelny a místnosti s dlouhodobě vyšší relativní vlhkostí.

** Nutno respektovat technologický předpis pro montáž sádrokartonových konstrukcí.





Rw = 54 (-4; -11) dB*

* Hodnota platí pro zkoušenou skladbu šikmé střechy

1	Pojistná hydroizolace difúzně otevřená (kontaktní)
2	Krokve
3	První vrstva izolace: – v deskách: **ROCKTON PREMIUM, SUPERROCK PREMIUM, ROCKTON SUPER, SUPERROCK, ROCKMIN PLUS** nebo **ROCKMIN** – v rolích: **TOPROCK PREMIUM, TOPROCK SUPER** nebo **TOPROCK PLUS**
4	Dřevěný pomocný rošt
5	Druhá vrstva izolace: – v deskách: **ROCKTON PREMIUM, SUPERROCK PREMIUM, ROCKTON SUPER, SUPERROCK, ROCKMIN PLUS** nebo **ROCKMIN**
6	Parozábrana
7	Závěsy a SDK profily
8	Třetí vrstva izolace: **ROCKTON PREMIUM, SUPERROCK PREMIUM, ROCKTON SUPER, SUPERROCK, ROCKMIN PLUS** nebo **ROCKMIN**
9	Sádrokartonový obklad

Doporučené tloušťky izolací pro zateplení šikmé střechy mezi a pod krokvemi

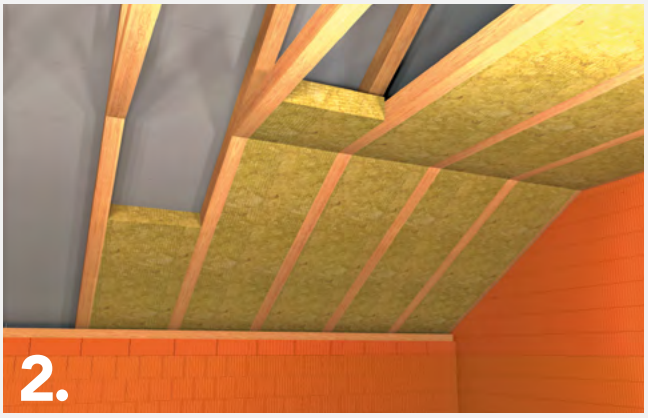
Zateplení mezi a pod krokvemi								
Celková tloušťka izolace [mm]	420	380	340	300	280	260	240	220
	Orientační součinitel prostupu tepla U [W/m²·K]							
ROCKTON PREMIUM	0,09	0,10	0,11	0,13	0,14	0,15	0,16	0,18
SUPERROCK PREMIUM	0,10	0,11	0,12	0,14	0,14	0,15	0,16	0,18
ROCKTON SUPER, SUPERROCK, TOPROCK PREMIUM	0,10	0,11	0,12	0,14	0,15	0,16	0,19	0,21
ROCKMIN PLUS, TOPROCK SUPER	0,11	0,12	0,13	0,15	0,16	0,17	0,19	0,22
ROCKMIN, TOPROCK PLUS	0,11	0,12	0,14	0,16	0,17	0,19	0,20	0,23

Cílové hodnoty součinitele prostupu tepla $U_{FIN,20}$ lze splnit použitím izolací ROCKTON PREMIUM a SUPERROCK PREMIUM od tloušťky 260 mm a více. V tabulce vyznačené hodnoty červeným písmem znamenají splnění cílových hodnot $U_{FIN,20}$.

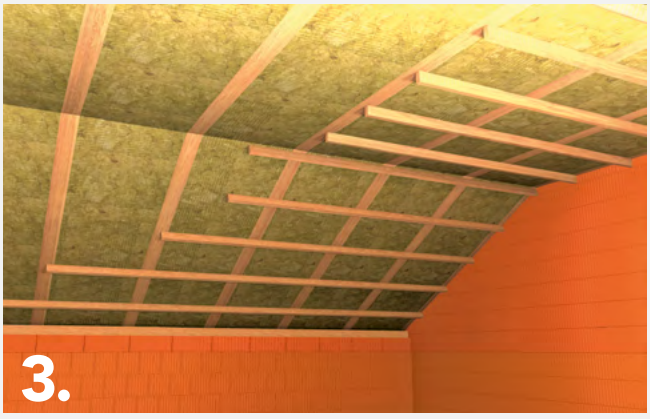
V tabulce uvedené hodnoty součinitele prostupu tepla U jsou vypočítány se zahrnutím vlivu krokví o rozměru 120 x 160 mm, s osovou vzdáleností 1 000 mm. Uvedené hodnoty U jsou orientační.

Montážní postup

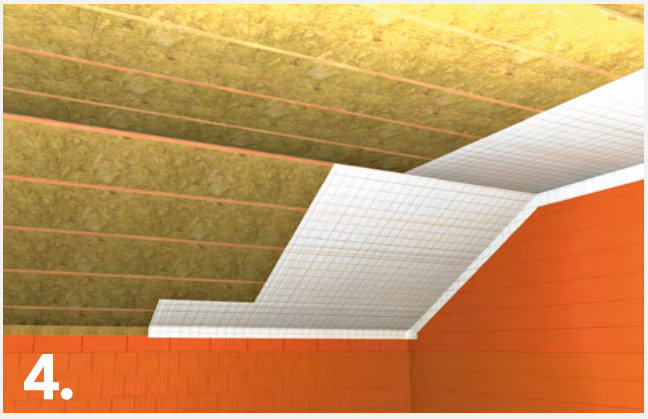
Krokve připravené pro vložení izolace
Tloušťku izolace zvolíme podle výšky krokví. Změříme vnitřní rozteč mezi krokvemi a uřízneme desku nebo roli na požadovaný rozměr. Izolaci řežeme o cca 1 cm širší než je světlost mezi krokvemi.



Vložení 1. vrstvy izolace
Izolaci lehce vtlačíme mezi krokve tak, aby nevznikla žádná mezera nebo spára. Díky své pružnosti se desky po vtlačení vrátí do původního stavu a dokonale přilnou ke krokvím.

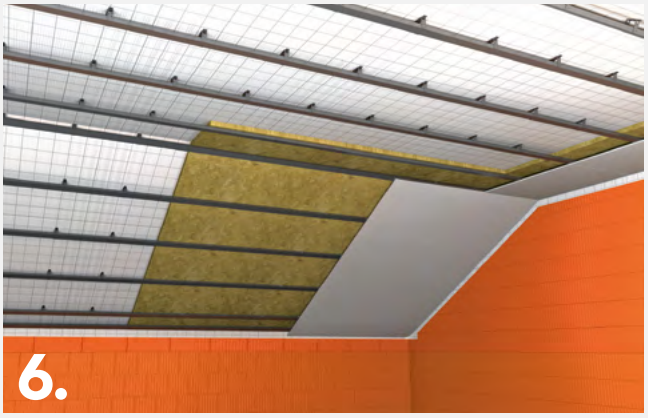


Montáž dřevěného roštu
Namontujeme dřevěný pomocný rošt, jehož výška odpovídá tloušťce druhé vrstvy tepelné izolace.



Vložení 2. vrstvy izolace a montáž parozábrany
Vložíme druhou vrstvu izolace a namontujeme parozábranu, která musí být vzduchotěsně uzavřena a dotěsněna ke stěně.

Montáž závěsů a roštu
Připevníme přímé závěsy a provedeme montáž nosného roštu sádrokartonového podhledu.



Vložení 3. vrstvy izolace a připevnění obkladu*
Poslední vrstvu izolace vložíme do nosného roštu a provedeme montáž sádrokartonových desek.

*Poznámka: poměr tloušťky tepelné izolace (stejného typu) pod a nad parotěsnící vrstvou v obytných místnostech se obvykle pohybuje 1 : 5. Řešení není vhodné pro koupelny a místnosti s dlouhodobě vyšší relativní vlhkostí.

Zateplení šikmé střechy nad krokvemi systémem TOPROCK

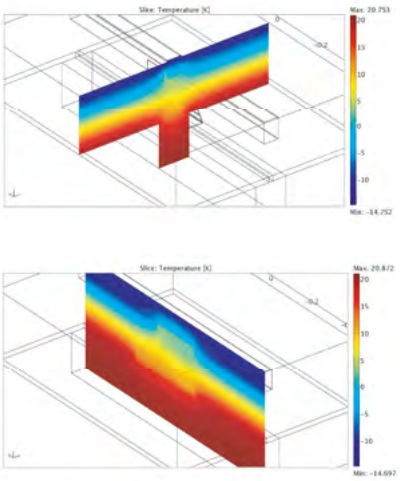
V souvislosti s rostoucími požadavky norem na zateplování šikmých střech je nadkrokevní způsob zateplení používán stále častěji.

Výhody zateplení nad krokvemi

Zateplení šikmé střechy nad krokvemi je velmi elegantním způsobem zateplení a přináší mnoho výhod:

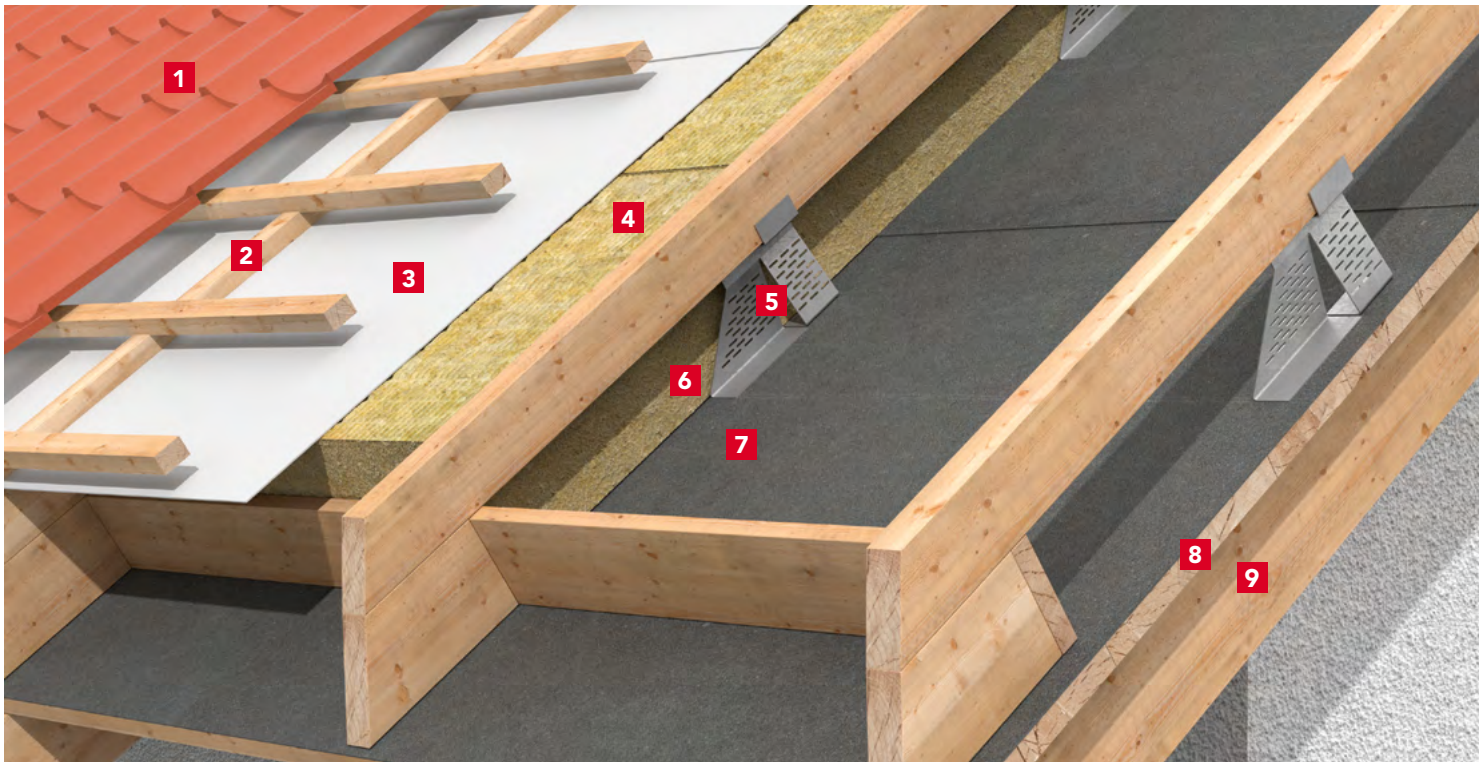
- Vynikne krása dřeva v interiéru formou přiznání dřevěné nosné konstrukce krovu.
- Využití celého prostoru v podkroví bez nutnosti snižování podhledů ze strany interiéru.
- Minimalizace vlivu tepelných mostů, protože je izolace umístěna nad krokvemi. Zateplování nad krokvemi vyžaduje menší tloušťku izolace než zateplování mezi krokvemi, které je ovlivněno tepelnými ztrátami dřevěné konstrukce. Tepelná vodivost dřeva je asi čtyřikrát větší než vodivost kamenné vlny a tvoří cca 20 % plochy střechy. Zateplení nad krokvemi je tedy vhodnější než klasické zateplení mezi krokvemi, kde vždy zůstávají systémové tepelné mosty.
- Minimalizace vlivu akustických mostů
  Krokve jsou nejenom tepelným, ale i akustickým mostem.
- Rychlejší a snadnější montáž
  Systém zateplení nad krokvemi je rychlejší než zateplení mezi a pod krokvemi. Odpadá zde nutnost řešení sádrokartonového roštu a způsob vložení izolace pod krokvemi.
- Snížení rizika poškození parozábrany
  Nedochází k poškození parozábrany vlivem kotvení podhledu nebo roštu pro podhled. Tímto je sníženo riziko pronikání vlhkosti do střešní konstrukce.
- Během realizace nehrozí zatečení dešťové vody do podstřeší, montáž lze přerušit nebo rozfázovat.
- Možnost kombinace způsobu zateplení nad krokvemi se zateplením mezi a pod krokvemi.
- Výhodný pro energeticky úsporné a pasivní domy.

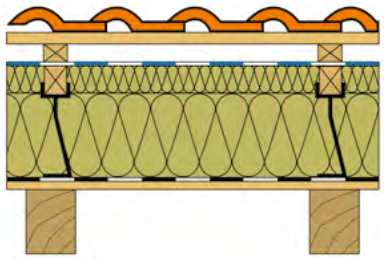
Zateplení střechy nad krokvemi pomocí izolací z kamenné vlny zajistí:
– splnění tepelněizolačních požadavků pro zateplení šikmých střech
– akustickou pohodu
– zvýší požární bezpečnost konstrukce



Průběhy teplot v místě kovového držáku

Obsah





1	Střešní krytina na latích
2	Kontralatě podél krokví
3	Pojistná hydroizolace difúzně otevřená
4	Izolace **ROCKTON PREMIUM, SUPERROCK PREMIUM, ROCKTON SUPER, SUPERROCK** nebo **ROCKMIN PLUS** vložena mezi pomocné krokve 60 × 60 až 120 mm (v závislosti na tloušťce 2. vrstvy izolace)
5	Kovový držák výšky 120 mm nebo 180 mm
6	Izolace **ROCKTON PREMIUM, SUPERROCK PREMIUM, ROCKTON SUPER, SUPERROCK** nebo **ROCKMIN PLUS** vložena mezi kovové držáky: tl. 120 mm je vložena mezi držáky výšky 120 mm (nízké), tl. 180 mm je vložena mezi držáky výšky 180 mm (vysoké)
7	Parozábrana (např. těžký asfaltový pás s hliníkovou fólií)
8	Bednění
9	Krokve

Doporučené tloušťky izolací pro zateplení šikmé střechy nad krokvemi – systém TOPROCK

Zateplení nad krokvemi systémem TOPROCK								
Kovový držák	Kovový držák vysoký [180 mm]				Kovový držák nízký [120 mm]			
Tloušťka izolace mezi držáky + mezi pomocnými krokvemi [mm]	180+120	180+100	180+80	180+60	120+120	120+100	120+80	120+60
Celková tloušťka izolace [mm]	300	280	260	240	240	220	200	180
	Orientační součinitel prostupu tepla U [W/m²·K]							
ROCKTON PREMIUM	0,12	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17	0,19
SUPERROCK PREMIUM, ROCKTON SUPER, SUPERROCK	0,12	0,13	0,14	0,15	0,15	0,17	0,18	0,20
ROCKMIN PLUS	0,13	0,14	0,15	0,16	0,16	0,18	0,19	0,21

V tabulce vyznačené hodnoty červeným písmem znamenají splnění cílových hodnot $U_{FIN,20}$.

V tabulce uvedené hodnoty součinitele prostupu tepla U jsou vypočítány pro zateplení nad krokvemi, s osovou vzdáleností krokví 1 000 mm a s rozmístěním kovových držáků po 2 400 mm. Uvedené hodnoty U jsou orientační. Barevné odlišení hodnot U platí pro šikmé střechy se sklonem do 45° včetně.

Tepelně technické vlastnosti systému TOPROCK

V případě realizace systému TOPROCK budou splněny ty nejpřísnější tepelně technické požadavky dané normou ČSN 73 0540.

Doporučená skladba pro nízkoenergetické pasivní domy

Realizace nadkrokevního systému TOPROCK o celkové tloušťce izolace 300 mm (180 + 120 mm) zajistí splnění tepelně technických požadavků pro pasivní i nízkoenergetické domy.

Skladba doporučené střešní konstrukce

- Krytina
- Střešní latě 30 × 50 mm
- Pojistná difúzní fólie kontaktní
- Pomocné krokve 60 × 120 mm
- Kovový držák vysoký 180 mm, vzdálenost držáků 2 400 mm
- ROCKTON SUPER nebo SUPERROCK tloušťky 120 mm
- ROCKTON SUPER nebo SUPERROCK tloušťky 180 mm
- Parozábrana – asfaltový pás s hliníkovou fólií
- Bednění OSB tloušťky 25 mm

U = 0,12 W/m²·K

Ve výpočtu byly uvažovány krokve o rozměru 160 × 120 mm, s osovou vzdáleností 1 000 mm. Systémové řešení TOPROCK bylo rovněž odzkoušeno na reálném vzorku střechy v akreditované laboratoři CSI, a.s. Podle testů v laboratoři činil skutečný součinitel prostupu tepla pouze U = 0,12 W/m²·K.

Ještě lepších hodnout U lze dosáhnout kombinací zateplení nad krokvemi systémem TOPROCK se zateplením mezi krokvemi. Orientační hodnoty U pro tento způsob zateplení jsou uvedeny na stránce 32.

Technické a statické údaje systému TOPROCK

Minimální sklon střechy udává výrobce střešní krytiny. Minimální sklon s nakrokevním zateplením je 5°, maximální 90°. Statické posouzení bylo provedeno pro sklony střech od 5° do 60°. Jiné sklony střechy je nutno staticky posoudit individuálně. Pro zatížení střešní konstrukce byly brány v úvahu: zatížení vlastní tíhou, zatížení sněhem a zatížení větrem. Pro malé sklony bylo uvažováno s namáháním spojovacích prvků.

Statický výpočet

Výpočet vzdálenosti kovových držáků a velikosti přídavné krokve ovlivňuje:

- sklon střechy
- tíha střešní krytiny
- rozteč krokví
- sněhová oblast

Pro návrh střešních systémů je nutné vždy dodržovat statické požadavky na střešní konstrukci. Statické požadavky jsou dány stálým zatížením – tedy druhem krytiny a nahodilým zatížením větrem a sněhem. Tabulka uvádí minimální rozměry přídavných krokví splňujících požadavky na statiku krovu (včetně dimenzí spojů). Tabulka uvádí parametry pro střechu s pálenou, betonovou krytinou se zatížením ≤ 0,55 kN/m², při rozteči krokví 1 000 mm. Příklad statického výpočtu byl zpracován pro typový kovový držák.

KALKULÁTOR

Statika systému TOPROCK

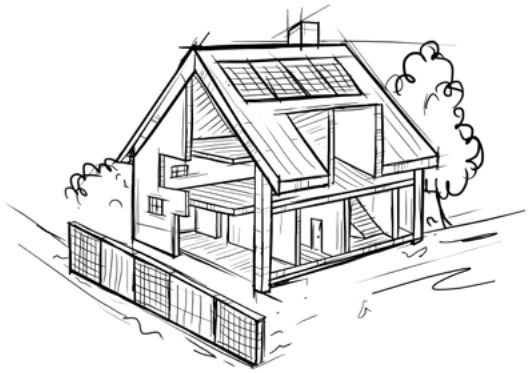
Výpočet rozmístění a počtu kovových držáků a určení velikosti přídavné krokve doporučujeme provést pomocí kalkulačky pro statický výpočet, která je k dispozici na stránkách www.rockwool.cz.

Příklady statických řešení systému TOPROCK					
Sněhová oblast	Sklon střechy [°]	Tíha krytiny [kN/m²]	Rozteč krokví např. [mm]	Vzdálenost držáků [mm]	Přídavná krokev* [mm]
I	5 – 35	≤ 0,55	1 000	do 2 200	60 × 100
I	40 – 50	≤ 0,55	1 000	do 2 200	60 × 80
I	5 – 30	≤ 0,55	1 000	do 2 600	60 × 120
I	35 – 45	≤ 0,55	1 000	do 2 600	60 × 100
I	50	≤ 0,55	1 000	do 2 600	60 × 80
II	5	≤ 0,55	1 000	do 2 200	60 × 120
II	15 – 35	≤ 0,55	1 000	do 2 200	60 × 100
II	40 – 50	≤ 0,55	1 000	do 2 200	60 × 80
II	45 – 50	≤ 0,55	1 000	do 2 200	60 × 80
II	5 – 15	≤ 0,55	1 000	do 2 600	60 × 120
II	30 – 45	≤ 0,55	1 000	do 2 600	60 × 100
II	50	≤ 0,55	1 000	do 2 600	60 × 80
III	5 – 15	≤ 0,55	1 000	do 2 200	60 × 120
III	30 – 40	≤ 0,55	1 000	do 2 200	60 × 100
III	45 – 50	≤ 0,55	1 000	do 2 200	60 × 80
III	30 – 35	≤ 0,55	1 000	do 2 600	60 × 120
III	40 – 45	≤ 0,55	1 000	do 2 600	60 × 100
III	50	≤ 0,55	1 000	do 2 600	60 × 80
IV	30 – 40	≤ 0,55	1 000	do 2 200	60 × 100
IV	45 – 50	≤ 0,55	1 000	do 2 200	60 × 80
IV	35 – 40	≤ 0,55	1 000	do 2 600	60 × 120
IV	45	≤ 0,55	1 000	do 2 600	60 × 100
IV	50	≤ 0,55	1 000	do 2 600	60 × 80

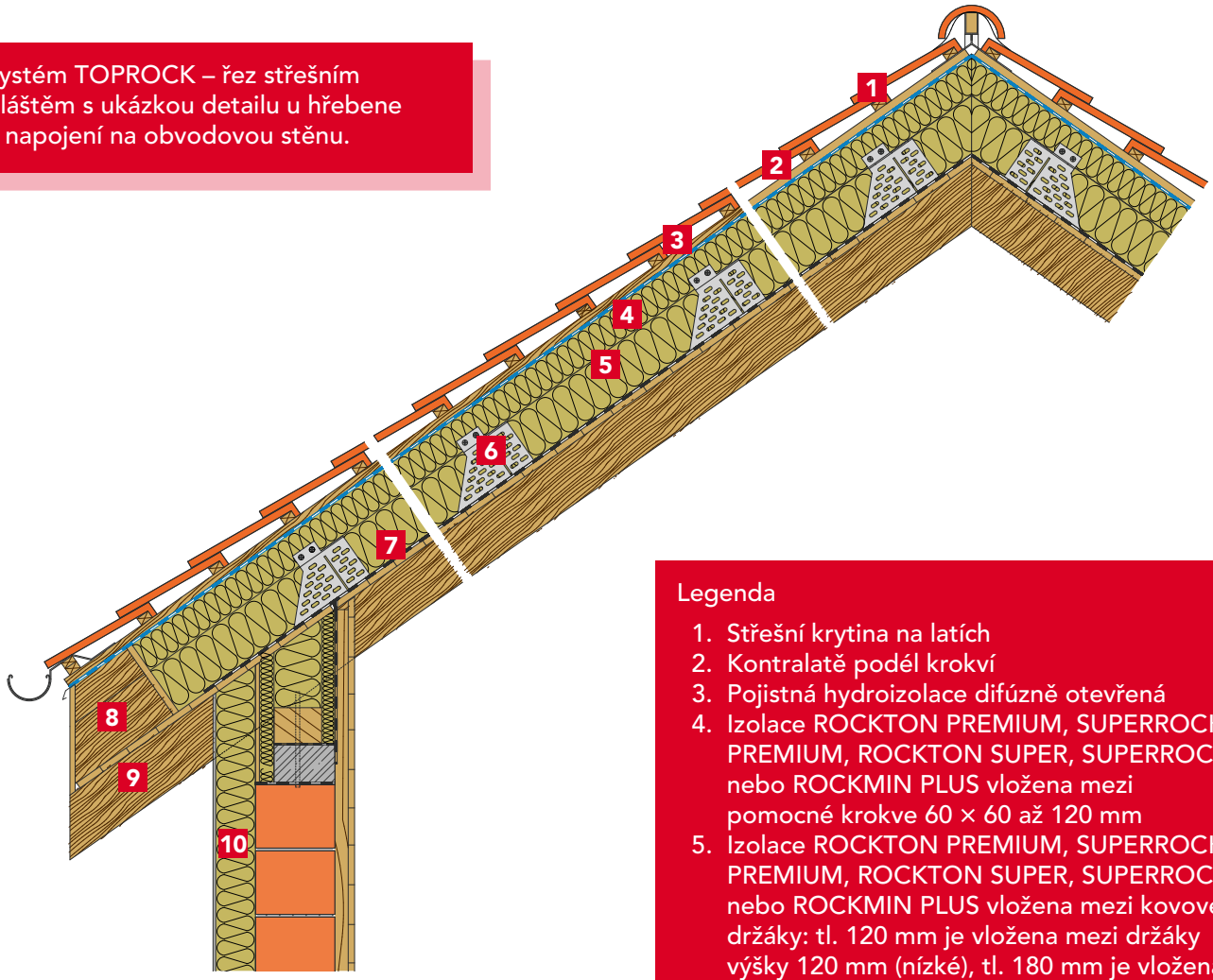
Bližší informace jsou k dispozici v kalkulačce pro statický výpočet, která uvádí i další typy krytin a různé rozteče krokví.
** Výška pomocné krokve odpovídá tloušťce 2. vrstvy izolace (60 až 120 mm).*

Při navrhování střech s tepelnou izolací umístěnou nad krokvemi je nutné pamatovat na odlišný vzhled střechy obzvláště při rekonstrukcích, kdy dochází ke zvýšení původní střechy. Pokud se v ploše střechy nacházejí vikýře apod., pak dojde k „zapuštění" těchto konstrukcí do plochy střechy.

V případě vložení další vrstvy izolace pod krokve se můžeme dostat na podstatně vyšší tloušťky zateplení a na lepší hodnoty součinitele prostupu tepla U. Toto řešení umožní splnit požadavky normy i na zateplení pasivních domů a domů s nulovou spotřebou.



Systém TOPROCK – řez střešním pláštěm s ukázkou detailu u hřebene a napojení na obvodovou stěnu.



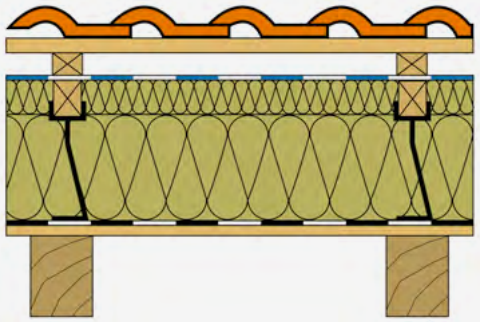
Legenda

1. Střešní krytina na latích
2. Kontralatě podél krokví
3. Pojistná hydroizolace difúzně otevřená
4. Izolace ROCKTON PREMIUM, SUPERROCK PREMIUM, ROCKTON SUPER, SUPERROCK nebo ROCKMIN PLUS vložena mezi pomocné krokve 60 × 60 až 120 mm
5. Izolace ROCKTON PREMIUM, SUPERROCK PREMIUM, ROCKTON SUPER, SUPERROCK nebo ROCKMIN PLUS vložena mezi kovové držáky: tl. 120 mm je vložena mezi držáky výšky 120 mm (nízké), tl. 180 mm je vložena mezi držáky výšky 180 mm (vysoké)
6. Kovový držák
7. Parozábrana
8. Bednění
9. Krokve
10. Zateplená obvodová stěna

Obsah

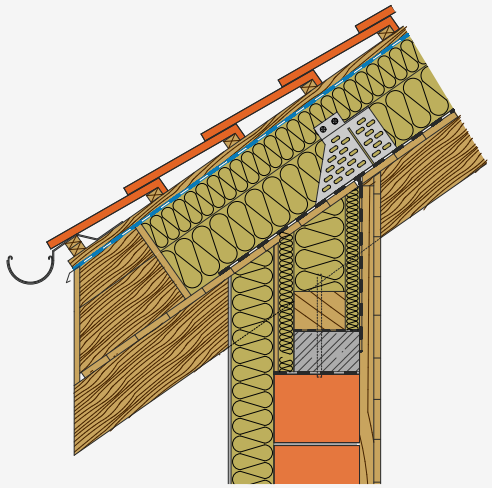
Zateplení střechy nad krokvemi systémem TOPROCK

Systém TOPROCK – řez střešním pláštěm



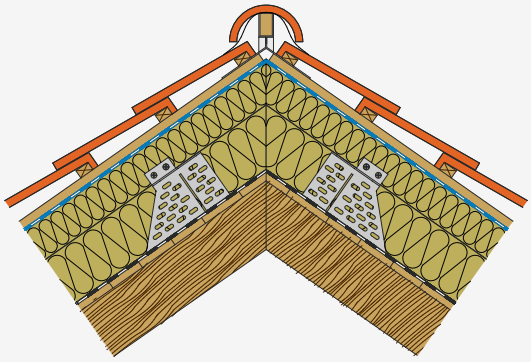
- Střešní krytina na latích
- Kontralatě podél krokví
- Pojistná hydroizolace difúzně otevřená
- Izolace ROCKTON PREMIUM, SUPERROCK PREMIUM, ROCKTON SUPER, SUPERROCK nebo ROCKMIN PLUS vložena mezi pomocné krokve 60 × 60 až 120 mm
- Izolace ROCKTON PREMIUM, SUPERROCK PREMIUM, ROCKTON SUPER, SUPERROCK nebo ROCKMIN PLUS vložena mezi kovové držáky:
  tl. 120 mm je vložena mezi držáky výšky 120 mm (nízké)
  tl. 180 mm je vložena mezi držáky výšky 180 mm (vysoké)
- Kovový držák
- Parozábrana (např. těžký asfaltový pás s hliníkovou fólií)
- Bednění
- Krokve

Systém TOPROCK – napojení na obvodovou stěnu



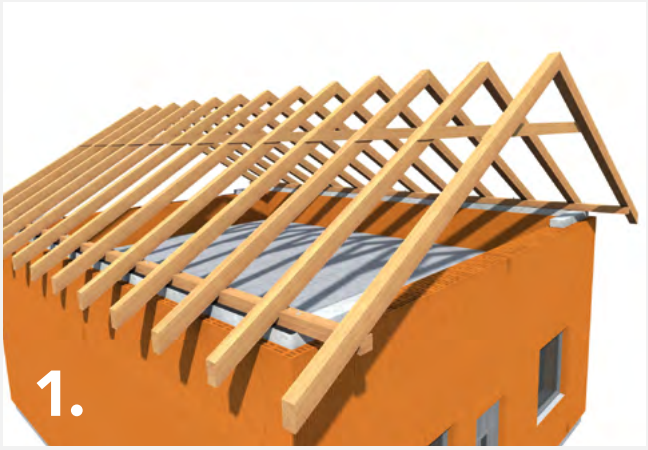
- Střešní krytina na latích
- Kontralatě podél krokví
- Pojistná hydroizolace difúzně otevřená
- Izolace ROCKTON PREMIUM, SUPERROCK PREMIUM, ROCKTON SUPER, SUPERROCK nebo ROCKMIN PLUS vložena mezi pomocné krokve 60 × 60 až 120 mm
- Izolace ROCKTON PREMIUM, SUPERROCK PREMIUM, ROCKTON SUPER, SUPERROCK nebo ROCKMIN PLUS vložena mezi kovové držáky:
  tl. 120 mm je vložena mezi držáky výšky 120 mm (nízké)
  tl. 180 mm je vložena mezi držáky výšky 180 mm (vysoké)
- Kovový držák
- Parozábrana (např. těžký asfaltový pás s hliníkovou fólií)
- Bednění
- Krokve
- Zateplená obvodová stěna

Systém TOPROCK – řešení hřebene střechy

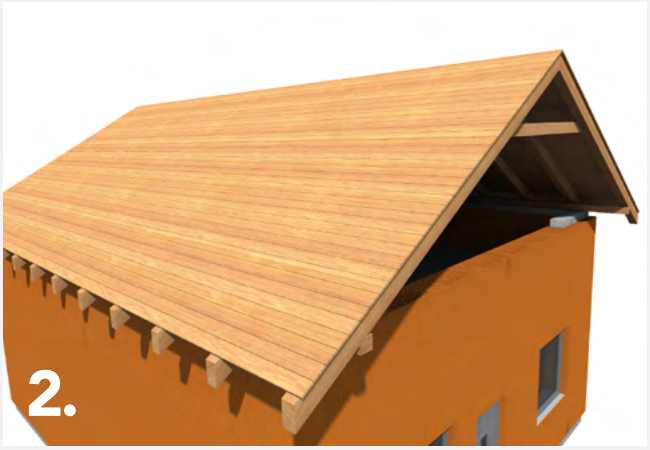


- Střešní krytina na latích
- Kontralatě podél krokví
- Pojistná hydroizolace difúzně otevřená
- Izolace ROCKTON PREMIUM, SUPERROCK PREMIUM, ROCKTON SUPER, SUPERROCK nebo ROCKMIN PLUS vložena mezi pomocné krokve 60 × 60 až 120 mm
- Izolace ROCKTON PREMIUM, SUPERROCK PREMIUM, ROCKTON SUPER, SUPERROCK nebo ROCKMIN PLUS vložena mezi kovové držáky:
  tl. 120 mm je vložena mezi držáky výšky 120 mm (nízké)
  tl. 180 mm je vložena mezi držáky výšky 180 mm (vysoké)
- Kovový držák
- Parozábrana (např. těžký asfaltový pás s hliníkovou fólií)
- Bednění
- Krokve

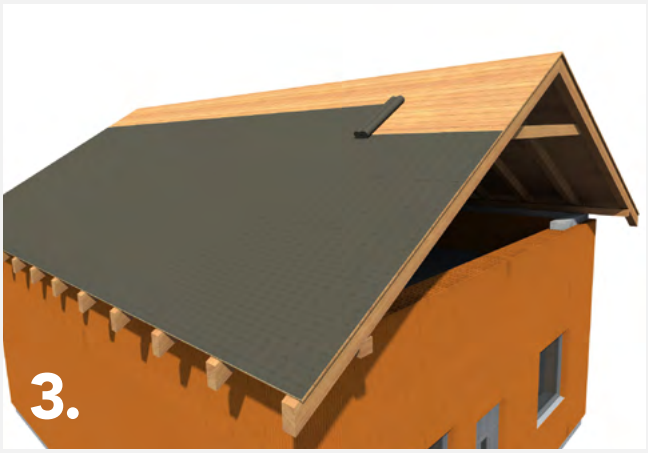
Montážní postup



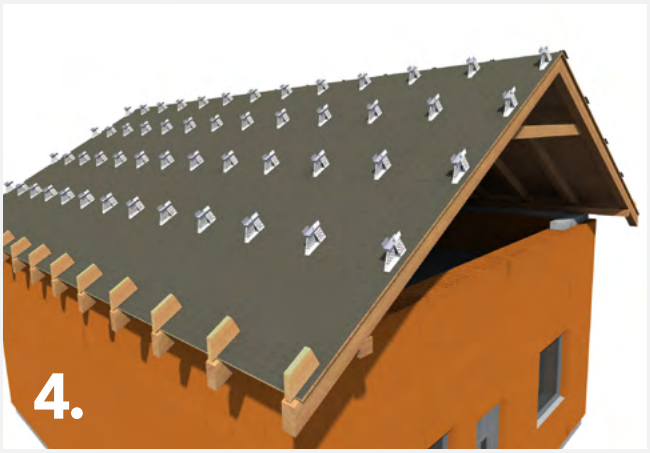
Příprava krokví pro montáž bednění.



Pokládka bednění
Podkladní vrstva pod tepelnou izolací je tvořena dřevěným bedněním o minimální tloušťce 20–25 mm, popř. jednostranně hoblovanými palubkami, OSB deskami, apod.

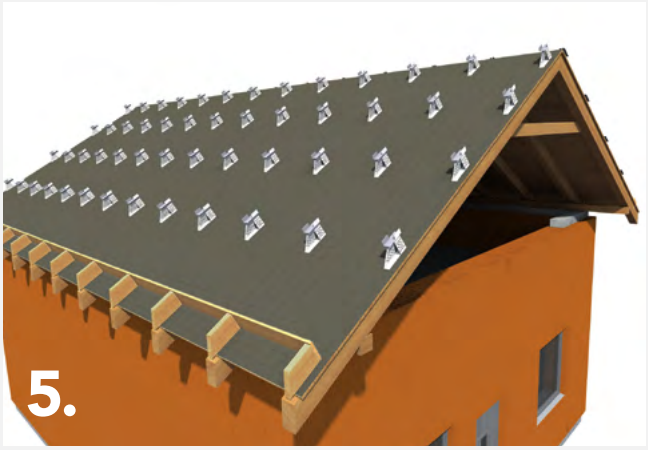


Pokládka parozábrany
Na bednění je položena parozábrana o r_d > 100 m. Druh parozábrany volíme s ohledem na montáž (bude se po ní chodit). Doporučujeme použít např. těžký asfaltový pás s hliníkovou fólií. Parozábrana ochraňuje bednění před deštěm do doby pokládky tepelné izolace a zabraňuje pronikání vlhkosti z interiéru do tepelné izolace.

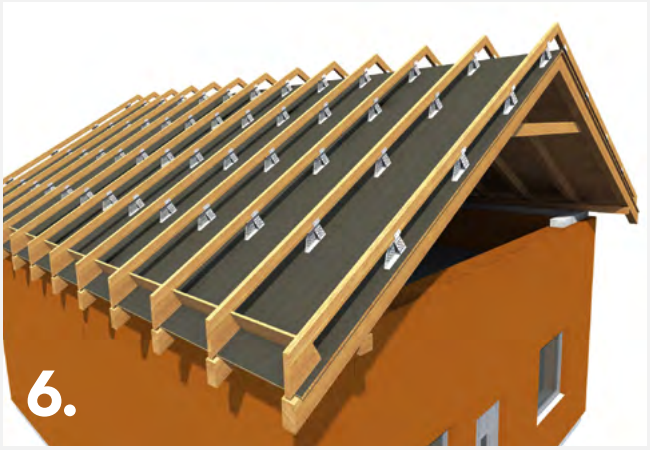


Montáž kovových držáků a ukončovacích dřevěných hranolů
Na parozábranu v místě krokví je provedena montáž nadkrokevních kovových držáků, které jsou kotveny pomocí speciálních ocelových pozinkovaných hřebů odolných proti vytržení. Kovový držák je připevněn ke krokvi šesti hřeby o délce 60 mm. Počet a rozmístění kovových držáků je určen statickým výpočtem.

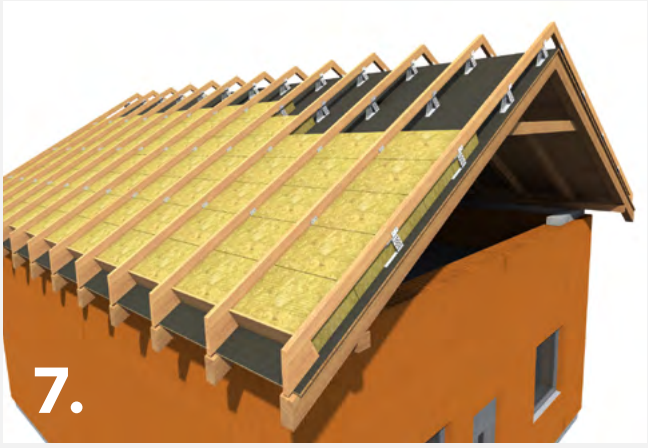
Montážní postup



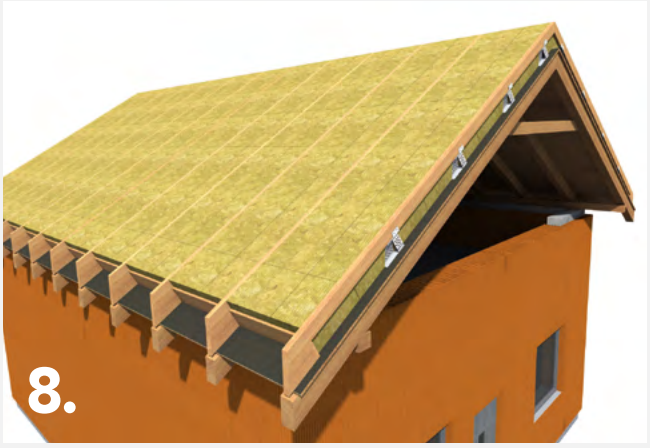
Provedení dřevěné konstrukce zabraňující posunu izolace
Před vložením tepelné izolace je provedena pomocná konstrukce zabraňující posunu tepelné izolace do okapu a umožňující bezpečný pohyb po střeše. Pomocná dřevěná konstrukce je opřena o ukončovací dřevěné hranoly. V případě, že byl namísto ukončovacích dřevěných hranolů použit kovový držák, pak je pomocná dřevěná konstrukce opřena o horní část držáku.



Montáž pomocných krokví 60 × 60 až 120 mm
Na horní část kovového držáku je uložena přídavná pomocná krokev o šířce 60 mm. Šířka pomocné krokve je dána rozměrem držáku (šířkou lůžka v držáku), musí být vždy dodržena. Výšku přídavné krokve volíme v závislosti na tloušťce přídavné vrstvy izolace. Spoje pomocné krokve jsou přeplátované. Upevnění držáku k přídavné krokvi je provedeno pomocí čtyř ocelových pozinkovaných hřebů odolných proti vytržení o délce 40 mm.

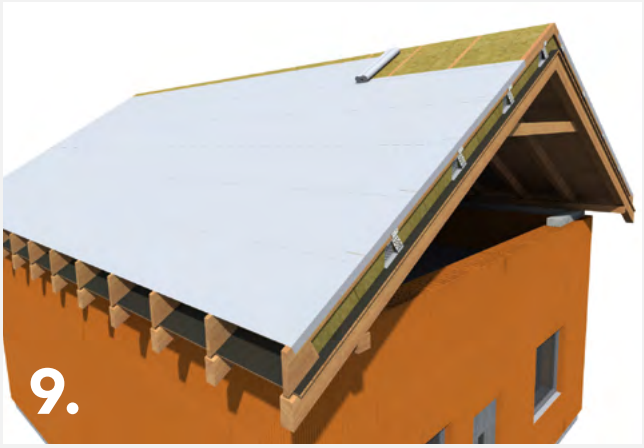


Vložení první vrstvy izolace mezi kovové držáky
Tloušťka první vrstvy izolace ROCKTON PREMIUM, SUPERROCK PREMIUM, ROCKTON SUPER, SUPERROCK nebo ROCKMIN PLUS odpovídá výšce zvoleného kovového držáku: 120 mm nebo 180 mm.

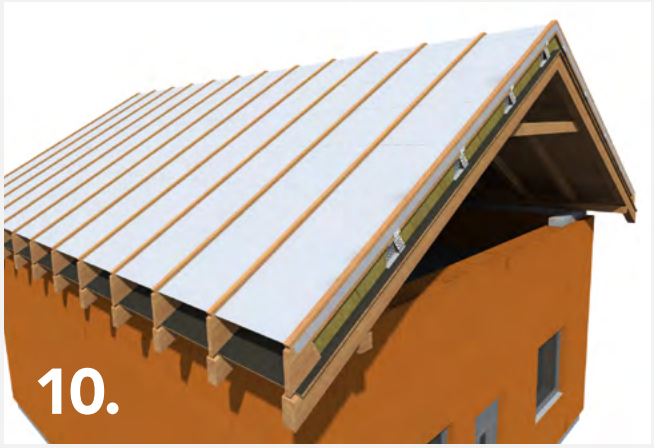


Vložení druhé vrstvy izolace mezi pomocné krokve
Tloušťka druhé vrstvy izolace ROCKTON PREMIUM, SUPERROCK PREMIUM, ROCKTON SUPER, SUPERROCK nebo ROCKMIN PLUS odpovídá výšce pomocné krokve: 80 mm až 120 mm v případě použití kovového držáku 120 mm; 60 mm až 120 mm v případě použití kovového držáku 180 mm. Přesah izolace přes čelní a boční obvodové zdivo musí být min. 150 mm. Rozvody elektroinstalace apod. jsou vedeny v tepelné izolaci. Místo prostupu do interiéru utěsníme tmelem a přelepíme těsnicí páskou.

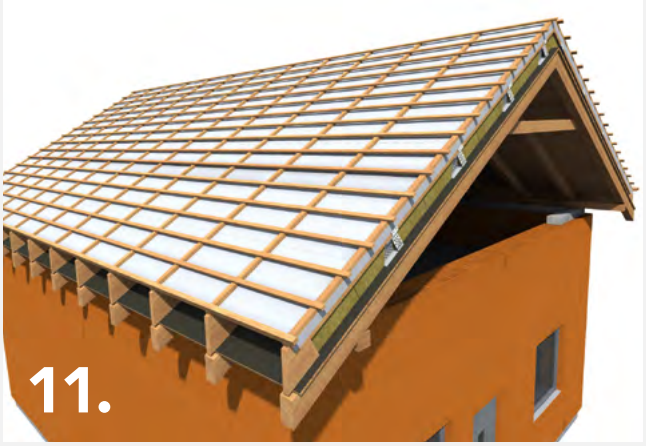
Montážní postup



Pokládka pojistné hydroizolace difúzně otevřené
Na pomocné krokve je položena souběžně s okapem hydroizolace difúzně otevřená o r_d < 0,03 m. Pojistná hydroizolace zabraňuje zatečení vody do tepelné izolace a umožňuje prostup případné vlhkosti z tepelné izolace do provětrávané mezery pod krytinou. V případě protrhnutí hydroizolační vrstvy je nutné otvor ihned zalepit lepicí páskou k tomu určenou.



Montáž kontralatí podél krokví
Na pomocné krokve a hydroizolační vrstvu jsou připevněné kontralatě o velikosti 60 × 40 mm, které slouží k vymezení odvětrávací mezery mezi okapem a hřebenem.



Na kontralatě jsou položené latě nebo bednění pro střešní krytinu.

Pokládka střešní krytiny.

Obložení konstrukce šikmé střechy.

Rekonstrukce šikmých střech nad obytným podkrovím

Cílem rekonstrukce je:
- zajištění vzduchotěsnosti na vnitřní straně konstrukce
- snížení tepelných ztrát a zvýšení tepelné pohody v místnosti zvýšením tloušťky tepelné izolace v konstrukci
- zlepšení akustických parametrů konstrukce
- oprava nebo doplnění chybějící pojistné hydroizolační fólie
- oprava střešní krytiny poškozené v důsledku působení vnějších vlivů

Předpokladem úspěšné rekonstrukce je zjištění skutečného stavu všech stávajících vrstev střešního pláště: nosné konstrukce, hydroizolační fólie, parozábrany, tepelné izolace atd. V případě zjištění závady je nutné provést příslušná opatření.

Rekonstrukce šikmé střechy nad obytným podkrovím může být provedena:
- z vnitřní strany
- z vnější strany

Rekonstrukce šikmé střechy z vnitřní strany

Rekonstrukce střešního pláště z vnitřní strany je možná pouze v případě provedení demontáže původního vnitřního obkladu.

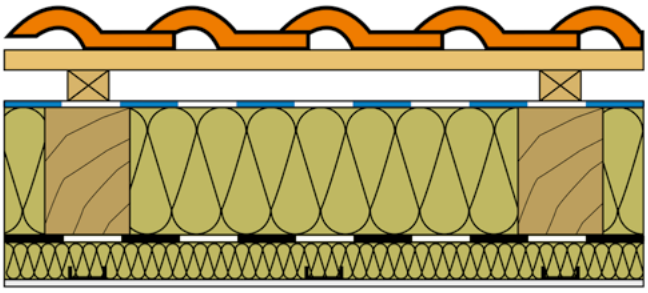
V rámci rekonstrukce z vnitřní strany lze:
- provést výměnu původní izolace za izolaci novou, která vyplní celý prostor mezi krokvemi
- přidat další vrstvu izolace pod krokve, kdy zároveň dojde ke snížení vlivu tepelných mostů – krokví
- obnovit funkci parozábrany a zajistit její vzduchotěsnost

V případě tohoto způsobu rekonstrukce bude obytný prostor podkroví snížen.

Skladba šikmé střechy v případě rekonstrukce z vnitřní strany:
- stávající krytina na latích
- kontralatě
- stávající pojistná hydroizolace difúzně otevřená
- ROCKTON PREMIUM, SUPERROCK PREMIUM, ROCKTON SUPER, SUPERROCK, ROCKMIN PLUS, ROCKMIN nebo TOPROCK PREMIUM, TOPROCK SUPER, příp. TOPROCK PLUS
- parozábrana*
- izolace v deskách vložena do sádrokartonového roštu: ROCKTON PREMIUM, SUPERROCK PREMIUM, ROCKTON SUPER, SUPERROCK, ROCKMIN PLUS, ROCKMIN
- konstrukce podhledu**

* poměr tloušťky izolace (stejného typu) pod a nad parozábranou v obytných místnostech se obvykle pohybuje 1 : 5.

** nutno respektovat technologický předpis pro montáž sádrokartonových konstrukcí.



Zásah do střešní konstrukce přináší uživatelům podkroví velké množství komplikací. V důsledku demontáže vnitřního obkladu jsou podkrovní prostory po určitou dobu neobyvatelné. To je ve většině případů z hlediska investora (uživatele) nepřijatelné a může být přistoupeno k rekonstrukci z vnější strany podkroví.

Rekonstrukce šikmé střechy z vnější strany

Rekonstrukce šikmé střechy z vnější strany má obrovskou výhodu v tom, že ve většině případů není nutné stěhovat nájemníky obytného podkroví. Pohledové části obytného prostoru zůstanou neporušeny. Při výměně střešní krytiny je velmi výhodné střešní konstrukci zateplit vložením izolace mezi a nad krokve. V rámci tohoto způsobu zateplení lze dosáhnout vyšších úspor tepla, kdy nový střešní plášť splňuje nejpřísnější tepelněizolační i akustické požadavky. Zároveň bude zachována výška obytného prostoru v podkroví.

Způsob rekonstrukce šikmé střechy z vnější strany je zvolen s ohledem na to, zda stávající parozábrana je či není funkční.

Stávající parozábrana je funkční

Postup při rekonstrukci střechy v případě funkční parozábrany:

1. Původní střešní plášť
Je nutné odstranit stávající krytinu, střešní latě a původní izolaci. Stávající izolace může být v některých případech ponechána bez výměny.

2. Vložení tepelné izolace mezi krokve
Následně je provedeno vložení vrstvy tepelné izolace ROCKWOOL, která vyplní celý prostor mezi krokvemi.

3. Montáž nadkrokevních kovových držáků TOPROCK
Následuje realizace zateplení nad krokvemi, kdy je provedeno osazení kovových držáků TOPROCK na horní hranu krokví. Postup části realizace zateplení nad krokvemi je shodný s realizací zateplení systémem TOPROCK (více na stránce 26 až 28).

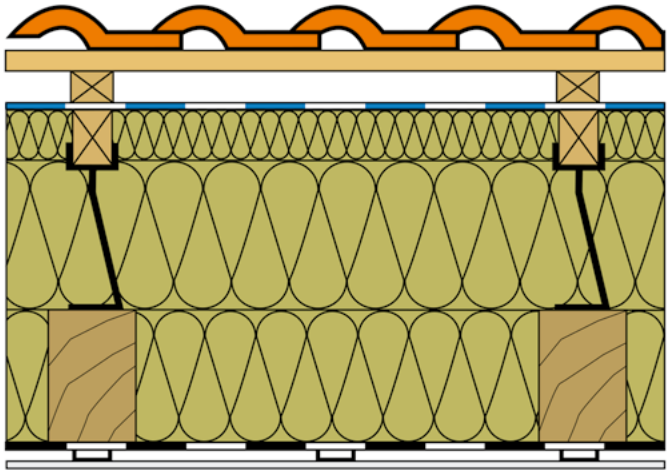
4. Vložení tepelné izolace nad krokve
Mezi kovové držáky a pomocné krokve je vložena tepelná izolace ROCKWOOL (více na stránce 21).

5. Pokládka pojistné hydroizolační fólie difúzně otevřené
Následuje pokládka kontaktní hydroizolační difúzní fólie dle doporučení výrobce fólií.

6. Pokládka střešní krytiny
Následuje montáž kontralatí a latí pro střešní krytinu a pokládka samotné krytiny.

Skladba šikmé střechy v případě rekonstrukce z vnější strany – stávající parozábrana je funkční:

- krytina na latích
- kontralatě 40 × 60 mm
- pojistná hydroizolace difúzně otevřená
- izolace vložena mezi pomocné krokve systému TOPROCK a mezi kovové držáky: ROCKTON PREMIUM, SUPERROCK PREMIUM, ROCKTON SUPER, SUPERROCK nebo ROCKMIN PLUS
- izolace vložena mezi krokve: ROCKTON PREMIUM, SUPERROCK PREMIUM, ROCKTON SUPER, SUPERROCK, ROCKMIN PLUS, ROCKMIN nebo TOPROCK PREMIUM, TOPROCK SUPER, příp. TOPROCK PLUS
- funkční stávající parozábrana včetně konstrukce původního podhledu



Na obrázku je znázorněna skladba střešního pláště při variantě funkční stávající parozábrany, kdy je provedena v rámci rekonstrukce z vnější strany výměna izolace mezi krokvemi a doplněna nová vrstva izolace nad krokve.

Stávající parozábrana je nefunkční

Postup při rekonstrukci střechy v případě nefunkční parozábrany:

1. Původní střešní plášť
Je nutné odstranit stávající krytinu, střešní latě a vrstvu stávající tepelné izolace.

2. Pokládka nové parozábrany
Přes stávající krokve z vnější strany je provedena pokládka speciální sanační parozábrany s proměnným difúzním odporem, například: DÖRKEN DELTA®-NOVAFLEXX, příp. DELTA®-Sd-FLEXX. Tato parozábrana reaguje na změny vzdušné vlhkosti. Čím vlhčí je vzduch, tím je fólie propustnější a difúzní odpor klesá. Umožňuje prostup vodní páře na horní hraně krokví. Tato fólie se na rozdíl od ostatních podobných fólií pokládá celoplošně přetažením přes krokve, bez přerušení. Vzduchotěsně slepená a zakončená fólie tvoří spolehlivou a funkční paropropustnou vzduchotěsnou vrstvu. Přerušení pro standardní parozábrany představuje pracný a rizikový detail.

3. Vložení tepelné izolace mezi krokve
Následně je provedeno vložení vrstvy tepelné izolace ROCKWOOL.

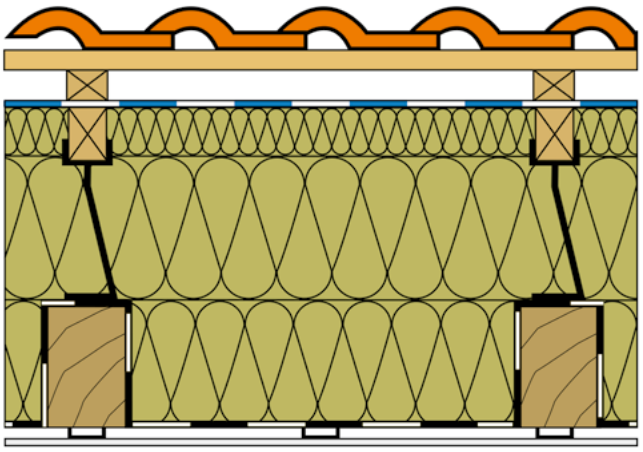
4. Montáž nadkrokevních kovových držáků
Následuje realizace zateplení nad krokvemi, kdy je provedeno osazení kovových držáků na horní hranu krokví. Další postup realizace je shodný s realizací zateplení nad krokvemi systémem TOPROCK, jediný rozdíl je v typu pojistné hydroizolační fólie.

5. Vložení tepelné izolace nad krokve
Mezi kovové držáky a pomocné krokve je vložena tepelná izolace ROCKWOOL (více na stránce 21).

6. Pokládka pojistné hydroizolační fólie difúzně otevřené
Při tomto sanačním řešení musí být použita pojistná hydroizolační fólie difúzně otevřena, například DÖRKEN DELTA®-MAXX PLUS s integrovanými těsnicími páskami (těsnicí páska pod kontralatě DELTA®-NB50). Slepením podélných spojů jednotlivých pásů se zvyšuje stupeň těsnosti pojistné hydroizolační vrstvy, což může zvýšit úspory na vytápění až o 9 %.

7. Pokládka střešní krytiny
Následuje montáž kontralatí a latí pro střešní krytinu a pokládka samotné krytiny.

Skladba šikmé střechy v případě rekonstrukce z vnější strany – stávající parozábrana je nefunkční:
- krytina na latích
- kontralatě 40 × 60 mm
- speciální pojistná hydroizolace difúzně otevřená
- izolace vložena mezi pomocné krokve systému TOPROCK a mezi kovové držáky: ROCKTON PREMIUM, SUPERROCK PREMIUM, ROCKTON SUPER, SUPERROCK nebo ROCKMIN PLUS
- izolace vložena mezi krokve: ROCKTON PREMIUM, SUPERROCK PREMIUM, ROCKTON SUPER, SUPERROCK, ROCKMIN PLUS, ROCKMIN nebo TOPROCK PREMIUM, TOPROCK SUPER, příp. TOPROCK PLUS
- speciální parozábrana celoplošně položena přetažením přes krokve
- konstrukce stávajícího podhledu



Na obrázku je znázorněna skladba střešního pláště při rekonstrukci z vnější strany při variantě aplikace nové parozábrany a nové tepelné izolace.

Výsledkem provedení rekonstrukce střechy z vnější strany, kde je izolace vložena mezi a nad krokve, je splnění nejpřísnějších požadavků na tepelnou ochranu budov. Takto lze docílit doporučených hodnot součinitele prostupu tepla stanovené pro energeticky úsporné nebo pasivní domy. V rámci tohoto způsobu rekonstrukce lze ve střešní konstrukci umístit až 460 mm tepelné izolace.

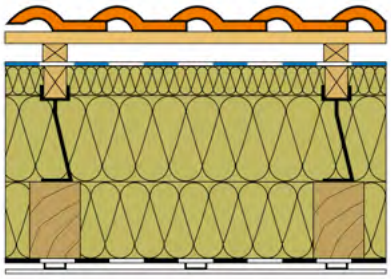
Upozornění: řešení tohoto způsobu rekonstrukce popsané výše lze provést za předpokladu zachování relativní vlhkosti interiéru do 50 %. Řešení není vhodné pro koupelny a místnosti s dlouhodobě vyšší relativní vlhkostí. Pro více informací kontaktujte výrobce příslušných fólií.

Orientační hodnoty součinitele prostupu tepla šikmých střech

v závislosti na tloušťce izolace ROCKTON SUPER nebo SUPERROCK a způsobu zateplení

Zateplení nad a mezi krokvemi

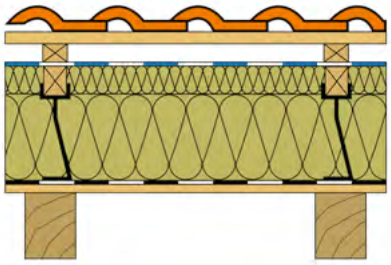
VELMI ÚSPORNÉ ZATEPLENÍ
U = 0,09 W/m²·K



Tloušťka izolace ROCKTON SUPER nebo SUPERROCK
440 mm (180 + 120 mm pro nadkrokevní zateplení + 140 mm a více mezi krokve)

Zateplení nad krokvemi – systém TOPROCK

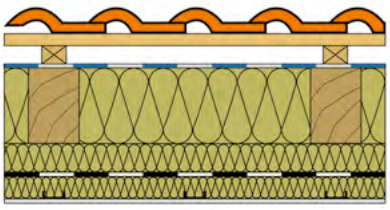
VELMI ÚSPORNÉ ZATEPLENÍ
U = 0,12 W/m²·K



Tloušťka izolace ROCKTON SUPER
nebo SUPERROCK **300 mm**

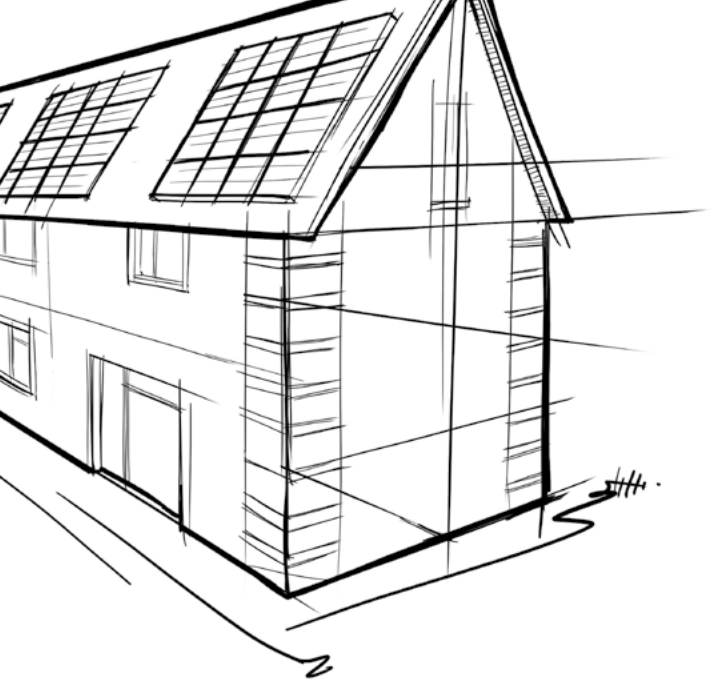
Zateplení mezi a pod krokvemi

VELMI ÚSPORNÉ ZATEPLENÍ
U = 0,12 W/m²·K



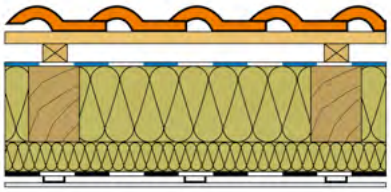
Tloušťka izolace ROCKTON SUPER
nebo SUPERROCK **340 mm**

Obsah



Zateplení mezi a pod krokvemi

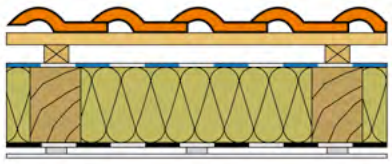
ÚSPORNÉ ZATEPLENÍ
U = 0,16 W/m^2·K



Tloušťka izolace ROCKTON SUPER
nebo SUPERROCK **260 mm**

Zateplení mezi krokvemi

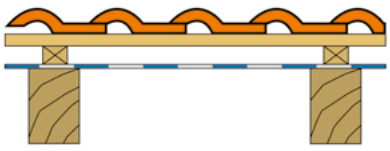
NEDOSTATEČNÉ ZATEPLENÍ
U = 0,30 W/m^2·K



Tloušťka izolace ROCKTON SUPER
nebo SUPERROCK **160 mm**

Nezateplená konstrukce

VYSOKÉ ÚNIKY TEPLA

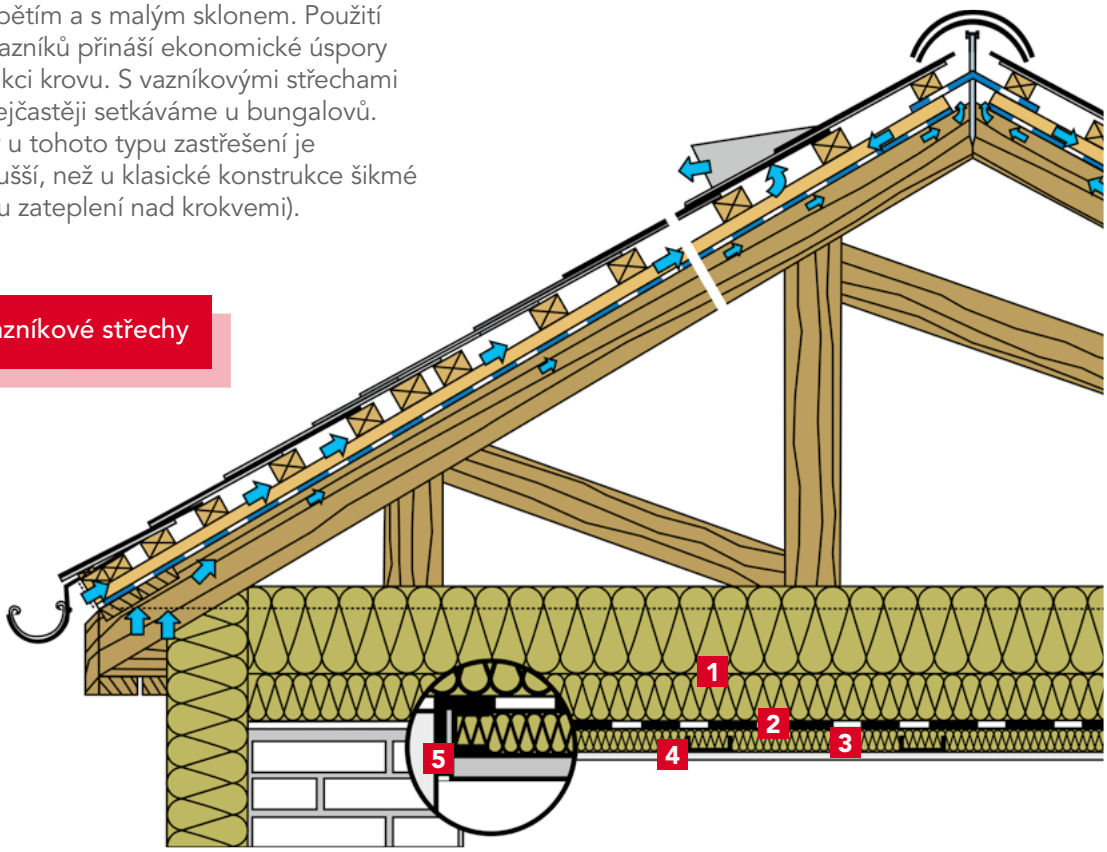


Poznámka:
Uvedené hodnoty součinitele prostupu tepla U a odpovídající tloušťky izolací jsou orientační. Ve výpočtu jsou uvažovány krokve 160 × 120 mm, s osovou vzdáleností 1 000 mm. V případě systému TOPROCK je výpočet proveden pro osovou vzdálenost kovových držáků 2 400 mm. Další informace k výpočtům najdete na stránkách 16 až 28. Návrh střešní konstrukce je nutné posoudit provedením odborného výpočtu. Normové požadavky na zateplení střech dle normy ČSN 73 0540-2 jsou uvedeny na stránce 6.

Zateplení vazníkových střech

Vazníkové střešní konstrukce se navrhují u střech se středním a velkým rozpětím a s malým sklonem. Použití dřevěných sbíjených vazníků přináší ekonomické úspory oproti klasické konstrukci krovu. S vazníkovými střechami se v současné době nejčastěji setkáváme u bungalovů. Realizace parozábrany u tohoto typu zastřešení je nesrovnatelně jednodušší, než u klasické konstrukce šikmé střechy (mimo způsobu zateplení nad krokvemi).

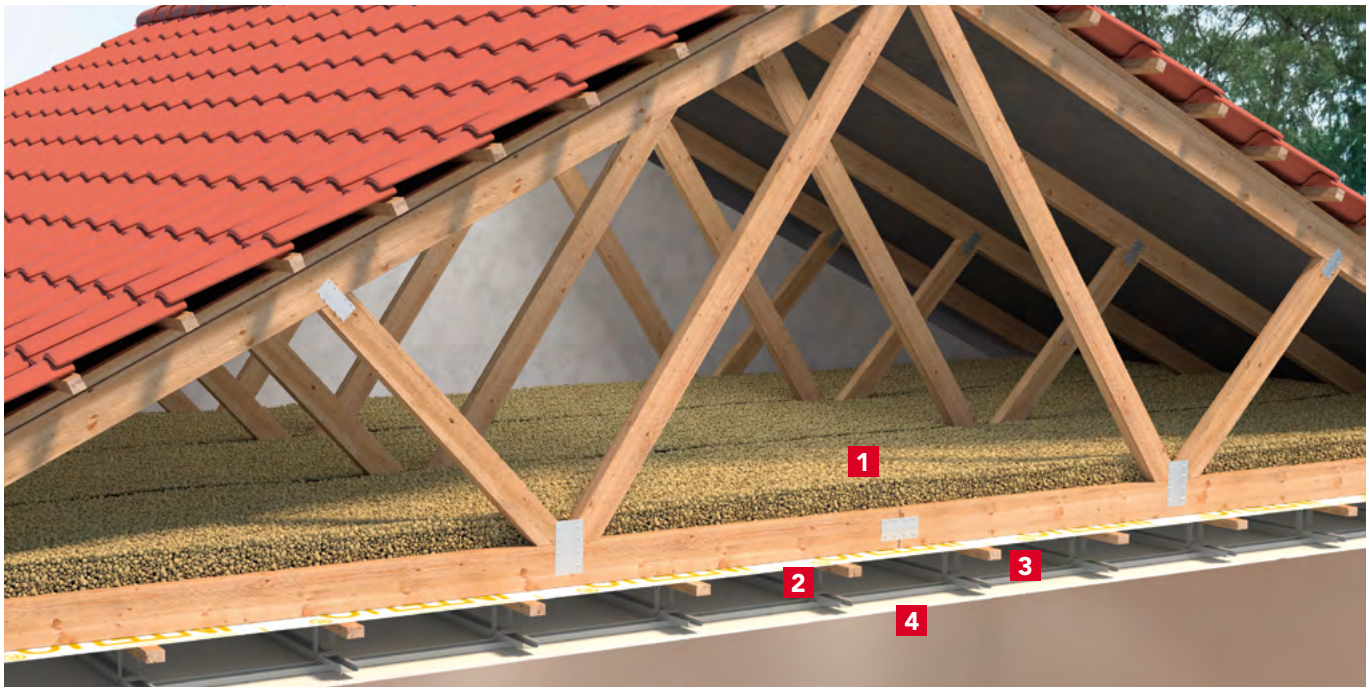
Ukázka zateplení vazníkové střechy



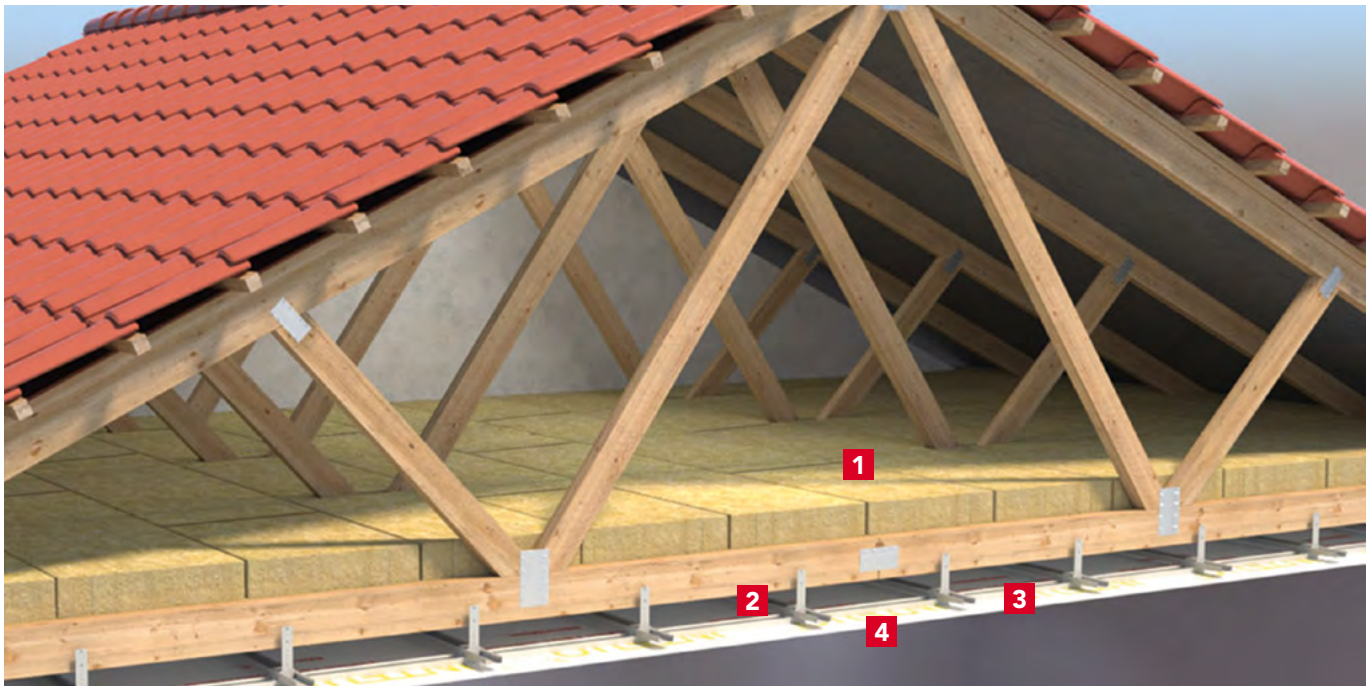
Legenda

1. Vodorovná pokládka první a druhé vrstvy izolace mezi a nad dolní pásnicí
2. Parozábrana
3. Izolace vložena do sádrokartonového roštu
4. Konstrukce podhledu
5. Butylkaučukový tmel k ukončení parozábrany na svislou konstrukci

Obsah



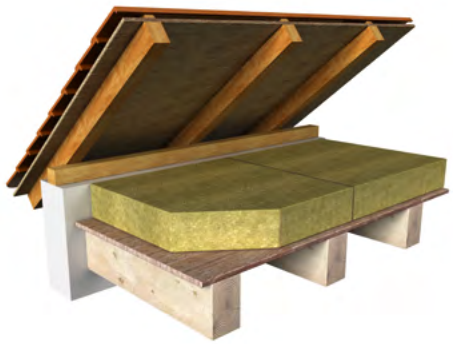
1	**GRANROCK SUPER, GRANROCK PREMIUM** tl. 400 mm
2	Parozábrana
3	Latě a vzduchová mezera
4	Konstrukce sádrokartonového podhledu



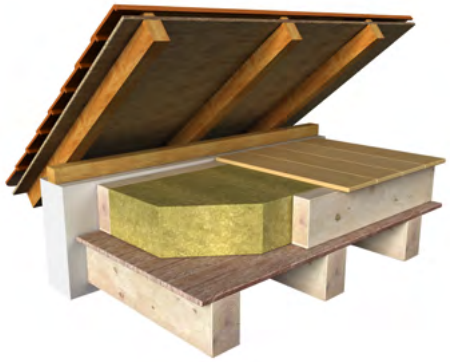
1	**ROCKTON PREMIUM, SUPERROCK PREMIUM, ROCKTON SUPER, SUPERROCK, ROCKMIN PLUS, ROCKMIN** nebo **TOPROCK PREMIUM, TOPROCK SUPER, TOPROCK PLUS,** tl. 320 mm
2	Parozábrana
3	Vzduchová mezera
4	Konstrukce sádrokartonového podhledu

Způsoby zateplení podlahy na půdě

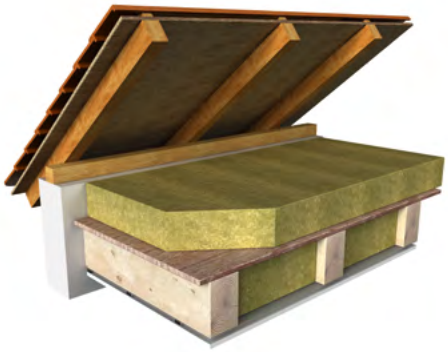
Způsoby zateplení podlahy půdy nebo stropu pod nevytápěnou půdou (neobydlený podkrovní prostor a střecha bez tepelné izolace)



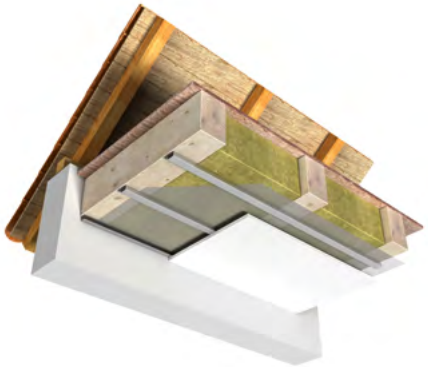
Zateplení nepochozí podlahy na půdě
– izolace v deskách v souvislé vrstvě



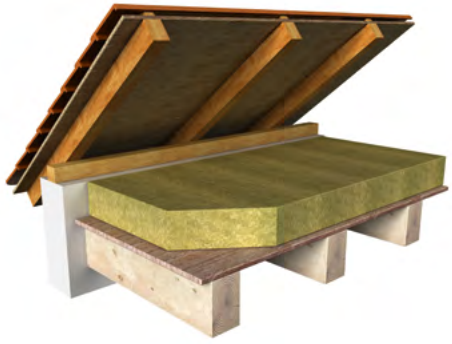
Zateplení pochozí podlahy na půdě
– izolace mezi trámkovou konstrukcí



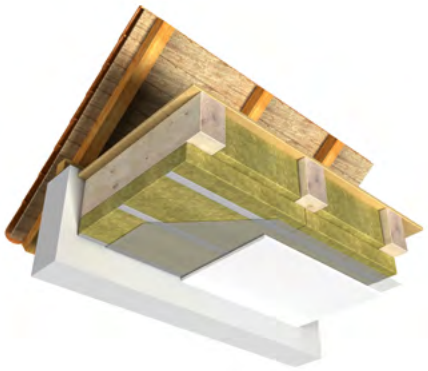
Zateplení nepochozí podlahy na půdě
– izolace nad a mezi trámy



Zateplení pochozí podlahy na půdě
– izolace mezi trámy

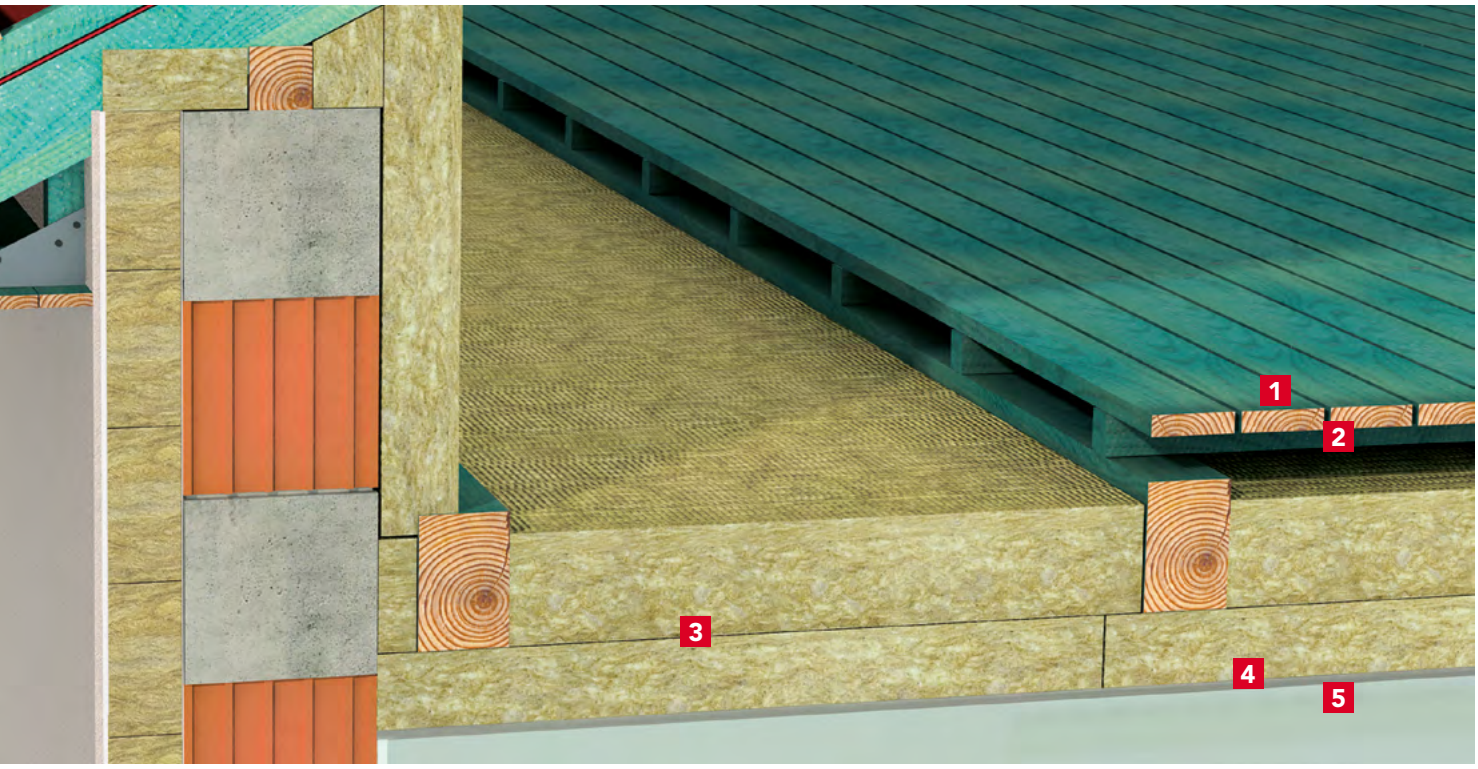


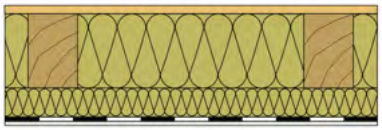
Zateplení nepochozí podlahy na půdě
– izolace v rolích v souvislé vrstvě



Zateplení pochozí podlahy na půdě
– izolace mezi trámy a v podhledu

Obsah





1	Prkenná podlaha
2	Trámková konstrukce
3	**ROCKTON PREMIUM, SUPERROCK PREMIUM, ROCKTON SUPER, SUPERROCK, ROCKMIN PLUS, ROCKMIN** nebo **TOPROCK PREMIUM, TOPROCK SUPER, TOPROCK PLUS**
4	Parozábrana
5	Sádrokarton

Doporučené tloušťky izolací pro zateplení podlah na trámovém stropě pod nevytápěnou půdou

Zateplení trámového stropu pod nevytápěnou půdou (izolace položena v souvislé vrstvě zhora)								
Celková tloušťka izolace [mm]	400	360	300	280	240	220	200	180
	Orientační součinitel prostupu tepla U [W/m²·K]							
ROCKTON PREMIUM	0,09	0,10	0,12	0,13	0,15	0,16	0,18	0,20
SUPERROCK PREMIUM	0,09	0,10	0,12	0,13	0,15	0,17	0,18	0,20
ROCKTON SUPER, SUPERROCK, TOPROCK PREMIUM	0,10	0,11	0,13	0,14	0,16	0,17	0,19	0,21
ROCKMIN PLUS, TOPROCK SUPER	0,10	0,11	0,13	0,14	0,16	0,18	0,20	0,22
ROCKMIN, TOPROCK PLUS	0,11	0,12	0,14	0,15	0,17	0,19	0,21	0,23

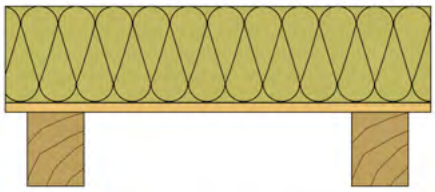
Zateplení trámového stropu pod nevytápěnou půdou (izolace umístěna mezi trámy a v souvislé vrstvě na podlaze půdy nebo v podhledu)								
Celková tloušťka izolace [mm]	400	360	300	280	240	220	200	180
	Orientační součinitel prostupu tepla U [W/m²·K]							
ROCKTON PREMIUM	0,12	0,13	0,15	0,16	0,18	0,22	0,26	0,28
SUPERROCK PREMIUM	0,12	0,13	0,15	0,16	0,18	0,23	0,26	0,28
ROCKTON SUPER, SUPERROCK, TOPROCK PREMIUM	0,13	0,14	0,16	0,17	0,19	0,23	0,27	0,29
ROCKMIN PLUS, TOPROCK SUPER	0,13	0,14	0,16	0,17	0,19	0,24	0,28	0,30
ROCKMIN, TOPROCK PLUS	0,14	0,15	0,17	0,18	0,20	0,25	0,29	0,31

V tabulkách vyznačené hodnoty červeným písmem znamenají splnění cílových hodnot $U_{FIN,20}$.

Uvedené hodnoty U jsou orientační a jsou vypočítány se zahrnutím vlivu trámů o rozměru 220 × 140 s osovou vzdáleností 750 mm.

Orientační hodnoty součinitele prostupu tepla podlah

v závislosti na tloušťce podlahy a způsobu zateplení



Tloušťka izolace ROCKTON SUPER, SUPERROCK nebo TOPROCK PREMIUM **400 mm**

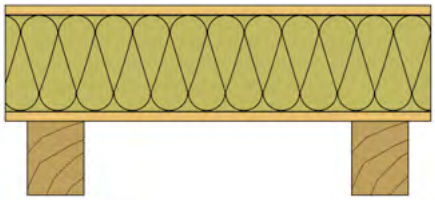
U = 0,10

VELMI ÚSPORNÉ ZATEPLENÍ

Zateplení nepochozí podlahy – izolace v souvislé vrstvě

Vytvoření nepochozí podlahy vodorovnou pokládkou izolace v souvislé vrstvě, která je nezatížena. Tímto způsobem lze zateplit podlahu nevyužívané půdy.

- Izolace položena v souvislé vrstvě (nezatížena), záklop, trámy



Tloušťka izolace ROCKTON SUPER, SUPERROCK nebo TOPROCK PREMIUM **300 mm**

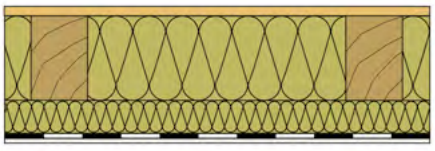
U = 0,15

VELMI ÚSPORNÉ ZATEPLENÍ

Zateplení pochozí podlahy – izolace mezi trámkovou konstrukcí

Vytvoření pochozí podlahy vložením izolace mezi dřevěné hranoly, kdy nedojde k zatížení izolační výplně. Pochozí podlaha vznikne zaklopením prkny nebo OSB deskou.

- Bednění, izolace vložena mezi trámkovou konstrukci, záklop, trámy



Tloušťka izolace ROCKTON SUPER, SUPERROCK nebo TOPROCK PREMIUM **240 mm**

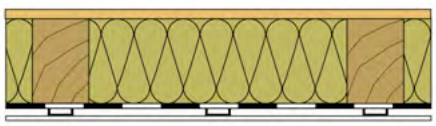
U = 0,19

ÚSPORNÉ ZATEPLENÍ

Zateplení pochozí podlahy – izolace mezi trámy

Zateplení stropní konstrukce vložením izolace mezi trámy.

- Bednění, izolace vložena mezi trámy, parozábrana, vzduchová mezera, sádrokartonový podhled



Tloušťka izolace ROCKTON SUPER, SUPERROCK nebo TOPROCK PREMIUM **160 mm**

U = 0,31

NEDOSTATEČNÉ ZATEPLENÍ

Zateplení pochozí podlahy – izolace mezi trámy a v souvislé vrstvě na podlaze půdy nebo v podhledu

Zateplení stropní konstrukce vložením izolace mezi trámy a do konstrukce podhledu.

- Bednění, izolace vložena mezi trámy, izolace vložena do sádrokartonového roštu, parozábrana, sádrokartonový podhled

Využití kamenné vlny ROCKWOOL i v dalších konstrukcích

ROCKTON PREMIUM

SVT10469

Nejvyšší třída zvukové pohltivosti – Třída A
d ≥ 50 mm, podle EN ISO 11654

POPIS VÝROBKU	Univerzální desky z nehořlavé kamenné vlny jsou určené pro tepelné, zvukové a protipožární izolace různých stavebních konstrukcí. Desky jsou vhodné pro zateplení šikmých střech, trámových stropů, nepochozích stropních konstrukcí, dřevostaveb a provětrávaných fasád. Desky ROCKTON PREMIUM se vyznačují výbornou zvukovou pohltivostí. Izolace v tloušťce 500mm a více mají nejvyšší třídu zvukové pohltivosti – třídu A. Desky jsou v celém objemu hydrofobizované. Hydrofobizace znamená ochranu izolace před působením vzdušné vlhkosti a umožňuje stékání vody po povrchu izolace.	
KÓD VÝROBKU	MW-EN13162–T3–CS(10)0.5-WS–WL(P)-AW 0,90–MU1 tl. 50-99 mm MW-EN13162–T3–CS(10)0.5-WS–WL(P)-AW 1,00–MU1 tl. ≥100 mm	
NORMA	EN 13162:2012+A1:2015	
CERTIFIKÁT CE	1390-CPR-0364/13/P	
OBLAST POUŽITÍ	Nehořlavá izolace pro: ■ šikmé střechy – zateplení mezi a pod krokvemi ■ šikmé střechy – zateplení nad krokvemi – systém TOPROCK ■ výplň trámových stropů a podlah na polštářích ■ nepochozí podlahy na půdě ■ zavěšené podhledy ■ stropy (sklepy, garáže) ■ dřevostavby ■ provětrávané fasády, sendvičové a kazetové stěny ■ dvouplášťové ploché střechy – izolace spodního pláště	
TECHNICKÉ PARAMETRY	Deklarovaný soucinitel tepelné vodivosti	λ_D = 0,033 W/mK
	Zvuková pohltivost AW (α_w):	0,90 pro tl. 50–99 mm 1,00 pro tl. 100–200 mm
	Krátkodobá nasákavost	WS ≤ 1 kg/m²
	Dlouhodobá nasákavost	WL(P) ≤ 3 kg/m²
	Propustnost vodní páry (μ)	MU1
	Třída reakce na oheň	A1
	Stálost reakce na oheň při působení tepla, vlivu počasí, stárnutí / degradaci	A1
	Stálost součinitele tepelné vodivosti při stárnutí	λ = 0,033 W/mK
	Charakteristická hodnosta zatížení	max. 0,55 kN/m³

délka	šířka	tloušťka	tepelný odpor R	počet desek v balíku	počet m² v balíku	počet balíků na paletě	počet m² na paletě
[mm]	[mm]	[mm]	[m²·K.W⁻¹]	[ks]	[m²]	[balíky]	[m²]
1 000	610	50	1,50	12	7,32	20	146,4
1 000	610	100	3,00	6	3,66	20	73,2
1 000	610	120	3,60	5	3,05	20	61,0
1 000	610	140	4,20	4	2,44	20	48,8
1 000	610	150	4,50	4	2,44	20	48,8
1 000	610	160	4,80	3	1,83	25	45,75
1 000	610	200	6,05	3	1,83	20	36,6

Desky ROCKTON PREMIUM jsou nekomprimované. Jsou dodávané po ucelených paletách o rozměrech 2 200 x 1 200 x 2 750 mm, určených pro venkovní skladování na rovné a odvodněné ploše pouze v neporušeném obalu. Rozbalené balíky z palety musí být skladovány na suchém místě. Bližší informace najdete v technickém listu na stránkách www.rockwool.com/cz.

ROCKTON SUPER

SVT10471

Nejvyšší třída zvukové pohltivosti – Třída A
d ≥ 50 mm, podle EN ISO 11654

POPIS VÝROBKU	Desky z nehořlavé kamenné vlny jsou určené pro tepelné, zvukové a protipožární izolace různých stavebních konstrukcí. Jsou ideální pro použití v sádrokartonových konstrukcích příček, předstěn a podhledů, mají široké uplatnění v suché výstavbě. Desky jsou vhodné pro zateplení šikmých střech, trámových stropů, nepochozích stropních konstrukcí, dřevostaveb a provětrávaných fasád. Izolace ROCKTON SUPER v tloušťce 50 mm a více mají nejvyšší třídu zvukové pohltivosti – třídu A. Jsou v celém objemu hydrofobizované. Hydrofobizace znamená ochranu izolace před působením vzdušné vlhkosti a umožňuje stékání vody po povrchu izolace.	
KÓD VÝROBKU	MW-EN 13162-T3-CS(10)0,5-WS-WL(P)-MU1 tl. 40 mm MW-EN 13162-T3-CS(10)0,5-WS-WL(P)-AW 0,90-MU1 tl. 50-99 mm MW-EN 13162-T3-CS(10)0,5-WS-WL(P)-AW 0,95-MU1 tl. 100-200 mm	
NORMA	EN 13162:2012+A1:2015	
CERTIFIKÁT CE	1390-CPR-0363/13/P; 1390-CPR-0364/13/P	
OBLAST POUŽITÍ	Nehořlavá izolace pro: ▪ příčky nebo předstěny ▪ zavěšené podhledy ▪ šikmé střechy – zateplení mezi a pod krokvemi ▪ šikmé střechy – zateplení nad krokvemi – systém TOPROCK ▪ výplň trámových stropů a podlah na polštářích ▪ nepochozí podlahy na půdě ▪ dřevostavby ▪ provětrávané fasády, sendvičové a kazetové stěny ▪ dvouplášťové ploché střechy – izolace spodního pláště	
TECHNICKÉ PARAMETRY	Deklarovaný soucinitel tepelné vodivosti	λ_D = 0,035 W/mK
	Zvuková pohltivost AW (α_w):	0,90 pro tl. 50–99 mm 0,95 pro tl. 100–200 mm
	Krátkodobá nasákavost	WS ≤ 1 kg/m²
	Dlouhodobá nasákavost	WL(P) ≤ 3 kg/m²
	Propustnost vodní páry (μ)	MU1
	Třída reakce na oheň	A1
	Stálost reakce na oheň při působení tepla, vlivu počasí, stárnutí / degradaci	A1
	Stálost součinitele tepelné vodivosti při stárnutí	λ = 0,035 W/mK
	Charakteristická hodnosta zatížení	max. 0,43 kN/m³

délka	šířka	tloušťka	tepelný odpor R	počet desek v balíku	počet m² v balíku	počet balíků na paletě	počet m² na paletě
[mm]	[mm]	[mm]	[m²·K.W⁻¹]	[ks]	[m²]	[balíky]	[m²]
1 000	610	40	1,10	15	9,15	20	183,0
1 000	610	50	1,40	12	7,32	20	146,4
1 000	610	60	1,70	10	6,10	20	122,0
1 000	610	70	2,00	8	4,88	20	97,6
1 000	610	80	2,25	6	3,66	25	91,5
1 000	610	100	2,85	6	3,66	20	73,2
1 000	610	120	3,40	5	3,05	20	61,0
1 000	610	140	4,00	4	2,44	20	48,8
1 000	610	150	4,25	4	2,44	20	48,8
1 000	610	160	4,55	3	1,83	25	45,75
1 000	610	180	5,10	3	1,83	20	36,6
1 000	610	200	5,70	3	1,83	20	36,6
1 000	625	40	1,10	15	9,375	20	187,5
1 000	625	50	1,40	12	7,50	20	150,0
1 000	625	60	1,70	10	6,25	20	125,0
1 000	625	80	2,25	6	3,75	25	93,75
1 000	625	100	2,85	6	3,75	20	75,0

Desky ROCKTON SUPER jsou nekomprimované. Jsou dodávané po ucelených paletách o rozměrech 2 200 x 1 200 x 2 750 mm, určených pro venkovní skladování na rovné a odvodněné ploše pouze v neporušeném obalu. Rozbalené balíky z palety musí být skladovány na suchém místě. Bližší informace najdete v technickém listu na stránkách www.rockwool.com/cz.

SUPERROCK PREMIUM

SVT10470

POPIS VÝROBKU	Desky z nehořlavé kamenné vlny jsou určené pro tepelné, zvukové a protipožární izolace různých stavebních konstrukcí. Desky jsou vhodné pro izolaci šikmých střech, trámových stropů, nepochozích stropních konstrukcí, podhledů, dřevostaveb a provětrávaných fasád. Izolace SUPERROCK PREMIUM v tloušťce 50 mm a více mají nejvyšší třídu zvukové pohltivosti – třídu A. Desky jsou v celém objemu hydrofobizované. Hydrofobizace znamená ochranu izolace před působením vzdušné vlhkosti a umožňuje stékání vody po povrchu izolace.	
KÓD VÝROBKU	MW-EN 13162-T2-WS-WL(P)-AW 0,90-MU1 tl. 50-99 mm MW-EN 13162-T2-WS-WL(P)-AW 1,00-MU1 tl. 100-200 mm	
NORMA	EN 13162:2012+A1:2015	
CERTIFIKÁT CE	1390-CPR-0364/13/P	
OBLAST POUŽITÍ	Nehořlavá izolace pro: ■ šikmé střechy – zateplení mezi a pod krokvemi ■ šikmé střechy – zateplení nad krokvemi – systém TOPROCK ■ výplň trámových stropů a podlah na polštářích ■ nepochozí podlahy na půdě ■ zavěšené podhledy ■ dřevostavby ■ provětrávané fasády, kazetové stěny ■ dvouplášťové ploché střechy – izolace spodního pláště	
TECHNICKÉ PARAMETRY	Deklarovaný soucinitel tepelné vodivosti	λ_D = 0,034 W/mK
	Zvuková pohltivost AW (α_w):	0,90 pro tl. 50–99 mm 1,00 pro tl. 100–200 mm
	Krátkodobá nasákavost	WS ≤ 1 kg/m²
	Dlouhodobá nasákavost	WL(P) ≤ 3 kg/m²
	Propustnost vodní páry (μ)	MU1
	Třída reakce na oheň	A1
	Stálost reakce na oheň při působení tepla, vlivu počasí, stárnutí / degradaci	A1
	Stálost součinitele tepelné vodivosti při stárnutí	λ = 0,034 W/mK
	Charakteristická hodnosta zatížení	max. 0,38 kN/m³

Nejvyšší třída zvukové pohltivosti – Třída A
d ≥ 50 mm, podle EN ISO 11654

délka	šířka	tloušťka	tepelný odpor R	počet desek v balíku	počet m² v balíku	počet balíků na paletě	počet m² na paletě
[mm]	[mm]	[mm]	[m²·K.W⁻¹]	[ks]	[m²]	[balíky]	[m²]
1 000	610	50	1,45	15	9,15	30	274,5
1 000	610	75	2,20	10	6,10	30	183,0
1 000	610	100	2,90	8	4,88	30	146,4
1 000	610	150	4,40	5	3,05	30	91,5
1 000	610	180	5,25	4	2,44	30	73,2
1 000	610	200	5,85	4	2,44	30	73,2

Desky SUPERROCK PREMIUM jsou komprimované. Jsou dodávané po ucelených paletách o rozměrech 2 200 x 1 200 x 2 750 mm, určených pro venkovní skladování na rovné a odvodněné ploše pouze v neporušeném obalu. Rozbalené balíky z palety musí být skladovány na suchém místě. Bližší informace najdete v technickém listu na stránkách www.rockwool.com/cz.

TOPROCK PREMIUM

SVT10476

POPIS VÝROBKU	Role z nehořlavé kamenné vlny jsou vhodné pro tepelné, zvukové a protipožární izolace stavebních konstrukcí. Mají uplatnění v suché výstavbě. Jsou vhodné pro zateplení šikmých střech a podkroví, nepochozích podlah na půdě, ideální jako výplňová izolace stropních konstrukcí a podlah na polštářích. Je možné je využít pro zateplení dřevostaveb. Role jsou v celém objemu hydrofobizované. Hydrofobizace znamená ochranu izolace před působením vzdušné vlhkosti a umožňuje stékání vody po povrchu izolace.	
KÓD VÝROBKU	MW-EN 13162-T2-WS-WL(P)- MU1	
NORMA	EN 13162:2012+A1:2015	
CERTIFIKÁT CE	1390-CPR-0364/13/P	
OBLAST POUŽITÍ	Nehořlavá izolace pro: ▪ výplň trámových stropů a podlah na polštářích ▪ nepochozí podlahy na půdě ▪ šikmé střechy – zateplení mezi a pod krokvemi ▪ dřevostavby ▪ dvouplášťové ploché střechy – izolace spodního pláště	
TECHNICKÉ PARAMETRY	Deklarovaný soucinitel tepelné vodivosti	λ_D = 0,035 W/mK
	Krátkodobá nasákavost	WS ≤ 1 kg/m²
	Dlouhodobá nasákavost	WL(P) ≤ 3 kg/m²
	Propustnost vodní páry (μ)	MU1
	Třída reakce na oheň	A1
	Stálost reakce na oheň při působení tepla, vlivu počasí, stárnutí / degradaci	A1
	Stálost součinitele tepelné vodivosti při stárnutí	λ = 0,035 W/mK
	Charakteristická hodnosta zatížení	max. 0,40 kN/m³

délka	šířka	tloušťka	tepelný odpor R	počet rolí na paletě	počet m² v roli	počet m² na paletě
[mm]	[mm]	[mm]	[m²·K.W⁻¹]	[ks]	[m²]	[balíky]
5 000	1 000	100	2,85	20	5,0	100
4 500	1 000	120	3,40	20	4,5	90
3 500	1 000	150	4,25	20	3,5	70
2 500	1 000	180	5,10	20	2,5	50
2 500	1 000	200	5,70	20	2,5	50

Průměr role 600 mm.
Role TOPROCK PREMIUM jsou komprimované. Jsou dodávané po ucelených paletách o rozměrech 2 200 x 1 200 x 2 730 mm, určených pro venkovní skladování na rovné a odvodněné ploše pouze v neporušeném obalu. Rozbalené balíky z palety musí být skladovány na suchém místě. Bližší informace najdete v technickém listu na stránkách www.rockwool.com/cz.

SUPERROCK

SVT3888

POPIS VÝROBKU	Desky z nehořlavé kamenné vlny jsou určené pro tepelné, zvukové a protipožární izolace různých stavebních konstrukcí. Jsou ideální pro použití v konstrukcích dřevostaveb, mají široké uplatnění v suché výstavbě. Desky jsou vhodné pro izolaci šikmých střech, trámových stropů, nepochozích stropních konstrukcí, příček, předstěn, podhledů a provětrávaných fasád. Izolace SUPERROCK v tloušťce 100 mm a více mají nejvyšší třídu zvukové pohltivosti – třídu A. Izolace jsou v celém objemu hydrofobizované. Hydrofobizace znamená ochranu izolace před působením vzdušné vlhkosti a umožňuje stékání vody po povrchu izolace.
KÓD VÝROBKU	MW-EN 13162-T2-WS-WL(P)-AW 0,75-MU1 tl. 50-99 mm MW-EN 13162-T2-WS-WL(P)-AW 1,00-MU1 tl. 100-200 mm
NORMA	EN 13162:2012+A1:2015
CERTIFIKÁT CE	1390-CPR-0363/13/P; 1390-CPR-0364/13/P
OBLAST POUŽITÍ	Nehořlavá izolace pro: ■ dřevostavby ■ příčky nebo předstěny ■ šikmé střechy – zateplení mezi a pod krokvemi ■ šikmé střechy – zateplení nad krokvemi – systém TOPROCK ■ zavěšené podhledy ■ výplň trámových stropů a podlah na polštářích ■ nepochozí podlahy na půdě ■ provětrávané fasády, kazetové stěny ■ dvouplášťové ploché střechy

TECHNICKÉ PARAMETRY		
	Deklarovaný soucinitel tepelné vodivosti	λ_D = 0,035 W/mK
	Zvuková pohltivost AW (α_w):	0,75 pro tl. 50–99 mm 1,00 pro tl. 100–200 mm
	Krátkodobá nasákavost	WS ≤ 1 kg/m²
	Dlouhodobá nasákavost	WL(P) ≤ 3 kg/m²
	Propustnost vodní páry (μ)	MU1
	Třída reakce na oheň	A1
	Stálost reakce na oheň při působení tepla, vlivu počasí, stárnutí / degradaci	A1
	Stálost součinitele tepelné vodivosti při stárnutí	λ = 0,035 W/mK
	Charakteristická hodnosta zatížení	max. 0,38 kN/m³

Nejvyšší třída zvukové pohltivosti – Třída A
d ≥ 100 mm, podle EN ISO 11654

délka	šířka	tloušťka	tepelný odpor R	počet desek v balíku	počet m² v balíku	počet balíků na paletě	počet m² na paletě
[mm]	[mm]	[mm]	[m²·K.W⁻¹]	[ks]	[m²]	[balíky]	[m²]
1 000	610	50	1,40	15	9,15	30	274,5
1 000	610	60	1,70	12	7,32	30	219,6
1 000	610	75	2,10	10	6,10	30	183,0
1 000	610	100	2,85	8	4,88	30	146,4
1 000	610	120	3,40	7	4,27	30	128,1
1 000	610	140	4,00	6	3,66	30	109,8
1 000	610	150	4,25	5	3,05	30	91,5
1 000	610	160	4,55	5	3,05	30	91,5
1 000	610	180	5,10	4	2,44	30	73,2
1 000	610	200	5,70	4	2,44	30	73,2
1 000	580	60	1,70	12	6,96	30	208,8
1 000	580	80	2,25	10	5,80	30	174,0
1 000	580	100	2,85	8	4,64	30	139,2
1 000	580	120	3,40	7	4,06	30	121,8
1 000	580	140	4,00	6	3,48	30	104,4
1 000	580	160	4,55	5	2,90	30	87,0
1 000	580	180	5,10	4	2,32	30	69,6

Desky SUPERROCK jsou komprimované. Jsou dodávané po ucelených paletách o rozměrech 2 200 x 1 200 x 2 750 mm, určených pro venkovní skladování na rovné a odvodněné ploše pouze v neporušeném obalu. Rozbalené balíky z palety musí být skladovány na suchém místě. Bližší informace najdete v technickém listu na stránkách www.rockwool.com/cz.

TOPROCK SUPER

SVT10474

POPIS VÝROBKU	Role z nehořlavé kamenné vlny jsou vhodné pro tepelné, zvukové a protipožární izolace stavebních konstrukcí. Mají uplatnění v suché výstavbě. Jsou vhodné pro zateplení šikmých střech a podkroví, nepochozích podlah na půdě, ideální jako výplňová izolace stropních konstrukcí a podlah na polštářích. Je možné je využít pro zateplení dřevostaveb. Role jsou v celém objemu hydrofobizované. Hydrofobizace znamená ochranu izolace před působením vzdušné vlhkosti a umožňuje stékání vody po povrchu izolace.	
KÓD VÝROBKU	MW-EN 13162-T2-WS-WL(P)- MU1	
NORMA	EN 13162:2012+A1:2015	
CERTIFIKÁT CE	1390-CPR-0364/13/P	
OBLAST POUŽITÍ	Nehořlavá izolace pro: ▪ výplň trámových stropů a podlah na polštářích ▪ nepochozí podlahy na půdě ▪ šikmé střechy – zateplení mezi a pod krokvemi ▪ dřevostavby ▪ dvouplášťové ploché střechy – izolace spodního pláště	
TECHNICKÉ PARAMETRY	Deklarovaný soucinitel tepelné vodivosti	λ_D = 0,037 W/mK
	Krátkodobá nasákavost	WS ≤ 1 kg/m²
	Dlouhodobá nasákavost	WL(P) ≤ 3 kg/m²
	Propustnost vodní páry (μ)	MU1
	Třída reakce na oheň	A1
	Stálost reakce na oheň při působení tepla, vlivu počasí, stárnutí / degradaci	A1
	Stálost součinitele tepelné vodivosti při stárnutí	λ = 0,037 W/mK
	Charakteristická hodnosta zatížení	max. 0,33 kN/m³

PRŮMĚR 400 mm

délka	šířka	tloušťka	tepelný odpor R	počet rolí na paletě	počet m² v roli	počet m² na paletě
[mm]	[mm]	[mm]	[m²·K.W⁻¹]	[ks]	[m²]	[balíky]
3 500	1 000	100	2,70	35	3,5	122,5
2 400	1 000	150	4,05	35	2,4	84,0
2 000	1 000	180	4,85	35	2,0	70,0
1 800	1 000	200	5,4	35	1,8	63,0

Průměr role 400 mm.
Role TOPROCK SUPER jsou komprimované. Jsou dodávané po ucelených paletách o rozměrech 2 200 x 1 200 x 2 730 mm, určených pro venkovní skladování na rovné a odvodněné ploše pouze v neporušeném obalu. Rozbalené balíky z palety musí být skladovány na suchém místě. Bližší informace najdete v technickém listu na stránkách www.rockwool.com/cz.

ROCKMIN PLUS

SVT10473

Nejvyšší třída zvukové pohltivosti – Třída A
d ≥ 50 mm, podle EN ISO 11654

POPIS VÝROBKU	Desky z nehořlavé kamenné vlny jsou určené pro tepelné, zvukové a protipožární izolace různých stavebních konstrukcí. Jsou vhodné pro zateplení šikmých střech, nepochozích stropních konstrukcí, dále jako výplně stropů a podhledů. Izolace ROCKMIN PLUS v tloušťce 50 mm a více mají nejvyšší třídu zvukové pohltivosti – třídu A. Desky jsou v celém objemu hydrofobizované. Hydrofobizace znamená ochranu izolace před působením vzdušné vlhkosti a umožňuje stékání vody po povrchu izolace.	
KÓD VÝROBKU	MW-EN 13162-T2-WS-WL(P)-AW 0,90-MU1 tl. 50-99 mm MW-EN 13162-T2-WS-WL(P)-AW 1,00-MU1 tl. 100-200 mm	
NORMA	EN 13162:2012+A1:2015	
CERTIFIKÁT CE	1390-CPR-0363/13/P; 1390-CPR-0364/13/P	
OBLAST POUŽITÍ	Nehořlavá izolace pro: ■ šikmé střechy – zateplení mezi a pod krokvemi ■ šikmé střechy – zateplení nad krokvemi – systém TOPROCK ■ výplň trámových stropů a podlah na polštářích ■ nepochozí podlahy na půdě ■ zavěšené podhledy ■ dřevostavby ■ dvouplášťové ploché střechy – izolace spodního pláště	
TECHNICKÉ PARAMETRY	Deklarovaný soucinitel tepelné vodivosti	λ_D = 0,037 W/mK
	Zvuková pohltivost AW (α_w):	0,90 pro tl. 50–99 mm 1,00 pro tl. 100–200 mm
	Krátkodobá nasákavost	WS ≤ 1 kg/m²
	Dlouhodobá nasákavost	WL(P) ≤ 3 kg/m²
	Propustnost vodní páry (μ)	MU1
	Třída reakce na oheň	A1
	Stálost reakce na oheň při působení tepla, vlivu počasí, stárnutí / degradaci	A1
	Stálost součinitele tepelné vodivosti při stárnutí	λ = 0,037 W/mK
	Charakteristická hodnosta zatížení	max. 0,31 kN/m³

délka	šířka	tloušťka	tepelný odpor R	počet desek v balíku	počet m² v balíku	počet balíků na paletě	počet m² na paletě
[mm]	[mm]	[mm]	[m²·K.W⁻¹]	[ks]	[m²]	[balíky]	[m²]
1 000	610	50	1,35	18	10,98	30	329,4
1 000	610	60	1,60	15	9,15	30	274,5
1 000	610	75	2,00	12	7,32	30	219,6
1 000	610	80	2,15	12	7,32	30	219,6
1 000	610	100	2,70	10	6,10	30	183,0
1 000	610	120	3,20	8	4,88	30	146,4
1 000	610	140	3,75	7	4,27	30	128,1
1 000	610	150	4,05	6	3,66	30	109,8
1 000	610	160	4,30	6	3,66	30	109,8
1 000	610	180	4,85	5	3,05	30	91,5
1 000	610	200	5,40	5	3,05	30	91,5

Desky ROCKMIN PLUS jsou komprimované. Jsou dodávané po ucelených paletách o rozměrech 2 200 x 1 200 x 2 750 mm, určených pro venkovní skladování na rovné a odvodněné ploše pouze v neporušeném obalu. Rozbalené balíky z palety musí být skladovány na suchém místě. Bližší informace najdete v technickém listu na stránkách HYPERLINK "http://www.rockwool.com/cz" www.rockwool.com/cz.

TOPROCK PLUS

SVT10475

POPIS VÝROBKU	Role z nehořlavé kamenné vlny jsou vhodné pro tepelné, zvukové a protipožární izolace stavebních konstrukcí. Mají uplatnění v suché výstavbě. Jsou vhodné pro zateplení šikmých střech a podkroví, nepochozích podlah na půdě, ideální jako výplňová izolace stropních konstrukcí a podlah na polštářích. Je možné je využít pro zateplení dřevostaveb. Role jsou v celém objemu hydrofobizované. Hydrofobizace znamená ochranu izolace před působením vzdušné vlhkosti a umožňuje stékání vody po povrchu izolace.	
KÓD VÝROBKU	MW-EN 13162-T2-WS-WL(P)- MU1	
NORMA	EN 13162:2012+A1:2015	
CERTIFIKÁT CE	1390-CPR-0364/13/P	
OBLAST POUŽITÍ	Nehořlavá izolace pro: ▪ výplň trámových stropů a podlah na polštářích ▪ nepochozí podlahy na půdě ▪ šikmé střechy – zateplení mezi a pod krokvemi ▪ dřevostavby ▪ dvouplášťové ploché střechy – izolace spodního pláště	
TECHNICKÉ PARAMETRY	Deklarovaný soucinitel tepelné vodivosti	λ_D = 0,039 W/mK
	Krátkodobá nasákavost	WS ≤ 1 kg/m²
	Dlouhodobá nasákavost	WL(P) ≤ 3 kg/m²
	Propustnost vodní páry (μ)	MU1
	Třída reakce na oheň	A1
	Stálost reakce na oheň při působení tepla, vlivu počasí, stárnutí / degradaci	A1
	Stálost součinitele tepelné vodivosti při stárnutí	λ = 0,039 W/mK
	Charakteristická hodnosta zatížení	max. 0,28 kN/m³

PRŮMĚR 400 mm

délka	šířka	tloušťka	tepelný odpor R	počet rolí na paletě	počet m² v roli	počet m² na paletě
[mm]	[mm]	[mm]	[m²·K.W⁻¹]	[ks]	[m²]	[balíky]
2 x 2 000	1 000	100	2,55	35	4	140
3 000	1 000	150	3,80	35	3	105
2 000	1 000	200	5,10	35	2	70

Průměr role 400 mm.
Role TOPROCK PLUS jsou komprimované. Jsou dodávané po ucelených paletách o rozměrech 2 200 x 1 200 x 2 730 mm, určených pro venkovní skladování na rovné a odvodněné ploše pouze v neporušeném obalu. Rozbalené balíky z palety musí být skladovány na suchém místě. Bližší informace najdete v technickém listu na stránkách www.rockwool.com/cz.

ROCKMIN

SVT10472

POPIS VÝROBKU	Desky z nehořlavé kamenné vlny jsou určené pro tepelné, zvukové a protipožární izolace různých stavebních konstrukcí. Jsou ideální pro použití v konstrukcích příček, předstěn a dřevostaveb. Desky jsou vhodné pro zateplení šikmých střech, nepochozích stropních konstrukcí, jako výplně stropů a podhledů. Izolace ROCKMIN v tloušťce 100 mm a více mají nejvyšší třídu zvukové pohltivosti – třídu A. Jsou v celém objemu hydrofobizované. Hydrofobizace znamená ochranu izolace před působením vzdušné vlhkosti a umožňuje stékání vody po povrchu izolace.
KÓD VÝROBKU	MW-EN 13162-T2-WS-WL(P)-AW 0,85-MU1 tl. 50-99 mm MW-EN 13162-T2-WS-WL(P)-AW 1,00-MU1 tl. 100-200 mm
NORMA	EN 13162:2012+A1:2015
CERTIFIKÁT CE	1390-CPR-0363/13/P; 1390-CPR-0364/13/P
OBLAST POUŽITÍ	Nehořlavá izolace pro: ▪ příčky nebo předstěny ▪ šikmé střechy – zateplení mezi a pod krokvemi ▪ výplň trámových stropů a podlah na polštářích ▪ nepochozí podlahy na půdě ▪ zavěšené podhledy ▪ dvouplášťové ploché střechy – izolace spodního pláště

TECHNICKÉ PARAMETRY		
	Deklarovaný soucinitel tepelné vodivosti	λ_D = 0,039 W/mK
	Zvuková pohltivost AW (α_w):	0,85 pro tl. 50–99 mm 1,00 pro tl. 100–200 mm
	Krátkodobá nasákavost	WS ≤ 1 kg/m²
	Dlouhodobá nasákavost	WL(P) ≤ 3 kg/m²
	Propustnost vodní páry (μ)	MU1
	Třída reakce na oheň	A1
	Stálost reakce na oheň při působení tepla, vlivu počasí, stárnutí / degradaci	A1
	Stálost součinitele tepelné vodivosti při stárnutí	λ = 0,039 W/mK
	Charakteristická hodnosta zatížení	max. 0,25 kN/m³

Nejvyšší třída zvukové pohltivosti – Třída A
d ≥ 100 mm, podle EN ISO 11654

PRO SUCHOU VÝSTAVBU
ŠÍŘKA
625 mm

délka	šířka	tloušťka	tepelný odpor R	počet desek v balíku	počet m² v balíku	počet balíků na paletě	počet m² na paletě
[mm]	[mm]	[mm]	[m²·K.W⁻¹]	[ks]	[m²]	[balíky]	[m²]
1 000	610	50	1,25	18	10,98	30	329,4
1 000	610	75	1,90	12	7,32	30	219,6
1 000	610	100	2,55	10	6,10	30	183,0
1 000	610	150	3,80	6	3,66	30	109,8
1 000	625	50	1,25	18	11,25	30	337,5
1 000	625	60	1,50	15	9,375	30	281,25
1 000	625	80	2,05	12	7,50	30	225,0
1 000	625	100	2,55	10	6,25	30	187,5

Desky ROCKMIN jsou komprimované. Jsou dodávané po ucelených paletách o rozměrech 2 200 x 1 200 x 2 750 mm, určených pro venkovní skladování na rovné a odvodněné ploše pouze v neporušeném obalu. Rozbalené balíky z palety musí být skladovány na suchém místě. Bližší informace najdete v technickém listu na stránkách www.rockwool.com/cz.

GRANROCK PREMIUM

POPIS VÝROBKU	Granulát z kamenné vlny určený pro tepelné izolace stavebních konstrukcí.	
KÓD VÝROBKU	MW-EN14064-1-WS-S1-MU1	
NORMA	EN 14064-1:2010	
CERTIFIKÁT CE	1390-CPR-0463/2017/P	
OBLAST POUŽITÍ	Nehořlavé zateplení provedené metodou strojní foukané izolace: ■ vodorovných ploch neobytných podkroví a půdních prostor, úzkých nebo nepřístupných míst v plochých střechách pod vazníky ■ šikmých ploch obytných podkroví, dělicích příček, sendvičových stěn a jako výplň jiných dutých prostorů	
TECHNICKÉ PARAMETRY	Deklarovaný součinitel tepelné vodivosti: pro setřepanou objemovou hmotnost 60 kg/m³:	λ_D = 0,036 W/mK
	Objemová hmotnost	60 kg/m³
	Reakce na oheň	A1

balení	hmotnost pytle	počet pytlů na paletě
	[kg]	[ks]
pytel	20	12

Granulát GRANROCK PREMIUM je balen do polyetylénové fólie s označením výrobce a základní údaji na štítku. Je dodáván pouze po ucelených paletách. Toto balení je určeno pro venkovní skladování na rovné a odvodněné ploše pouze v neporušeném obalu. Bližší informace najdete v technickém listu na stránkách www.rockwool.com/cz.

GRANROCK SUPER

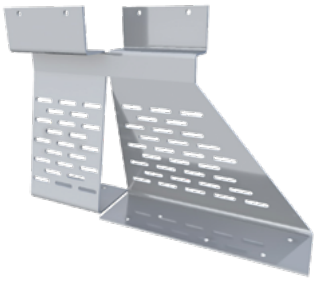
POPIS VÝROBKU	Granulát z kamenné vlny určený pro tepelné izolace stavebních konstrukcí.	
KÓD VÝROBKU	MW-EN14064-1-S2-WS-MU1 objemová hmotnost 30±5 kg/m³ a 45±5 kg/m³ MW-EN14064-1-S1-WS-MU1 objemová hmotnost 60±5 kg/m³	
NORMA	EN 14064-1:2010	
CERTIFIKÁT CE	1434-CPR-0237	
OBLAST POUŽITÍ	Nehořlavé zateplení provedené metodou strojní foukané izolace: ■ vodorovných ploch neobytných podkroví a půdních prostor, úzkých nebo nepřístupných míst v plochých střechách pod vazníky (objemové hmotnosti 30 a 45 kg/m³) ■ šikmých ploch obytných podkroví, dělicích příček, sendvičových stěn a jako výplň jiných dutých prostorů (objemová hmotnost 60 kg/m³)	
TECHNICKÉ PARAMETRY	Deklarovaný součinitel tepelné vodivosti: pro setřepanou objemovou hmotnost 25–35 kg/m³: pro setřepanou objemovou hmotnost 40–50 kg/m³: pro setřepanou objemovou hmotnost 55–65 kg/m³:	 λ_D = 0,042 W/mK λ_D = 0,040 W/mK λ_D = 0,037 W/mK
	Reakce na oheň	A1

balení	hmotnost pytle	počet pytlů na paletě
	[kg]	[ks]
pytel	20	12

Granulát GRANROCK SUPER je balen do polyetylénové fólie s označením výrobce a základní údaji na štítku. Je dodáván pouze po ucelených paletách. Toto balení je určeno pro venkovní skladování na rovné a odvodněné ploše pouze v neporušeném obalu. Bližší informace najdete v technickém listu na stránkách www.rockwool.com/cz.

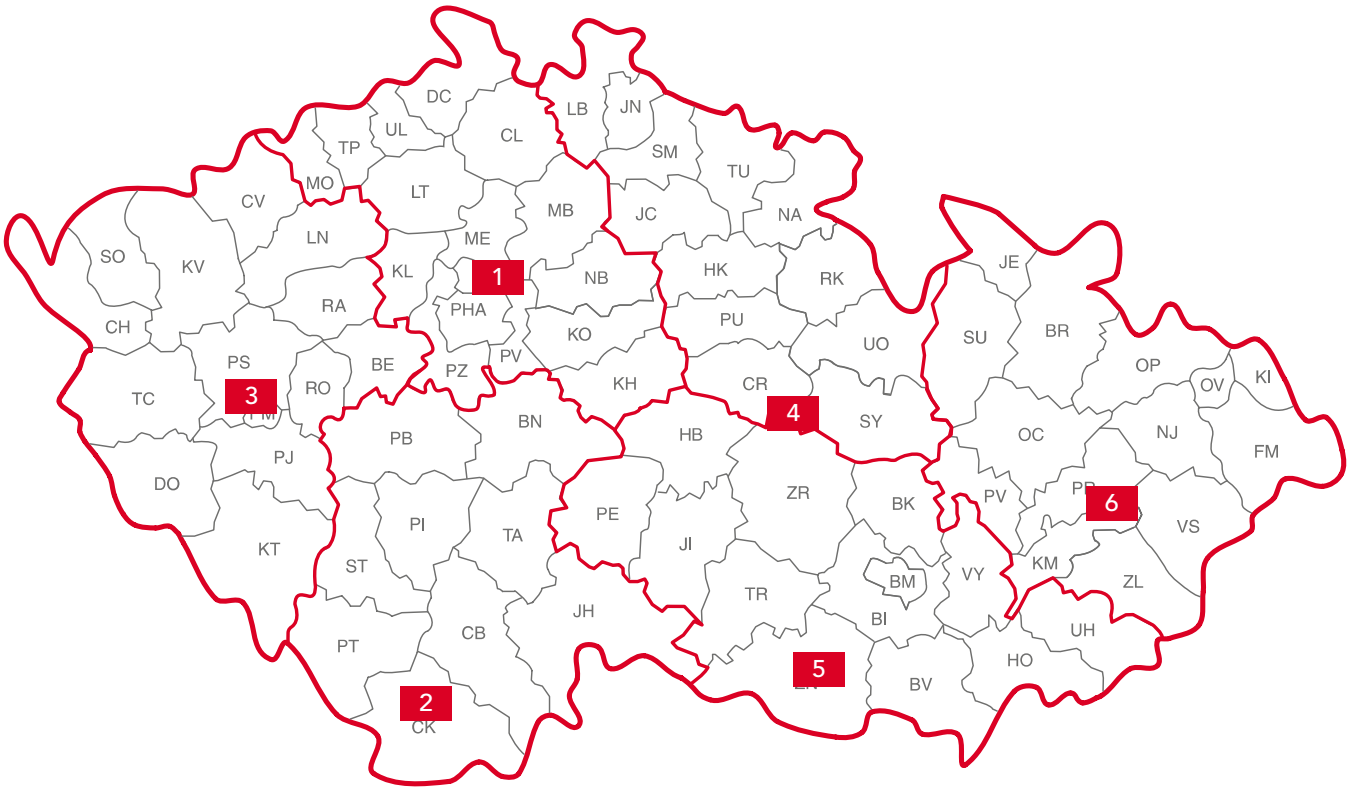
NADKROKEVNÍ KOVOVÝ DRŽÁK

POPIS VÝROBKU	Kovový držák pro nadkrokevní zateplení šikmých střech (průmyslový vzor ROCKWOOL). **Nadkrokevní kovové držáky jsou dodávány pouze společně s izolací ROCKTON PREMIUM, SUPERROCK PREMIUM, ROCKTON SUPER, SUPERROCK nebo ROCKMIN PLUS.**	
TECHNICKÉ PARAMETRY	Nadkrokevní kovový držák 120 mm (nízký)	držák pro nadkrokevní izolaci v tloušťce 200–240 mm, tloušťka izolace 120 mm + 80 až 120 mm, celková výška držáku 165 mm, hmotnost 2,0 kg
	Nadkrokevní kovový držák 180 mm (vysoký)	držák pro nadkrokevní izolaci v tloušťce 240–300 mm, tloušťka izolace 180 mm + 60 až 120 mm, celková výška držáku 225 mm, hmotnost 2,4 kg



Šířka lůžka v držáku pro umístění krokve činí 60 mm. Kotvení držáků ke krokvi a zajištění přídavných krokví doporučujeme provést pomocí speciálních ocelových pozinkovaných hřebů, které jsou odolné proti vytržení.
Délka kotevního hřebu 40 mm je určena do přídavné krokve, délka 60 mm je určena do krokve pro kotvení paty držáku. Pro kotvení 1 ks držáku je nutné použít 4 hřeby o délce 40 mm k uchycení držáku k přídavné krovi a 6 hřebů o délce 60 mm k uchycení paty držáku ke krokvi.

Obchodní zástupci a specialisté



Obchodní zástupci v ČR:

1. **Lukáš Topš**
   tel.: +420 602 204 485
   lukas.tops@rockwool.com
2. **Milan Hadač**
   tel.: +420 602 585 085
   milan.hadac@rockwool.com
3. **Zdeněk Honzík**
   tel.: +420 602 456 156
   zdenek.honzik@rockwool.com
4. **Tomáš Kroiher**
   tel.: +420 602 243 751
   tomas·Kroiher@rockwool.com
5. **Jan Röder**
   tel.: +420 606 702 055
   jan.roder@rockwool.com
6. **David Zdráhal**
   tel.: +420 724 335 674
   david.zdrahal@rockwool.com

Obchodní specialisté v ČR:

Projektový specialista pro suchou výstavbu, provětrávané fasády a podlahy CZ/SK
Jiří Lupač, tel.: +420 602 566 620, jiri.lupac@rockwool.com

Projektový specialista pro ploché střechy CZ/SK
Petr Epstein, tel.: +420 602 611 909, petr.epstein@rockwool.com

Projektový specialista pro TZB a protipožární systémy CZ/SK
Martin Juriš, tel.: +420 606 702 056, martin.juris@rockwool.com

Manažer technické podpory CZ/SK (architekti, projektanti)
projektový specialista pro ETICS
Martin Henčel, tel.: +421 911 107 292, martin.hencel@rockwool.com

Zákaznický servis pro zasílání objednávek:
e-mail: objednavky@rockwool.com, tel.: +420 596 094 194

Realizace: leden 2023

ROCKWOOL, a.s.
Cihelní 769, 735 31 Bohumín
e-mail: info-cz@rockwool.com
technické poradenství: 800 161 161
www.rockwool.com/cz