



Šikmé strechy

Odborný katalóg pre projektantov

ROCKWOOL®
TEPELNÉ A PROTIPOŽIARNE IZOLÁCIE

CREATE AND PROTECT®

Vlastnosti izolácií z kamennej vlny ROCKWOOL



POŽIARNA BEZPEČNOSŤ

Základnou charakteristickou vlastnosťou izolácií ROCKWOOL je nehorľavosť potvrdená triedou reakcie na oheň A1. Izolácie z kamennej vlny nehoria a zvyšujú požiarnu bezpečnosť stavieb. Nehorľavé izolácie znižujú riziká rozvoja požiaru a zabraňujú jeho šíreniu, čím poskytujú viac času na záchranné akcie a evakuáciu ohrozených osôb.



DLHODOBÁ STÁLOSŤ

Kamenná vlna zachováva vďaka prírodným vlastnostiam kameňa svoje vlastnosti počas celej doby životnosti. Izolácie ROCKWOOL sú vďaka väčšej objemovej hmotnosti tvarovo stále, pružné, zachovávajú svoju hrúbku a zostávajú plne funkčné desiatky rokov.



TEPELNÁ OCHRANA

Izolácie ROCKWOOL pomáhajú udržať v dome teplo, na druhej strane pomáhajú zamedziť prehrievanie interiéru v letnom období. Izolácie z kamennej vlny zohrávajú kľúčovú úlohu pri znížení spotreby energií v domoch a pomáhajú tak šetriť náklady na vykurovanie a chladenie.



PAROPRIEPUSTNOSŤ

Izolácie ROCKWOOL z kamennej vlny sú charakteristické veľmi nízkym difúznym odporom, sú paropriepustné a zachovávajú tak priedušnosť stien. Vďaka priedušnosti znižujú riziko zadržiavania vlhkosti v konštrukcii, ako aj riziko vzniku alebo rozvoja plesní a húb.



AKUSTICKÝ KOMFORT

Použitie izolácií ROCKWOOL významne prispieva k zvýšeniu akustického komfortu miestnosti. Vlákná kamennej vlny vynikajú svojou vysokou zvukovou pohltivosťou, čím minimalizujú šírenie hluku. Správne zvolené izolácie tlmia nežiaduce zvuky a zabezpečia požadované ticho v dome.



ODOLNOSŤ VOČI VLHKOSTI

Izolácie z kamennej vlny ROCKWOOL sú hydrofobizované a odolné proti vzdušnej vlhkosti.



OCHRANA ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA

Kamenná vlna sa vyrába z prírodných surovín, ako je bazalt a gabro. Vďaka svojmu prírodnému pôvodu je plne recyklovateľná a podieľa sa tak na znižovaní dopadov výrobného procesu na životné prostredie. Izolácie ROCKWOOL znižujú spotrebu energií potrebných na vykurovanie a chladenie a tým pomáhajú obmedziť emisie CO₂.

ROCKWOOL je popredným svetovým výrobcom a dodávateľom výrobkov a systémových riešení na báze kamennej minerálnej vlny. Izolácie ROCKWOOL zabezpečujú zvýšenie energetickej účinnosti a požiarnej bezpečnosti budov, výrazne prispievajú k zvýšeniu akustického komfortu a vytváraniu príjemnej vnútornej klímy.



Obsah

1. ROCKWOOL a vlastnosti kamennej vlny	4
2. Prečo zateplávať	6
3. Normy navrhovania striech a základné požiadavky	8
3.1 Tepelná ochrana	9
3.2 Ochrana proti hluku	14
3.3 Požiarna ochrana	16
4. Rozdelenie striech a funkcia strešného plášťa	18
4.1 Rozdelenie striech z hľadiska umiestnenia izolácie v konštrukcii ...	18
4.2 Rozdelenie striech z hľadiska počtu plášťov	19
4.3 Správna funkcia strešného plášťa ...	19
5. Prehľad izolácií ROCKWOOL na šikmé strechy a podkrovia	22
5.1 Odporúčané hrúbky izolácií – ŠTANDARD ROCKWOOL	23
5.2 Odporúčané izolácie	24
6. Spôsoby zateplenia šikmých striech a podkroví	28
6.1 Zateplenie strechy s izoláciou umiestnenou nad krokvmi	28
6.2 Zateplenie strechy s izoláciou umiestnenou medzi krokvmi a pod nimi	29
6.3 Zateplenie strechy s izoláciou umiestnenou nad krokvmi a medzi nimi	31
7. Zateplenie šikmej strechy nad krokvmi systémom TOPROCK ..	34
7.1 Výhody zateplenia nad krokvmi ...	34
7.2 Odporúčané izolácie pre systém TOPROCK	35
7.3 Technické a statické údaje systému TOPROCK	36
7.4 Tepelnotechnické parametre systému TOPROCK	38
7.5 Akustické vlastnosti systému TOPROCK	38
7.6 Montážny postup zateplenia nad krokvmi systémom TOPROCK	40
8. Zateplenie šikmej strechy s izoláciou umiestnenou medzi krokvmi a pod nimi	42
8.1 Odporúčané izolácie na zateplenie medzi krokvmi a pod nimi	42
8.2 Montážny postup zateplenia šikmej strechy s izoláciou vloženou medzi krokvmi a pod nimi	44
9. Zateplenie väzníkových striech ..	45
10. Rekonštrukcie šikmých striech nad obytným podkrovím	46
10.1 Rekonštrukcia šikmej strechy z vnútornej strany	46
10.2 Rekonštrukcia šikmej strechy z vonkajšej strany	47
11. Spôsoby zateplenia podlahy na povale	50
12. Vybrané konštrukčné detaily šikmých striech	52



Odborný katalóg venovaný oblasti šikmých striech opisuje možné spôsoby zateplenia striech a podkrovi s cieľom zníženia nákladov na vykurovanie, zamedzenie únikov tepla a zníženie energetickej náročnosti budov. Riešenia znázornené v katalógu odrážajú rastúce normové požiadavky na zateplovanie konštrukcií. Odborno-technický tím ROCKWOOL predstavuje tento technický katalóg v nadväznosti na dlhoročné znalosti a skúsenosti v stavebníctve. Katalóg je zároveň reakciou na vývoj v oblasti stavebníctva a legislatívy.

Spoločnosť ROCKWOOL

ROCKWOOL je popredným svetovým výrobcom a dodávateľom výrobkov a systémových riešení na báze kamennej minerálnej vlny, ktoré sú určené nielen na tepelné, akustické a protipožiarne izolácie budov.

ROCKWOOL vyvíja, vyrába a dodáva tepelné izolácie už od roku 1937 a dlhodobo tak potvrdzuje najvyššiu kvalitu izolácií.

Kamenná vlna

Technológia výroby kamennej vlny ROCKWOOL inšpirovaná prírodou sa opiera o prírodné suroviny, ako sú bazalt a gabro. Vďaka svojim jedinečným vlastnostiam spĺňa kamenná vlna najprísnejšie kritériá a požiadavky noriem zateplovania budov. Jej použitie prináša celý rad výhod.

Izolácie ROCKWOOL zabezpečujú príjemnú vnútornú klímu vo vnútri miestností. V zimnom období udržiavajú teplo a v lete príjemný chlad. Izolácie z kamennej vlny znižujú spotrebu energie a náklady na vykurovanie. Významne prispievajú k zníženiu energetickej náročnosti budov. Vďaka svojim výborným tepelnoizolačným vlastnostiam sú ideálne nielen na rekonštrukcie, ale aj pre energeticky úsporné a pasívne domy.

Izolácie ROCKWOOL zároveň chránia pred hlukom a prispievajú k zvýšeniu akustického komfortu. Tieto nehorľavé izolácie zároveň zvyšujú požiarnu bezpečnosť budov.

Kamenná vlna zachováva vďaka prírodným vlastnostiam kameňa svoje vlastnosti počas celej doby životnosti. Izolácie zostávajú plne funkčné desiatky rokov. Sú paropriepustné a odolné proti vzdušnej vlhkosti.





Myslíme na životné prostredie

Voľba izolácií ROCKWOOL je správnym rozhodnutím aj vzhľadom na ochranu životného prostredia.

Izolácie ROCKWOOL sa vyrábajú z prírodných materiálov podľa európskych noriem. Patria k výrobkom, ktoré šetria až stonásobne viac energie počas ich používania v porovnaní s energiou potrebnou na ich výrobu. Znižujú spotrebu energií na vykurovanie, chladenie, vetranie a klimatizáciu, chránia obmedzené zdroje energie a znižujú znečistenie ovzdušia. Každá úspora energie prináša zníženie emisií CO₂. Zvyšujú energetickú účinnosť budov.

ISO 9001 a ISO 14001

ROCKWOOL postupuje podľa certifikovaného systému integrovaného riadenia, ktorý je vybudovaný na základe noriem ISO 9001: Systém manažmentu kvality a ISO 14001: Systém environmentálneho manažmentu.

Všetky procesy sa neustále rozvíjajú a zdokonaľujú v nadväznosti na systém environmentálneho manažmentu. Komplexný prístup a prevencia znečisťovania je prioritou v oblasti ochrany životného prostredia.

Ekológia

Výroba izolácií z prírodných materiálov, nízka miera vlastných odpadov a záťaž životného prostredia umožňuje získať ekologické certifikáty pre vlastné výrobky.

Izolácie sa hodnotia z hľadiska celého životného cyklu výrobku (LCA – Life Cycle Assessment). Výstupným dokumentom hodnotiacim LCA je protokol Environmentálne vyhlásenie o produkte (EPD – Environmental Product Declaration). Posudzovanie životného cyklu a environmentálne vyhlásenie o produkte sú cestou k udržateľnému rozvoju.

Izolácie ROCKWOOL sú výrobky s certifikáciou EUCB. Sú vyrobené z kvalitných surovín a sú teda zárukou dlhodobej vysokej kvality.

Recyklácia

Izolácie z minerálnej vlny sú plne recyklovateľné a podieľajú sa tak na znižovaní dopadov výrobného procesu na životné prostredie. Vďaka využívaniu prírodných materiálov a moderných technológií pri výrobe kamennej vlny sa väčšinový podiel vlastného procesného odpadu recykluje späť do výroby. ROCKWOOL je zapojený do systému združeného plnenia povinností spätného odberu a využitia odpadov z obalov „Systém triedeného zberu v obciach EKO-KOM“.

ROCKWOOL kamenná vlna spĺňa environmentálne požiadavky na izoláciu. Izolácie ROCKWOOL sa podieľajú na stavbách šetrných k životnému prostrediu. Používajú sa na budovách hodnotených v rámci LEED a BREEAM. Pri hodnotení týchto budov sa vydáva vyhlásenie výrobcu o obsahu recyklovateľnej zložky, zložení výrobku a ďalšie požadované údaje. Vyhlásenie sa vydáva len na vyžiadanie a rieši sa individuálne.

ROCKWOOL ako výrobca izolácií z kamennej minerálnej vlny prispievajúci k ochrane životného prostredia a trvalo udržateľnému rozvoju cíti povinnosť starať sa o životné prostredie v každej fáze svojej činnosti.



DÔVODY ZATEPLENIA



2. Prečo zatepľovať

Miest na bývanie je nedostatok, preto je potrebné hľadať stále nové riešenia. Jedným z možných spôsobov je aj prestavba dovtedy málo využívaných povalových priestorov na obytné podkrovia. Zateplenie šikmej strechy je skvelým riešením, ako zabrániť únikom tepla v zime, prehrievaniu v lete a zároveň využiť podkrovia na bývanie.

Drevo má štyrikrát väčšiu tepelnú vodivosť ako tepelná izolácia z kamennej vlny, pričom tvorí cca 20 % plochy strechy. Táto skutočnosť zvyšuje nároky na potrebnú hrúbku izolácie. V prípade strešných konštrukcií s plošnou hmotnosťou do 100 kg/m² treba uvažovať s bezpečnostnou prírážkou $\Delta \theta_{si} = 0,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Tým sa kompenzuje nižšia akumulčná schopnosť konštrukcie.

Pri kombinácii tepelnoizolačných materiálov treba dbať na poradie materiálov. Na strane interiéru sa používajú materiály s vyššou hodnotou difúzneho odporu. Je vhodné, aby difúzne odpory vrstiev klesali od interiéru k exteriéru.

Porovnanie izolačných schopností rôznych materiálov

Hrúbka materiálov s rovnakým súčiniteľom prechodu tepla, porovnaná na 1 cm izolácie		
Železobetón	35 cm	
Plná tehla	20 cm	
Thermo blok	9 cm	
Škvara	5,9 cm	
Drevo	3,8 cm	
Kamenná vlna ROCKWOOL	1 cm	

Izolácie ROCKWOOL z kamennej vlny poskytujú tepelnú a akustickú pohodu a zvyšujú požiarnu bezpečnosť prostredia.

Úniky tepla cez strechu rodinných domov obvykle predstavujú 20 až 30 % z celkového množstva tepla dodaného na vykurovanie. Úniky tepla cez strechu závisia od toho, či ide o samostatne stojaci dom s malou plochou strechy v porovnaní s ostatnými obalovými konštrukciami alebo o rodinný dom, kde plocha strechy tvorí väčší podiel. Zásadný vplyv na veľkosť podielu tepelných strát má aj rok výstavby domu, jeho tvar a kvalita zhotovenia strešnej konštrukcie. Výška nákladov, úspor a návratnosti je potom tiež rozdielna.

Prínosy zateplenia:

- zníženie tepelných strát
- dosiahnutie úspor energie
- odstránenie tepelných mostov
- zvýšenie vnútornej povrchovej teploty strechy a zároveň tepelnej pohody v podstrešnom priestore
- zníženie kondenzácie vodných pár na vnútornom povrchu a zároveň aj v konštrukcii strechy
- ochrana konštrukcie strechy pred výkyvmi teplôt
- investícia do zvýšenia hodnoty domu



Európska smernica o energetickej náročnosti budov

Prvá smernica Smernica Európskeho parlamentu a Rady č. 2002/91/ES o energetickej hospodárnosti budov vstúpila v platnosť 4. januára 2003. Táto smernica zavádza spoločný systém pre zabezpečenie zvýšenia energetickej efektívnosti budov s ohľadom na klimatické a miestne podmienky. Smernica stanovuje: všeobecný spoločný rámec pre metodiku výpočtu integrovanej energetickej hospodárnosti, minimálne požiadavky na energetickú hospodárnosť nových budov a existujúcich budov, ktoré sú predmetom významnej obnovy, energetickú certifikáciu nových a existujúcich budov a povinnosť umiestniť certifikát na viditeľnom mieste v budovách verejných inštitúcií, pravidelné kontroly kotlov a klimatizačných systémov v budovách a kontroly vykurovacích zariadení s kotlami staršími ako 15 rokov.

Dňa 19. mája 2010 bola schválená Smernica Európskeho parlamentu a Rady č. 2010/31/EÚ o energetickej hospodárnosti budov (tzv. EPBD II alebo EPBD Recast), ktorá mení a dopĺňa Smernicu č. 2002/91/ES so zámerom zlepšenia energetickej hospodárnosti budov, berúc do úvahy vonkajšie klimatické a miestne podmienky, ako aj požiadavky na vnútorné prostredie a nákladovú efektívnosť a objasniť niektoré uznesenia smernice č. 2002/91/ES. Členské štáty EÚ sú povinné implementovať nové požiadavky do svojich národných predpisov.

EPBD II má za cieľ výrazne znížiť spotrebu energie v budovách:

- zavedením **minimálnych požiadaviek** na energetickú náročnosť **novej výstavby** – požaduje prechod k budovám s takmer nulovou spotrebou energie a značným využitím obnoviteľných zdrojov energie
- zavedením **minimálnych požiadaviek** na energetickú náročnosť pri **rekonštrukcii budov**

Tieto minimálne požiadavky sú definované ako **nákladovo optimálne**. Je teda nevyhnutná rovnováha medzi vstupnou investíciou a nákladmi na energiu usporanenými počas životného cyklu budovy. Ako nákladovo optimálne sa v prípade konštrukcií obálky budovy odporúčajú hodnoty podľa normy STN 73 0540-2.

- motiváciou trhu rozšírením a zverejňovaním **energetických certifikátov budov**
- zavedením pravidelných kontrol správnej **funkčnosti energetického vybavenia** budov
- využitím **obnoviteľných zdrojov** v budovách

Pre Európu sa stanovil cieľ do roku 2020: 20-20-20:

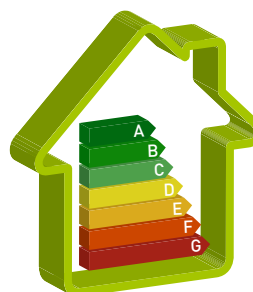
- zvýšenie energetickej účinnosti o 20 %
- zvýšenie podielu obnoviteľných zdrojov energie v celkovej spotrebe v EÚ na 20 %
- zníženie emisií skleníkových plynov o 20 % oproti úrovni z roku 1990

Budovy s takmer nulovou spotrebou energie

Všetky nové budovy by od 1. januára 2020 mali mať „takmer nulovú spotrebu energie“. Pre budovy verejnej správy nastane táto povinnosť už od 1. januára 2018. Požiadavka na budovy s takmer nulovou spotrebou energie je rozdelená podľa celkovej energetickej vzťažnej plochy budov:

Energeticky vzťažná plocha budovy	Platnosť požiadavky
väčšia ako 1 500 m ²	od 1. 1. 2016
väčšia ako 350 m ²	od 1. 1. 2017

Pre neverejné budovy s rovnakými energeticky vzťažnými plochami nastáva povinnosť od roku 2019.



POŽIADAVKY A NORMY

3. Normy navrhovania striech a základné požiadavky

Strecha je stavebná konštrukcia nad vnútorným prostredím vystavená priamemu pôsobeniu atmosférických vplyvov. Hlavnou funkciou strechy je chrániť budovu pred poveternostnými vplyvmi (dažďom, snehom, vetrom, slnečným žiarením a pod.).

V súčasnej dobe sa väčšina nových striech realizuje ako zateplené strechy, pri rekonštrukcii sa potom často vykonáva dodatočné zateplenie pôvodných striech.

Pri navrhovaní alebo realizovaní obvodovej stavebnej konštrukcie treba pamätať na splnenie základných požiadaviek na strechy, ktorými sú:

- úspora energie a tepelná ochrana
- požiarne bezpečnosť
- ochrana vnútorného prostredia proti hluku
- mechanická odolnosť a stabilita
- hygiena, ochrana zdravia a životného prostredia
- bezpečnosť pri používaní
- prípadne ďalšie požiadavky investora

Požiadavky na navrhovanie striech rieši:

- STN 73 1901 – Navrhovanie striech
- STN 73 0540 – Tepelná ochrana budov
- STN EN 1991-1-1 až 7 – Zaťaženie konštrukcií
- STN 73 0802 – Požiarne bezpečnosť stavieb
– Spoločné ustanovenia
- STN 73 0804 – Požiarne bezpečnosť stavieb
– Výrobné objekty
- STN 73 0810 – Požiarne bezpečnosť stavieb
– Požiadavky na požiarne odolnosť
stavebných konštrukcií
- STN 73 0600 – Ochrana stavieb proti vode
– Hydroizolácia
- STN 73 3610 – Klampiarske práce stavebné
- STN 73 0532 – Akustika. Hodnotenie zvuko-
voizolačných vlastností budov
a stavebných konštrukcií.
Požiadavky
- STN EN ISO 6946 – Stavebné konštrukcie
– Tepelný odpor a súčiniteľ
prechodu tepla
– Výpočtová metóda



Na zabezpečenie komfortného bývania v podkroví je potrebné, aby strešný plášť spĺňal požiadavky tepelnej a akustickej pohody a zároveň zaisťoval požiaru bezpečnosť. Všetky tieto požiadavky sa dajú zabezpečiť použitím izolácií ROCKWOOL z kamennej vlny.

3.1 Tepelná ochrana

Strechy budov musia spĺňať normové požiadavky na tepelno-izolačné vlastnosti striech. Posúdenie strešnej konštrukcie z hľadiska tepelnej ochrany je neoddeliteľnou súčasťou návrhu strešného plášťa. Skladba strechy a detaily sa musia vždy navrhovať tak, aby sa dosiahol požadovaný stav vnútorného prostredia a zároveň priaznivý tepelno-vlhkostný režim strechy. Skladba strešného plášťa sa musí navrhovať v súlade s ustanoveniami platných technických noriem. Požiadavky na tepelnú ochranu budov určené normou sú záväzné.

Tepelnotechnické požiadavky na strechu

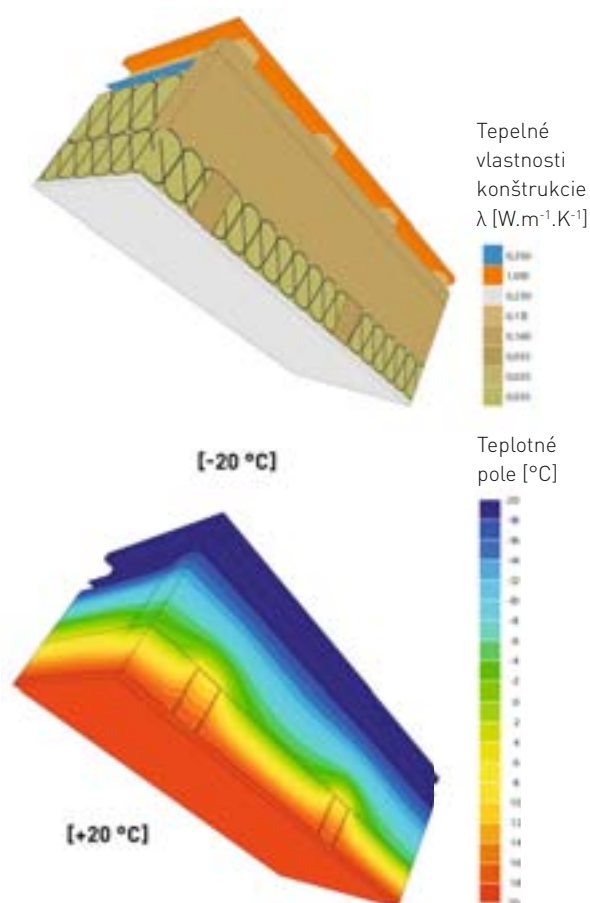
Požiadavky na tepelnú ochranu budov určuje norma **STN 73 0540 Tepelná ochrana budov. Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Časť 2: Funkčné požiadavky**. Tepelnotechnické požiadavky zohľadňujú šírenie tepla, vlhkosti a vzduchu konštrukciami, ako aj energetickú náročnosť budovy.

K záväzným tepelnotechnickým požiadavkám normy patrí:

- šírenie tepla konštrukciou
 - najnižšia vnútorná povrchová teplota konštrukcie
 - najnižšia povrchová teplota konštrukcie plášťa nad vetranou vzduchovou vrstvou
 - súčiniteľ prechodu tepla
- šírenie vlhkosti konštrukciou
 - množstvo skondensovanej vodnej pary vo vnútri konštrukcie vrátane ochrany dreva zabudovaného v konštrukcii
 - ročná bilancia kondenzácie a vyparovania vodnej pary vo vnútri konštrukcie
- priedušnosť škár a netesnosti obvodového plášťa budovy
- tepelná stabilita miestností

Okrem vyššie uvedených záväzných požiadaviek je v rámci tepelnotechnického návrhu strechy vhodné zohľadniť nasledujúce faktory:

- typ izolácie, poistnej hydroizolačnej fólie a parozábrany
- typ konštrukcie strechy (vetraná, nevetraná)
- druh krytiny (vzhľadom na jej tesnosť)
- veľkosť krokiev a ich osová vzdialenosť
- sklon strechy
- materiálové riešenie krovov (drevo, oceľ)
- vlhkosť vzduchu v interiéri
- prevládajúca teplota v interiéri (vnútorná návrhová teplota)
- prevládajúci smer vetra
- poloha objektu (nadmorská výška, teplotná oblasť)
- poloha objektu voči okolitej zástavbe



Šírenie tepla konštrukciou

Tepelnoizolačné vlastnosti konštrukcie ovplyvňuje nielen kvalita a hrúbka tepelnej izolácie, ale aj množstvo tepelných mostov a väzieb, ktoré sa nachádzajú v konštrukcii strechy. Kritickými miestami sú tepelné väzby medzi konštrukciami, napríklad prechod šikmej strechy na zvislú konštrukciu na mieste pomúrnic, napojenie okenného otvoru na strešnú konštrukciu a pod. Zásadnými tepelnými mostmi sú spravidla kroky alebo iné prvky, ktoré tvoria nosnú konštrukciu strechy.

Tepelný most sa prejavuje:

- zvýšeným tepelným tokom
- vyššou vonkajšou povrchovou teplotou, ktorá je viditeľná pri infračervenom snímkovaní, tzv. termovíziu
- nižšou povrchovou teplotou na strane interiéru

Na miestach s nižšími povrchovými teplotami sa môže kondenzovať vlhkosť a vznikáť plesne. Pri hodnotení stavebných detailov z hľadiska povrchových teplôt je teda dôležité, aby povrchová teplota neklesla pod teplotu, pri ktorej rastie plesne. Keďže masívny rast plesní nastáva už pri zvýšení relatívnej vlhkosti vzduchu na 80 %, je v norme pre konštrukcie uvedená maximálna teplota pri danej vlhkosti pre danú teplotu interiéru. Miera kondenzácie vodných pár závisí od rôznych faktorov, napríklad od vlhkosti v interiéri, typu a hrúbky použitej tepelnej izolácie, kvality použitej parozábrany a jej vyhotovenia, od vonkajších podmienok a vlhkosti. Teplotu vzniku rosného bodu ovplyvňujú základné faktory, ktorými sú teplota v interiéri a relatívna vlhkosť. Teplota rosného bodu určuje teplotu, pri ktorej by vzduch práve dosiahol stav 100 % relatívnej vlhkosti. Vzhľadom na bezpečný návrh sa požaduje, aby teplota na každom mieste povrchu bola s určitou rezervou vždy vyššia. Pozornosť je vždy potrebné venovať miestam s tepelnými mostmi. Riešením odstránenia tepelných mostov je dostatočná hrúbka tepelnej izolácie.

Tabuľka 1 – Teplota rosného bodu

Teplota rosného bodu [°C]						
Návrhová teplota vnútorného vzduchu θ_{ai} [°C]	Návrhová relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu [%]					
	40	50	60	70	80	90
t						
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



Najnižšia povrchová teplota konštrukcie

Na hodnotenie rizika kondenzácie vodnej pary a výskytu plesní na vnútornom povrchu konštrukcie sa používa najnižšia vnútorná povrchová teplota a teplotný faktor vnútorného povrchu. Návrh strešnej konštrukcie sa musí posúdiť vykonaním odborného výpočtu.

Norma vyžaduje, aby sa nevyskytovala povrchová kondenzácia, preto sa musí splniť požiadavka článku 4.3 normy STN 73 0540-2 na najnižšiu povrchovú teplotu konštrukcie.

Stavebné konštrukcie a styky stavebných konštrukcií s návrhovou relatívnou vlhkosťou vzduchu $\varphi_i \leq 50\%$ musia v zimnom období za normových podmienok vykazovať v každom mieste takú teplotu na vnútornom povrchu, aby bezrozmerný teplotný faktor f_{Rsi} vypočítaný podľa STN EN ISO 10211 spĺňal podmienku:

$f_{Rsi} \geq f_{Rsi,N}$	
f_{Rsi}	= teplotný faktor vnútorného povrchu
$f_{Rsi,N}$	= požadovaná najnižšia hodnota teplotného faktora so zohľadnením vplyvu výpočtovej vonkajšej teploty podľa lokality budovy a zohľadnenia bezpečnostnej prírážky pre rôzne teploty vnútorného vzduchu podľa tabuľky 2.

Tabuľka 2 – Normalizovaná hodnota teplotného faktora na vylúčenie vzniku plesní v závislosti od vonkajšej výpočtovej teploty

Teplota vonkajšieho vzduchu θ_e [°C]	Teplota vnútorného povrchu θ_{si} [°C]	Teplotný faktor $f_{Rsi,N}$ pre teplotu vnútorného vzduchu	
		$q_i = 20$ °C	$q_i = 22$ °C
-11	13,1	0,78	0,73
-12	13,1	0,78	0,74
-13	13,1	0,79	0,75
-14	13,1	0,8	0,75
-15	13,1	0,8	0,76
-16	13,1	0,81	0,77
-17	13,1	0,81	0,77
-18	13,1	0,82	0,78
-19	13,1	0,82	0,78
-20	13,1	0,83	0,79
-21	13,1	0,83	0,79
-22	13,1	0,84	0,8
-23	13,1	0,84	0,8

Hodnoty $f_{Rsi,N}$ pre medziľahlé teploty vonkajšieho alebo vnútorného vzduchu sa môžu stanoviť lineárnou interpoláciou.



Šírenie vlhkosti v konštrukcii

Kondenzácia vodnej pary vo vnútri konštrukcie

Konštrukciou vystavenou rozdielnej koncentrácii vlhkosti v obklopujúcom vzduchu prechádzajú vodné pary. Na miestach, kde je teplota nízka, sa vodná para zmení na kondenzát. Kondenzácia prechádzajúcej vodnej pary je nežiaduca, pretože ovplyvňuje životnosť a ďalšie vlastnosti konštrukcie. Prenikaniu vodnej pary bráni difúzny odpor konštrukcie. Prechod vodných pár materiálmi charakterizuje faktor difúzneho odporu μ .

Konštrukcie, pri ktorých by skondenzovaná vodná para ohrozila ich požadovanú funkciu, sa musia navrhovať bez kondenzácie vodnej pary vo vnútri konštrukcie, teda: $M_c = 0 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$. Ide predovšetkým o skladby z prírodných organických materiálov.

Pod ohrozením požadovanej funkcie sa chápe podstatné skrátenie predpokladanej životnosti konštrukcie, zníženie jej vnútornej povrchovej teploty, ktorá má za následok vznik plesní, ďalej objemové zmeny a výrazné zvýšenie hmotnosti konštrukcie nad rámec rezerv statického výpočtu. Okrem toho môže požadovanú funkciu konštrukcie ohroziť aj zvýšenie hmotnostnej vlhkosti materiálu na úroveň, ktorá spôsobuje jeho degradáciu. S obmedzenou kondenzáciou vodnej pary v konštrukcii, ktorá sa určí bez uvažovania vplyvu slnečného žiarenia, možno navrhnúť strechy, stropy a steny, v ktorých sa splnili všetky tieto podmienky:

- skondenzovaná vodná para neohrozí požadovanú funkciu konštrukcie;

■ prípustné celoročné množstvo skondenzovanej vodnej pary je:

- pre jednoplášťové strechy:
 M_c vložiť znaménko menší rovno $0,1 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$
- pre ostatné konštrukcie:
 M_c vložiť znaménko menší rovno $0,5 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$

Celoročná bilancia skondenzovanej a vyparenej vodnej pary vo vnútri konštrukcie

V prípade stavebnej konštrukcie, kde kondenzácia vodnej pary neohrozí jej požadovanú funkciu, sa požaduje obmedzenie ročného množstva skondenzovanej vodnej pary vo vnútri konštrukcie tak, aby spĺňalo podmienku:

$$M_c < M$$

V tomto prípade je ročná bilancia skondenzovanej a vyparenej vodnej pary je priaznivá.

Ročné množstvo skondenzovanej vodnej pary M_c musí byť nižšie ako celoročné množstvo vyparenej vodnej pary M_{ev} v $\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$.



3.2 Ochrana proti hluku

Pri realizácii podkrovia je okrem tepelnoizolačných vlastností veľmi dôležitá akustika – útlm vonkajšieho hluku, ktorý preniká do podkrovia. Do podkrovia sa hluk dostáva z okolia predovšetkým cez strechu a strešné okná. Riešeniu akustiky šikmých striech je potrebné venovať zvýšenú pozornosť. Strechy musia spĺňať požiadavky stavebnej akustiky dané normovými hodnotami.

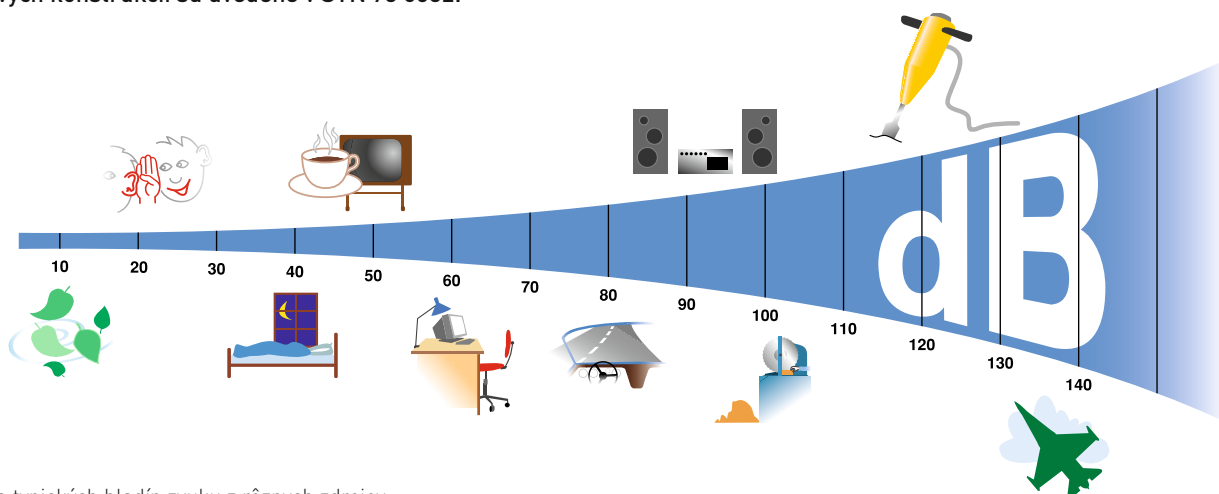
Izolácie z kamennej vlny sú vďaka svojej štruktúre akusticky účinné a dokážu znížiť hluk prenikajúci cez strešnú konštrukciu. Už pri návrhu podkrovia sa musí dbať na správnu hrúbku a druh izolačného materiálu. Stavba sa musí navrhnuť a postaviť takým spôsobom, aby hluk, ktorý vníma používateľ, bol v súlade s hygienickými limitmi. Hluk nesmie ohrozovať zdravie obyvateľov. Musí sa udržiavať na úrovni, ktorá umožní odpočívať a pracovať v uspokojivých podmienkach. Stavebný výrobok musí spĺňať jeden zo základných požiadaviek na stavbu, tzn. požiadavku na ochranu proti hluku. **Požiadavky na vlastnosti obalových konštrukcií sú uvedené v STN 73 0532.**

Splnenie požiadaviek podľa normy STN 73 0532 sa preukazuje skúškou na stavbe na konkrétnej stavebnej konštrukcii, podľa príslušných skúšobných postupov. Vo fáze návrhu alebo v projektovej príprave sa môže predpokladať splnenia požiadaviek preukazovať výpočtom.

Vážené hodnoty stavebnej vzduchovej nepriezvučnosti obvodových plášťov budov určené podľa STN EN ISO 717-1 nesmú byť nižšie ako požiadavky stanovené v tabuľke 4. Pri kontrole v budovách sa meraním posudzujú prvky obvodového plášťa alebo obvodový plášť ako celok.

Hodnoty požadovanej zvukovej izolácie obvodového plášťa v tabuľke 4 sa vždy vzťahujú na hornú hranicu príslušného rozmedzia hladín akustického tlaku 2 m pred fasádou.

Prípustná je lineárna interpolácia požiadaviek podľa skutočnej hodnoty ekvivalentnej hladiny akustického tlaku A. Požiadavky kladené na obvodové plášte sa vzťahujú aj na strešný plášť.



Ukážka typických hladín zvuku z rôznych zdrojov



Tabuľka 4 – Požiadavky na zvukovú izoláciu strešných (obvodových) plášťov budov podľa STN 73 0532

Požadovaná zvuková izolácia strešného (obvodového) plášťa v hodnotách R'_w alebo $D_{nT,w}$ dB*)							
Druh chráneného vnútorného priestoru	Ekvivalentná hladina A zvuku v dennom čase 06.00 h – 18.00 h vo vzdialenosti 2 m pred fasádou $L_{A,eq,2m}$ dB**)						
	≤ 50	> 50 ≤ 55	> 55 ≤ 60	> 60 ≤ 65	> 65 ≤ 70	> 70 ≤ 75	> 75 ≤ 80
Obytné miestnosti bytov, izby v ubytovniach, hoteloch a penziónoch, internáty a pod.	30	30	30	33	38	43	48
Nemocničné izby	30	30	33	38	43	48	(53)
Druh chráneného vnútorného priestoru	Ekvivalentná hladina A zvuku vo večernom čase od 18.00 h – 22.00 h vo vzdialenosti 2 m pred fasádou $L_{A,eq,2m}$ dB**)						
	≤ 50	> 50 ≤ 55	> 55 ≤ 60	> 60 ≤ 65	> 65 ≤ 70	> 70 ≤ 75	> 75 ≤ 80
Obytné miestnosti bytov, izby v ubytovniach, hoteloch a penziónoch, internáty a pod.	30	30	30	33	38	43	48
Nemocničné izby	30	33	38	43	48	(53)	(58)
Druh chráneného vnútorného priestoru	Ekvivalentná hladina A zvuku v nočnom čase od 22.00 h – 06.00 h vo vzdialenosti 2 m pred fasádou $L_{A,eq,2m}$ dB**)						
	≤ 40	> 40 ≤ 45	> 45 ≤ 50	> 50 ≤ 55	> 55 ≤ 60	> 60 ≤ 65	> 65 ≤ 70
Obytné miestnosti bytov, izby v ubytovniach, hoteloch a penziónoch, internáty a pod.	30	30	30	33	38	43	48
Nemocničné izby	30	30	33	38	43	48	(53)
*) Jednočíselné vážené veličiny podľa STN EN ISO 717-1, stanovené z veličín v tretinooktávových pásmach definovaných v STN EN ISO 140-5.							
**) Ekvivalentná hladina A zvuku určená 2 m pred fasádou s prihliadnutím k článku 6.6.3 STN EN ISO 140-5, zaokrúhlená na celé číslo.							

Poznámka: Ak sú požiadavky uvedené pre denný, večerný a nočný čas a pri rôznom dopravnom zaťažení, je rozhodujúca vyššia požadovaná hodnota. Hodnoty uvedené v zátvorkách sú ťažko dosiahnuteľné a v novej výstavbe by sa už uvedené situácie nemali vyskytovať.



3.3 Požiarna ochrana

Budovy musia spĺňať požiadavky požiarnej ochrany. Cieľom požiarnej ochrany je zabrániť v prípade požiaru stratám na životoch, zdraví a majetku. **Nehorľavé izolácie z kamennej vlny ROCKWOOL významne prispievajú k zvýšeniu požiarnej bezpečnosti budov.**

Požiarna bezpečnosť objektov sa posudzuje predovšetkým podľa STN 73 0802 a STN 73 0810. Riešenie požiarnej bezpečnosti stavby navrhuje a posudzuje požiarneho špecialistu. S návrhom strechy súvisí predovšetkým posúdenie nosnej konštrukcie strechy, posúdenie stropu nad posledným nadzemným podlažím a posúdenie strešného plášťa.

Požiarna odolnosť

Jednou z rozhodujúcich vlastností stavebných konštrukcií je ich požiarna odolnosť, ktorá vyjadruje čas v minútach, kedy je konštrukcia schopná odolávať účinkom požiaru vo vnútri budovy. Tento čas určuje schopnosť strechy zachovať si svoju pôvodnú funkciu v podmienkach požiaru bez toho, aby bola ohrozená jej celistvosť, únosnosť a izolačné vlastnosti.

Overovanie požiarnej odolnosti sa vykonáva na základe skúšky podľa príslušnej normy alebo pomocou výpočtu. Požiarna odolnosť stavebných konštrukcií sa určuje podľa STN EN 13 501-2 Požiarna klasifikácia stavebných výrobkov a konštrukcií stavieb – Časť 2. Na základe vykonanej požiarnej skúšky sa stavebná konštrukcia zaradiť do triedy požiarnej odolnosti uvádzanej v minútach: 10, 15, 20, 30, 45, 60, 90, 120, 180 min. Tieto triedy požiarnej odolnosti dopĺňajú symboly medzných stavov. Požiarne odolnosti skladieb šikmých striech sa skúšajú z hľadiska medzných stavov: R, E a I.



Požiarna odolnosť strechy teda vo všeobecnosti znamená, ako dlho plní konštrukcia tieto kritériá:

■ R – Únosnosť a stabilita

Schopnosť prvku konštrukcie odolávať určitý čas pôsobeniu požiaru na jednu alebo viac strán pri špecifickom mechanickom zaťažení bez akejkoľvek straty stability a nadmernej deformácie.

■ E – Celistvosť

Schopnosť prvku s deliacou funkciou odolávať pôsobeniu požiaru len z jednej strany, bez prenosu požiaru na neexponovanú stranu, v dôsledku prieniku plameňov (napr. vzniknutými trhlinami alebo otvormi) alebo horúcich plynov.

■ I – Izolácia

Schopnosť prvku s deliacou funkciou odolávať pôsobeniu požiaru len z jednej strany, bez prenosu požiaru v dôsledku významného prechodu tepla z exponovanej strany na neexponovanú stranu. Nesmie sa vznietiť neexponovaná strana, ani akýkoľvek materiál v jej blízkosti. Prvok má vytvárať tepelnú bariéru schopnú chrániť osoby v jej blízkosti.

Požiarna odolnosť sa hodnotí vždy na celú skladbu konštrukcie. Samotný jednotlivý element skladby danej konštrukcie, napr. izolácia, sa takto hodnotiť nedá.

Trieda reakcie na oheň

Izolačné materiály sú podľa požiaro-technickej normy rozdelené do tzv. tried reakcie na oheň. Trieda reakcie na oheň výrobku určuje, či a akým spôsobom výrobok prispieva k šíreniu požiaru, teda ako rýchlo horí a koľko energie pritom vytvára. Skúmanie reakcie na oheň sa vykonáva na základe normy STN EN 13501-1. Izolácie ROCKWOOL sú zaradené do najvyššej triedy reakcie na oheň A1 – nehorľavé izolácie. Tieto izolácie neprispievajú k požiaru v žiadnom jeho štádiu, zvyšujú požiaru odolnosť konštrukcií a požiaru bezpečnosť budov. Strechy s nehorľavými izoláciami ROCKWOOL dosahujú najlepšie parametre z hľadiska požiarnej bezpečnosti.

Odizolujte sa od ohňa

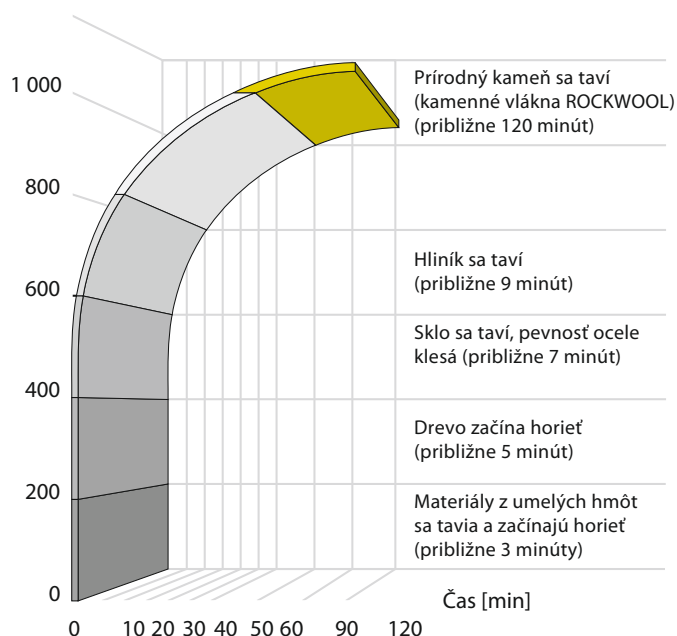
Kamenná vlna ROCKWOOL je jedným z najbezpečnejších izolačných materiálov určených na zateplenie budov. Nielen že spadá do najvyššej triedy reakcie na oheň A1, tzn. je nehorľavá, navyše má protipožiarne vlastnosti, takže výborne odoláva teplotám požiaru. Použitie nehorľavej izolácie ROCKWOOL

v konštrukciách minimalizuje nebezpečenstvo vzniku požiaru. V prípade jeho prepuknutia poskytuje podstatne viac času na vykonanie záchranných akcií, chráni osoby nachádzajúce sa v budove a minimalizuje vzniknuté materiálne škody.

Tabuľka 5 – Triedy reakcie na oheň a príklady

Trieda reakcie na oheň		Všeobecná charakteristika
Nehorľavé výrobky	A1	Nepriispievajú k nárastu požiaru a vývoju dymu (napr. kamenná vlna)
	A2	Nepriispievajú významne k nárastu požiaru (napr. minerálna vlna s určitou povrchovou úpravou)
Horľavé výrobky	B	Veľmi obmedzene prispievajú k nárastu požiaru (napr. niektoré fenolové peny – FP)
	C	Obmedzene, ale postrehnuteľne prispievajú k vývoju požiaru (napr. niektoré peny PIR)
	D	Podstatne prispievajú k vývoju požiaru (napr. drevo, niektoré peny PIR)
	E	Značne prispievajú k vývoju požiaru (napr. EPS, PUR)
Horľavé výrobky	F	Ako E alebo výrobky nezaraďené do A1 až E, príp. výrobky, pri ktorých sa nestanovila trieda reakcie na oheň

Teplota [°C]



Vplyv pôsobenia teploty na materiály (krivka ohrevu podľa STN EN 1363-1)



Kamenná vlna ROCKWOOL – trieda reakcie na oheň A1

- Nehorí – taví sa až pri teplotách nad 1 000 °C
- Zvyšuje požiaru odolnosť konštrukcií
- Zvyšuje požiaru bezpečnosť budov
- Znižuje riziko rozvoja požiaru a zabraňuje jeho šíreniu
- Počas požiaru nevytvára dym
- Nespôsobuje vznik horiacich kvapiek ani častíc
- Poskytuje viac času na záchranné akcie a viac času potrebného na evakuáciu ohrozených osôb



A1 – najvyššie miesto v hodnotení požiarne bezpečných výrobkov

TYPY ŠIKMÝCH STRIECH



4. Rozdelenie striech a funkcia strešného pláštá

Strechy sa dajú rozdeliť z rôznych hľadísk, napr. podľa ich tvaru, sklonu, počtu plášťov alebo funkcie.

4.1 Rozdelenie striech z hľadiska umiestnenia izolácie v konštrukcii

Z hľadiska umiestnenia tepelnej izolácie v konštrukcii existuje niekoľko riešení skladieb strešných plášťov.

■ Strešný plášť bez tepelnej izolácie

Strešný plášť bez tepelnej izolácie sa navrhuje len nad nevyužívaným, teda nevykurovaným strešným priestorom. V ostatných prípadoch, ak sa podstrešný priestor využíva (napr. obytné miestnosti, kancelárie a pod.), a teda aj vykuruje, je vždy potrebné navrhnuť v strešnom plášti tepelnú izoláciu.

■ Strešný plášť s tepelnou izoláciou umiestnenou medzi krokvi

V prípade vloženia tepelnej izolácie len medzi krokvy je vplyv líniových tepelných mostov zvlášť významný. Tieto tepelné mosty znižujú účinnosť tepelnoizolačnej vrstvy, ich výskyt má za následok potrebu zväčšenia hrúbky izolácie.

■ Strešný plášť s tepelnou izoláciou umiestnenou medzi krokvi a pod krokvi

Systémové tepelné mosty tvorené krokvi sa dajú minimalizovať vytvorením súvislej vrstvy tepelnej izolácie pod krokvi alebo nad krokvi.

■ Strešný plášť s tepelnou izoláciou umiestnenou nad krokvi

Z hľadiska tepelnej techniky je najvýhodnejším variantom riešenie s tepelnou izoláciou umiestnenou nad krokvi. To preto, že tu nie sú vytvorené tzv. systematické tepelné mosty v dôsledku umiestnenia krokiev do tepelnej izolácie. Pri navrhovaní striech s tepelnou izoláciou umiestnenou nad krokvi treba pamätať na odlišný vzhľad strechy najmä pri rekonštrukciách, keď sa pôvodná strecha zvyšuje. Ak sa v ploche strechy nachádzajú vikiere a pod., „zapustia sa“ tieto konštrukcie do plochy strechy.

■ Strešný plášť s tepelnou izoláciou umiestnenou nad krokvi a medzi nimi

V dôsledku zvyšujúcich sa požiadaviek noriem na zatepľovanie striech rastú aj požiadavky na použitie väčšej hrúbky izolácie v konštrukcii. Riešením použitia väčšej hrúbky izolácie je vzájomná kombinácia zateplenia nad krokvi a medzi krokvi.

■ Strešný plášť s tepelnou izoláciou umiestnenou nad, medzi a pod krokvi

Kombinácia zateplenia nad, medzi a pod krokvi umožní splniť požiadavky normy aj na zateplenie pasívnych domov a domov s nulovou spotrebou.

4.2 Rozdelenie striech z hľadiska počtu plášťov

Z hľadiska počtu plášťov delíme strechy na:

■ Jednoplášťové

Strecha, ktorá oddeľuje chránené (vnútorné) prostredie jedným strešným plášťom, nemá v svojej skladbe žiadnu vetranú medzeru. Ide najmä o ploché strechy. Jednoplášťové strechy sa na rozdiel od dvojplášťových musia navrhnuť tak, aby kondenzácia bola minimálna a parozábrana maximálne účinná.

■ Dvojplášťové

Strecha, ktorá oddeľuje chránené (vnútorné) prostredie dvoma strešnými plášťami, ktoré sú od seba oddelené vzduchovou vrstvou. V tomto prípade sa odvetráva iba vetraná medzera nad poistnou hydroizoláciou.

■ Viacplášťové

Strecha, ktorá oddeľuje chránené (vnútorné) prostredie niekoľkými strešnými plášťami, ktoré sú od seba oddelené vzduchovými vrstvami. Viacplášťová strecha má teda viac vetraných medzier. Trojplášťová strecha obsahuje v svojej skladbe dve medzery. Tento typ konštrukcie sa používal predovšetkým v minulosti. V súčasnej dobe sú viacplášťové strechy skôr na ústupe.

4.3 Správna funkcia strešného plášťa

Bezproblémové fungovanie strešného plášťa zatepleného podkrovia dosiahneme zabudovaním správnej hrúbky tepelnej izolácie, vzduchotesne realizovanou parozábranou na strane interiéru a poistnou hydroizolačnou vrstvou difúzne otvorenou nad tepelnou izoláciou (pod krytinou). Pod krytinou musí byť odvetraná vzduchová medzera, ktorá vedie od odkvapu k hrebeňu. Priestor pod strešnou krytinou sa musí účinne odvetrávať. **Odporúčame navrhovať strechu zatepleného podkrovia ako dvojplášťovú strechu s vetranou medzerou nad poistnou hydroizoláciou. V prípade dvojplášťových striech je škárová nepriedušnosť v tepelnej izolácii pre kamennú vlnu takmer nulová.**

Vetrание strešného plášťa

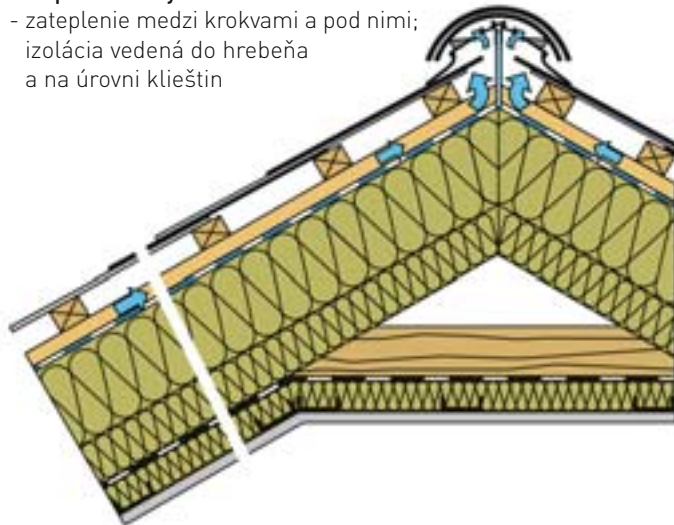
Cieľom vetrania v streche je dosiahnutie priaznivého vlhkostného stavu strechy. Kvôli zabezpečeniu správnej funkcie strešného plášťa je potrebné zabrániť kondenzácii vodných pár (roseniu) na spodnej strane strešnej krytiny účinným vetraním. Vetrание priestoru medzi krytinou a doplnkovou hydroizolačnou vrstvou umožní vysychanie krytiny a drevených prvkov pod krytinou (latou, kontralatou) a odvádzanie vodných pár prechádzajúcich konštrukciou. Predovšetkým v prípade budov so zatepleným podkrovím je vhodné navrhovať strechy dvojplášťové vetrané s otvorenou vzduchovou medzerou.

Zásady realizácie vetranej vzduchovej vrstvy

- Je potrebné správne dimenzovať privádzací (vstupný) otvor pri odkvape strechy a odvádzací (výstupný) otvor pri hrebeni strechy. Dimenzie vetracích otvorov vychádzajú z normy STN 73 1901. Prúdeniu vzduchu vo vetranej vzduchovej vrstve nesmú brániť žiadne prekážky.
- Navrhnuté konštrukcie sa musia overiť tepelnotechnickým výpočtom podľa STN 73 0540.
- Vzduchovú medzeru je vhodné chrániť proti prenikaniu zrážok a živočíchov. Návrh ochranných prvkov vetracích otvorov sa musí zohľadniť pri posudzovaní dimenzie otvorov.

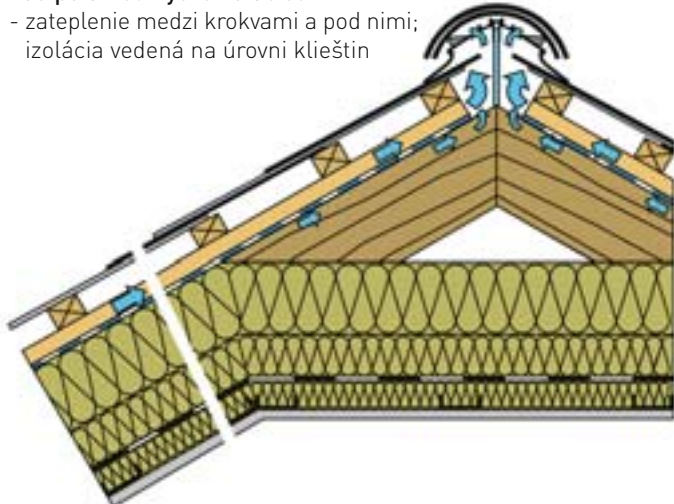
Šikmá strecha dvojplášťová s vetraním nad poistnou hydroizoláciou

- zateplenie medzi krokvmi a pod nimi;
- izolácia vedená do hrebeňa a na úrovni klieštín



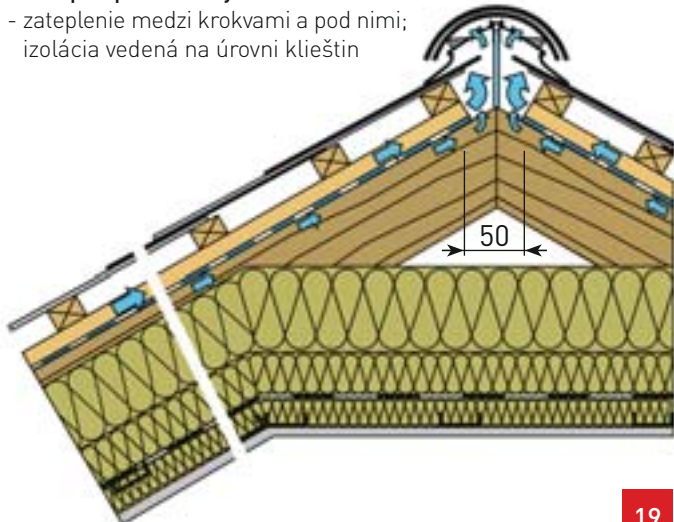
Šikmá strecha dvojplášťová s vetraním nad poistnou hydroizoláciou

- zateplenie medzi krokvmi a pod nimi;
- izolácia vedená na úrovni klieštín



Šikmá strecha trojplášťová s vetraním nad a pod poistnou hydroizoláciou

- zateplenie medzi krokvmi a pod nimi;
- izolácia vedená na úrovni klieštín



Tabuľka 6 – Tabuľka predbežného návrhu vetrania striech

Sklon vzduchovej vrstvy	< 5°	5°–25°	25°–45°	> 45°
Najmenšia hrúbka vetranej vzduchovej vrstvy určenej na odvádzanie vodnej pary difundujúcej do strešnej konštrukcie pri dĺžke vzduchovej vrstvy do 10 m ¹⁾ [mm]	100	60 ⁴⁾	40 ⁴⁾	40
Najmenšia hrúbka vetranej vzduchovej vrstvy určenej na odvádzanie vodnej pary difundujúcej do strešnej konštrukcie a na odvedenie technologickej a zrážkovej vody zabudovanej do konštrukcie pri realizácii s dĺžkou vzduchovej vrstvy do 10 m ¹⁾ [mm]	250	150	100	50
Plocha privádzacích vetracích otvorov oproti ploche vetranej strechy	1 / 100	1 / 200	1 / 300	1 / 400

Údaje uvedené v tabuľke sú platné pri splnení nasledujúcich podmienok:

- ¹⁾ Na každý 1 m dĺžky vzduchovej vrstvy presahujúcej 10 m sa zväčšuje najmenšia hrúbka vzduchovej vrstvy o 10 % hodnoty pripadajúcej na najmenšiu hrúbku a príslušný sklon.
- ²⁾ Uvedené dimenzie vetrania uvažujú s čistou účinnou prierezovou plochou vetracích otvorov.
- ³⁾ Tabuľka uvádza dimenzie vetrania na odvedenie vzdušnej vlhkosti zo skladby strechy. V prípadoch, keď sa má vetraná vzduchová vrstva podieľať na znížení nežiaducich slnečných ziskov, musí sa vetranie navrhnuť a posúdiť samostatne.
- ⁴⁾ Uvedené dimenzie vetrania platia pre strechy s tepelnoizolačnými vlastnosťami zodpovedajúcimi štandardu tepelnej ochrany budov, tzn. súčiniteľu prechodu tepla strechy podľa požadovanej hodnoty STN 73 0540-2, tzn. 0,24 W/m².K.
- ⁵⁾ Plášť strechy medzi vetranou vzduchovou vrstvou a vnútorným prostredím stavby musí byť vzduchotesný.
- ⁶⁾ V prípadoch, keď bude mať strecha lepšie tepelnoizolačné vlastnosti, ako je uvedené v poznámke 4, treba zvýšiť dimenziu vetrania aspoň na 100 mm.

Podľa normy STN 73 1901 sa plochy privádzacích vetracích otvorov pri dvojplášťových strechách volia v rozmedzí 1/100 až 1/400 plochy strechy v závislosti od sklonu vzduchovej vrstvy (pozri tabuľku 5), príp. aj väčšie. Plocha odvádzacích vetracích otvorov sa oproti ploche privádzacích vetracích otvorov spravidla zväčšuje najmenej o 10 %. Vzdialenosť privádzacích a odvádzacích vetracích otvorov striech nemá presahovať 18 m.

Poistná hydroizolačná difúzna fólia

Poistná hydroizolácia umožňuje prechod prípadnej vzdušnej vlhkosti z tepelnej izolácie do prevetrávanej medzery, ktorá vedie od odkvapů k hrebeňu. Hydroizolačná fólia zabraňuje prípadnému zatečeniu vody do konštrukcie strechy pri poruche krytiny alebo kondenzácii vzdušnej vlhkosti na spodnej strane krytiny. Existuje viac typov poistných hydroizolačných fólií. Ak sa použije bezkontaktná fólia, musí sa realizovať vetraná medzera nad fóliou a pod ňou. Fólia tohto typu sa nesmie dotýkať tepelnej izolácie na mieste prevesenia. V hrebeni strechy sa táto fólia musí prerezať cca na 50 mm (pozri obrázok na strane 19 – Šikmá strecha trojplášťová). Používanie bezkontaktných difúzných fólií je dnes na ústupe.

Ak sa priestor pod poistnou hydroizoláciou neprevetráva, napr. v prípade dvojplášťovej šikmej strechy, potom sa navrhuje poistná kontaktná fólia difúzne otvorená. Za difúzne otvorené poistné hydroizolačné fólie sa považujú fólie s nízkou hodnotou difúzneho odporu, resp. nízkou ekvivalentnou difúznou hrúbkou $r_d < 0,30$ m. Difúzne kontaktné fólie sa môžu kláď priamo na tepelnú izoláciu alebo debnenie alebo sa môžu voľne zave-

siť medzi krokvy. Vždy je potrebné rešpektovať odporúčania výrobcov fólií. V prípade dvojplášťových striech sa musia vždy používať poistné kontaktné hydroizolačné fólie z difúzne otvorených materiálov.

Parozábrana

Na vnútornej strane strešného plášťa treba vytvoriť vzduchotesnú vrstvu napr. pomocou parozábrany s vysokým difúznym odporom. Táto fólia zabraňuje preniknutiu vodnej pary do konštrukcie plášťa strechy. Parozábrana sa vždy umiestňuje medzi izoláciu a vnútorný obklad alebo medzi dve vrstvy izolácie. Spoje, prestupy a presahy parozábrany sa musia zlepiť páskou určenou na tento účel tak, aby bola zaručená vzduchotesnosť. Hodnotiacim parametrom je ekvivalentná difúzna hrúbka, ktorá musí byť v prípade parozábrany min. $r_d > 100$ m. Ekvivalentná difúzna hrúbka sa vypočíta z faktora difúzneho odporu μ vynásobením hrúbkou materiálu d .

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

Pre vlhkostný režim strešnej skladby je vhodné, aby difúzne odpory vrstiev klesali od interiéru k exteriéru. Pri kombinácii viacerých typov tepelnoizolačných materiálov v skladbe strechy má byť materiál s väčším difúznym odporom bližšie k interiéru.

Pozn.: Kondenzácia vodných pár v strešnom plášti spravidla nenastáva, ak sa v skladbe konštrukcie navrhla dostatočná hrúbka tepelnej izolácie a ak sa rieši ako:

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

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



Ukážka šikmej strechy
historickej budovy
zateplenej izoláciami
ROCKWOOL.

Referenčná budova

PREHĽAD IZOLÁCIÍ

5. Prehľad izolácií ROCKWOOL na šikmé strechy a podkrovia

V súvislosti s neustálym nárastom spotreby energií sa vyvíja aj legislatíva, ktorá má za cieľ zníženie energetickej náročnosti budov. Správna voľba systému strechy a tepelnej izolácie je rozhodujúcim faktorom, ktorý následne zásadne ovplyvní energetickú náročnosť budovy. Kvalitná izolácia by navyše mala zabezpečiť maximálnu paropriepustnosť, zabrániť akumulácii

vlhkosti v konštrukcii, vytvoriť ochrannú protipožiarnu bariéru a zabezpečiť dlhú životnosť strechy.

Tepelná izolácia z kamennej vlny zabráni únikom tepla. Všetky izolácie z kamennej vlny odporúčané na izoláciu šikmých striech sú paropriepustné, nehorľavé, pohlcujúce zvuk, tvarovo stále a odolné voči vlhkosti.

Tabuľka 7 – Odporúčané použitie izolácií

Stavebné konštrukcie	Dosky			Rolky	
	ROCKTON	SUPERROCK	ROCKMIN PLUS	TOPROCK SUPER	MEGAROCK PLUS
Šikmá strecha s izoláciou nad krokvami – systém TOPROCK	●	●	●		
Šikmá strecha s izoláciou medzi krokvami a pod nimi	●	●	●	●	●
Väzníková strecha	●	●	●	●	●
Nepochôdzna podlaha na povale s voľne uloženou izoláciou	●	●	●	●	●
Nepochôdzna podlaha na povale s izoláciou vloženou medzi trámovú konštrukciu	●	●	●	●	●
Strop pod nevykurovanou podlahou s izoláciou vloženou medzi trámy	●	●	●	●	●
Strop pod nevykurovanou povalou s izoláciou vloženou do zaveseného podhľadu	●	●	●	●	●

● Odporúčané riešenie ● Možné riešenie

ŠTANDARD ROCKWOOL je súhrn riešení izolácie rôznych konštrukcií budov a vychádza z konceptu energeticky úsporného domu.

5.1 Odporúčané hrúbky izolácií – ŠTANDARD ROCKWOOL

Tabuľka 8 – Štandard ROCKWOOL

Konštrukcia	U [W/m ² .K]	Izolácia	Odporúčaná hrúbka izolácie	Systémové riešenie ROCKWOOL
Šikmá strecha s izoláciou nad krokvami – zateplenie systémom TOPROCK	0,16	ROCKTON SUPERROCK ROCKMIN PLUS	220 mm 220 mm 240 mm	$R_w = 56 \text{ dB}^*$ $R_w = 55 \text{ dB}$ $R_w = 54 \text{ dB}^*$
Šikmá strecha so sklonom $\geq 45^\circ$ – izolácia vložená medzi krokvy a pod ne	0,20	ROCKTON, SUPERROCK, TOPROCK SUPER ROCKMIN PLUS MEGAROCK PLUS	230 mm 230 mm 230 mm 240 mm	
Vázniková strecha bez tepelnej izolácie – vodorovné zateplenie	0,20	ROCKTON, SUPERROCK ROCKMIN PLUS	180 mm 200 mm	
Strop pod nevykurovanou povalou so strechou bez tepelnej izolácie – izolácia v súvislej vrstve (nepochôdza)	0,25	ROCKTON, SUPERROCK, TOPROCK SUPER ROCKMIN PLUS MEGROCK PLUS	150 mm 150 mm 160 mm 160 mm	
Strop pod nevykurovanou povalou so strechou bez tepelnej izolácie – izolácia vložená medzi drevené trámy	0,25	ROCKTON, SUPERROCK, TOPROCK SUPER ROCKMIN PLUS MEGROCK PLUS	200 mm 200 mm 210 mm 220 mm	

* Hodnoty laboratórnej vzduchovej nepriezvučnosti R_w vychádzajú z akustických meraní systému TOPROCK, ktoré sa realizovali v akreditovanom laboratóriu CSI, a. s. v Zlíne. V meranej skladbe šikmej strechy sa použila izolácia s celkovou hrúbkou 300 mm (180 + 120 mm). Viac na strane 38.

Uvedené hrúbky izolácií sú orientačné a vychádzajú z normy STN 73 0540-2. Hrúbky izolácií šikmých striech sa vypočítali so zahrnutím vplyvu krokiev s rozmerom 120 × 160 mm, s osovou vzdialenosťou 1 000 mm. Výpočet v prípade zateplenia trámových stropov zohľadňuje trámovú konštrukciu 220 × 140 mm s osovou vzdialenosťou 750 mm. Výpočty berú do úvahy aj vplyv zabudovanej vlhkosti. Hrúbky izolácií sú zaokrúhlené na najbližšiu vyrábanú hrúbku výrobku. Líšia sa v závislosti od konštrukčného riešenia, vplyvu tepelných mostov a tepelnej vodivosti použitého výrobku. Pri výpočte sa používa výpočtová hodnota súčiniteľa

tepelnej vodivosti λ_v (stanoví sa podľa normy STN EN ISO 10 456: Stavebné materiály a výrobky. Metódy stanovenia deklarovaných a návrhových hodnôt tepelnotechnických veličín). Spoločnosť ROCKWOOL uvádza na etiketách výrobkov a v technickej dokumentácii hodnotu deklarovanej tepelnej vodivosti λ_0 v súlade s STN EN 13 162. Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ_0 [W/m.K] je dôležitým kritériom porovnania tepelnoizolačných vlastností izolácií. Čím je hodnota nižšia, tým sú tepelnoizolačné schopnosti izolácie vyššie, teplo uniká pomalšie.

5.2 Odporúčané izolácie

ROCKTON

Polotuhá doska z kamennej vlny na tepelnú, protipožiarnu a akustickú izoláciu



R_w 56 dB*
Systém TOPROCK
s izoláciou ROCKTON

KÓD VÝROBKU

MW-EN 13162-T3-CS(10)0,5-WS-WL(P)-MU1 pre hrúbku 40 mm
MW-EN 13162-T3-CS(10)0,5-WS-WL(P)-AW 0,70-MU1
pre hrúbky 50–99 mm
MW-EN 13162-T3-CS(10)0,5-WS-WL(P)-AW 0,85-MU1
pre hrúbky 100–200 mm

TECHNICKÉ PARAMETRE

Súčiniteľ tepelnej vodivosti: $\lambda_D = 0,035 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$
Zaťaženie stavby vlastnou tiažou: **max. 0,491 kN.m⁻³**
Zvuková pohltivosť (AW): **0,70 pre hrúbky od 50 do 99 mm**
0,85 pre hrúbky od 100 do 200 mm

Trieda reakcie na oheň: **A1**

Vzduchová nepriezvučnosť systému TOPROCK
s izoláciou ROCKTON s hrúbkou 300 mm: **$R_w = 56 \text{ dB}^*$**

* v závislosti od systémovej skladby, výsledok akustic. merania (viac na str. 38)

VÝHODY

- Skvelé tepelnoizolačné a mechanické vlastnosti
- Vynikajúce akustické vlastnosti
- Izolácia sa dodáva v nekomprimovanom balení
- Odporúčaná izolácia aj na pasívne a nízkoenergetické domy, ideálna na drevostavby

ROZMERY A BALENIA

Dĺžka [mm]	Šírka [mm]	Hrúbka [mm]	Tepelný odpor R_D [m ² .K/W]
1 000	610	40	1,10
1 000	610	50	1,40
1 000	610	60	1,70
1 000	610	80	2,25
1 000	610	100	2,85
1 000	610	120	3,40
1 000	610	140	4,00
1 000	610	150	4,25
1 000	610	160	4,55
1 000	610	180	5,10
1 000	610	200	5,70
1 000	625	50	1,40
1 000	625	60	1,70
1 000	625	80	2,25
1 000	625	100	2,85

SUPERROCK

Polomäkká doska z kamennej vlny na tepelnú, protipožiarnu a akustickú izoláciu



R_w 55 dB
Systém TOPROCK
s izoláciou SUPERROCK

KÓD VÝROBKU

MW-EN 13162-T2-WS-WL(P)-MU1 pre hrúbku 40 mm
MW-EN 13162-T2-WS-WL(P)-AW 0,75-MU1
pre hrúbky 50–99 mm
MW-EN 13162-T2-WS-WL(P)-AW 0,95-MU1
pre hrúbky 100–200 mm

TECHNICKÉ PARAMETRE

Súčiniteľ tepelnej vodivosti: $\lambda_D = 0,035 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$
Zaťaženie stavby vlastnou tiažou: **max. 0,373 kN.m⁻³**
Zvuková pohltivosť (AW): **0,75 pre hrúbky od 50 do 99 mm**
0,95 pre hrúbky od 100 do 200 mm

Trieda reakcie na oheň: **A1**

Vzduchová nepriezvučnosť systému TOPROCK
s izoláciou SUPERROCK s hrúbkou 300 mm: **$R_w = 55 \text{ dB}^*$**

* v závislosti od systémovej skladby, hodnota získaná výpočtom

VÝHODY

- Výborné tepelnoizolačné vlastnosti
- Výborné akustické vlastnosti
- Izolácia sa dodáva v komprimovanom balení
- Odporúčaná izolácia aj na pasívne a nízkoenergetické domy, vhodná na drevostavby

ROZMERY A BALENIA

Dĺžka [mm]	Šírka [mm]	Hrúbka [mm]	Tepelný odpor R_D [m ² .K/W]
1 000	610	50	1,40
1 000	610	60	1,70
1 000	610	80	2,25
1 000	610	100	2,85
1 000	610	120	3,40
1 000	610	140	4,00
1 000	610	150	4,25
1 000	610	160	4,55
1 000	610	180	5,10
1 000	610	200	5,70

ROCKMIN PLUS

Mäkká a ľahká doska z kamennej vlny na tepelnú, protipožiarnu a akustickú izoláciu



54 dB*

Systém TOPROCK
s izoláciou ROCKMIN PLUS



KÓD VÝROBKU

MW-EN 13162-T2-WS-WL(P)-MU1

TECHNICKÉ PARAMETRE

Súčiniteľ tepelnej vodivosti: $\lambda_0 = 0,037 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$

Zaťaženie stavby vlastnou tiažou: **max. 0,304 kN.m⁻³**

Trieda reakcie na oheň: **A1**

Vzduchová nepriezvučnosť systému TOPROCK

s izoláciou ROCKMIN PLUS s hrúbkou 300 mm: **$R_w = 54 \text{ dB}^*$**

* v závislosti od systémovej skladby, výsledok akustického merania

VÝHODY

- Univerzálna izolácia
- Dobré akustické vlastnosti
- Izolácia sa dodáva v komprimovanom balení
- Odporúčaná izolácia na rekonštrukcie aj novostavby

ROZMERY A BALENIA

Dĺžka [mm]	Šírka [mm]	Hrúbka [mm]	Tepelný odpor R_D [m ² .K/W]
1 000	610	40	1,05
1 000	610	50	1,35
1 000	610	60	1,60
1 000	610	70	1,85
1 000	610	80	2,15
1 000	610	100	2,70
1 000	610	120	3,20
1 000	610	140	3,75
1 000	610	150	4,05
1 000	610	160	4,30
1 000	610	180	4,85
1 000	610	200	5,40

TOPROCK SUPER

Rolka z kamennej vlny na tepelnú, protipožiarnu a akustickú izoláciu



KÓD VÝROBKU

MW-EN 13162-T2-WS-MU1

TECHNICKÉ PARAMETRY

Súčiniteľ tepelnej vodivosti: $\lambda_D = 0,035 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$

Zaťaženie stavby vlastnou tiažou: **max. 0,392 kN.m⁻³**

Trieda reakcie na oheň: **A1**

VÝHODY

- Skvelé tepelnoizolačné vlastnosti
- Izolácia sa dodáva v komprimovanom balení
- Minimálne prierezy pri rezaní rolky
- Ideálne na zateplenie nepriechodných podláh na povale a trámových stropov

ROZMERY A BALENIA

Dĺžka [mm]	Šírka [mm]	Hrúbka [mm]	Tepelný odpor R_D [m ² .K/W]
5 000	1 000	100	2,85
4 500	1 000	120	3,40
3 500	1 000	150	4,25
3 000	1 000	160	4,55
2 500	1 000	180	5,10
2 500	1 000	200	5,70

MEGAROCK PLUS

Rolka z kamennej vlny na tepelnú, protipožiarnu a akustickú izoláciu



KÓD VÝROBKU

MW-EN 13162-T2-WS-WL(P)-MU1

TECHNICKÉ PARAMETRY

Súčiniteľ tepelnej vodivosti: $\lambda_D = 0,039 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$

Zaťaženie stavby vlastnou tiažou: **max. 0,275 kN.m⁻³**

Trieda reakcie na oheň: **A1**

VÝHODY

- Štandardné tepelnoizolačné vlastnosti
- Izolácia sa dodáva v komprimovanom balení
- Minimálne prierezy pri rezaní rolky
- Ideálne na zateplenie nepriechodných podláh na povale a trámových stropov

ROZMERY A BALENIA

Dĺžka [mm]	Šírka [mm]	Hrúbka [mm]	Tepelný odpor R_D [m ² .K/W]
6 000	1 000	100	2,55
4 000	1 000	150	3,80
4 000	1 000	160	4,10
3 500	1 000	180	4,60
3 000	1 000	200	5,10

Zateplenie strechy nad krokvami

Zateplenie strechy medzi krokvami a pod nimi



Spôsoby
zateplenia
šikmých striech

SPÔSOBY ZATEPLENIA



6. Spôsoby zateplenia šikmých striech a podkroví

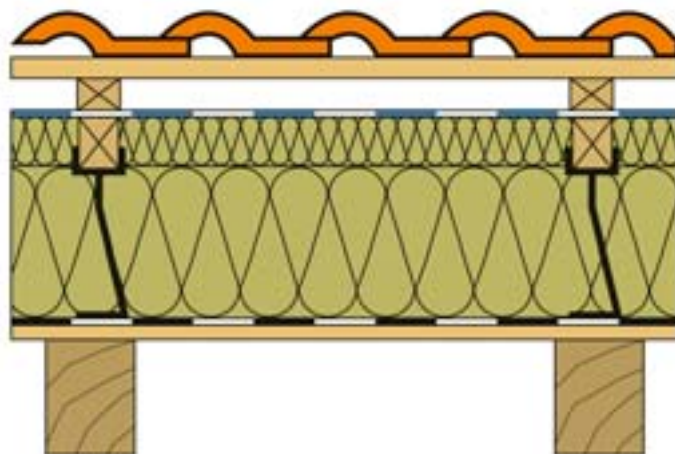
Zateplenie šikmej strechy sa najčastejšie rieši dvoma hlavnými spôsobmi: **zateplenie nad krokviami alebo zateplenie medzi krokviami a pod nimi.**

6.1 Zateplenie strechy s izoláciou umiestnenou nad krokviami

Systém TOPROCK

- krytina na latách
- kontralaty 40 × 60 mm
- poistná hydroizolácia difúzne otvorená
- izolácia vložená medzi pomocné krokvy 60 × 60 až 120 mm: **ROCKTON, SUPERROCK, ROCKMIN PLUS**

- izolácia vložená medzi kovové držiaky (výška 120 alebo 180 mm): **ROCKTON, SUPERROCK, ROCKMIN PLUS**
- parozábrana (napr. ťažký asfaltový pás s hliníkovou fóliou)
- debnenie
- krokvy



Tabuľka 9 – Zateplenie nad krokviami systémom TOPROCK

Orientačný súčiniteľ prechodu tepla U [W/m².K]									
Celková hrúbka izolácie [mm]	300	280	260	240	240	220	200	180	
Hrúbka izolácie medzi držiakmi + medzi pomocnými krokviami [mm]	180+120	180+100	180+80	180+60	120+120	120+100	120+80	120+60	
Kovový držiak	Kovový držiak vysoký [180 mm]				Kovový držiak nízky [120 mm]				
ROCKTON	0,12	0,13	0,14	0,15	0,15	0,16	0,18	0,20	
SUPERROCK	0,12	0,13	0,14	0,15	0,15	0,16	0,18	0,20	
ROCKMIN PLUS	0,13	0,14	0,15	0,16	0,16	0,17	0,19	0,20	

V tabuľke sú uvedené hodnoty súčiniteľa prechodu tepla U vypočítané na zateplenie nad krokviami, s osovou vzdialenosťou krokiev 1 000 mm a rozmiestnením kovových držiakov po 2 400 mm. Uvedené hodnoty U sú orientačné a platí pre šikmé strechy so sklonom ≥ 45°.

■ Normalizované (požadované) hodnoty

6.2 Zateplenie strechy s izoláciou umiestnenou medzi krokvmi a pod nimi

Odporúčame navrhovať zateplené podkrovie ako dvojplášťovú strechu s vetranou medzerou nad poistnou hydroizoláciou. Existuje niekoľko riešení zateplenia dvojplášťovej strechy.

Bežným spôsobom zateplenia je vloženie izolácie medzi krokvy. Pridaním vrstvy izolácie pod krokvy sa minimalizuje vplyv líniových tepelných mostov, teda krokiev.

Je dôležité určiť správnu polohu parozábrany v konštrukcii strechy.

Parozábrana sa môže umiestniť:

■ medzi dve vrstvy izolácie

Na umiestnenie parozábrany medzi dve vrstvy izolácie je potrebné tepelnotechnické posúdenie. Polohu parozábrany musí vždy vyhodnotiť projektant podľa konkrétnych podmienok, skladby strešného plášťa, spôsobu zabudovania izolácie do konštrukcie a pod.

Poznámka: pomer hrúbky tepelnej izolácie (rovnakého typu) pod a nad parozábranou v obytných miestnostiach sa obvykle pohybuje 1 : 5.

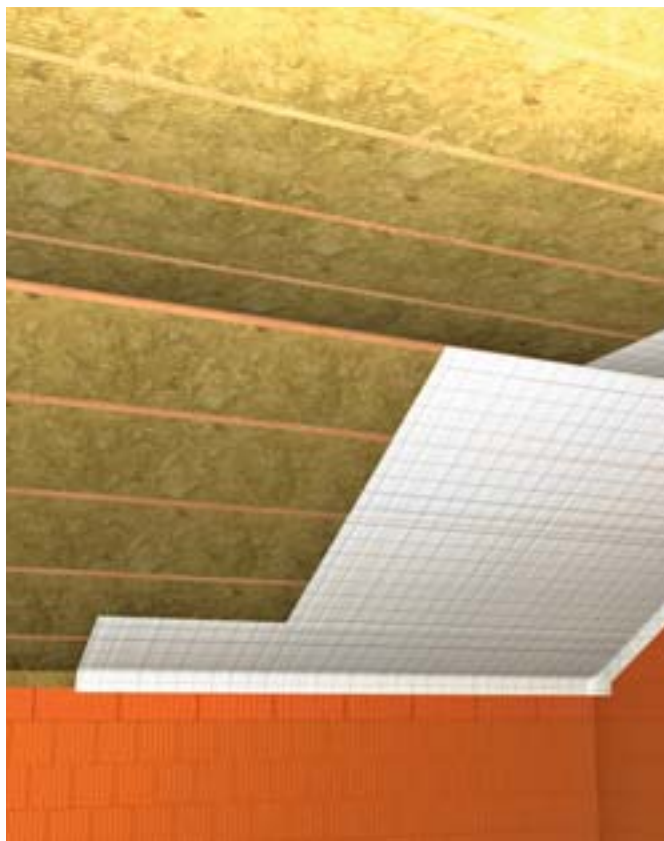
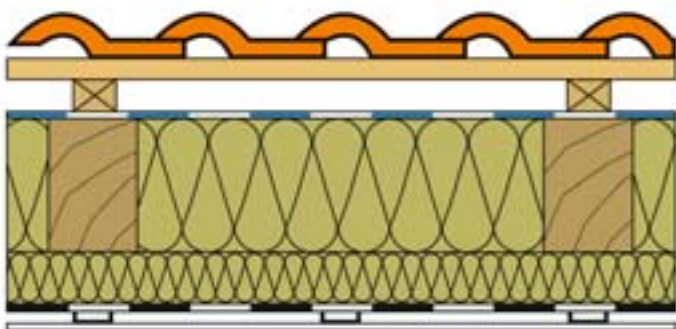
■ medzi izoláciu a sadrokartón

V tomto prípade je vhodné ponechať vzduchovú medzeru medzi parozábranou a sadrokartónom. Vzduchová medzera obmedzí riziko poškodenia parozábrany pri realizácii elektroinštalácie, montáži závesov, svetiel a pod.

a) izolácia medzi krokvmi a pod nimi, parozábrana vložená medzi izoláciu a konštrukciu podhľadu

- krytina na latách
- kontralaty 40 × 60 mm
- poistná hydroizolácia difúzne otvorená
- izolácia vložená medzi krokvy: **ROCKTON, SUPERROCK, ROCKMIN PLUS, TOPROCK SUPER, MEGAROCK PLUS**
- izolácia vložená medzi drevený rošt: **ROCKTON, SUPERROCK, ROCKMIN PLUS**
- parozábrana
- vzduchová medzera
- konštrukcia podhľadu*

* je potrebné rešpektovať technologický predpis montáže sadrokartónových konštrukcií



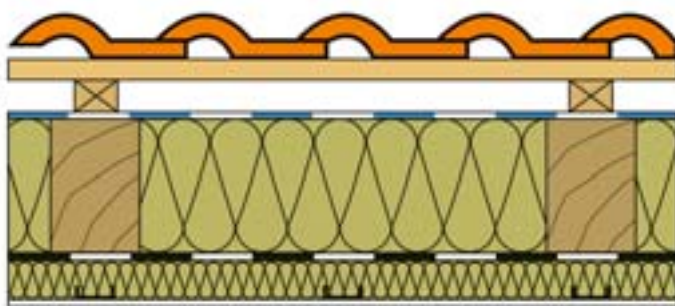
Zateplenie šikmej strechy s umiestnením izolácie medzi krokvmi a pod nimi. Parozábrana je vložená medzi izoláciu a konštrukciu podhľadu.

b) izolácia medzi krokvmi a pod nimi, parozábrana vložená medzi dve vrstvy izolácie

- krytina na latách
- kontralaty 40 × 60 mm
- poistná hydroizolácia difúzne otvorená
- izolácia vložená medzi krokvy: **ROCKTON, SUPERROCK, ROCKMIN PLUS, TOPROCK SUPER, MEGAROCK PLUS**
- parozábrana*
- izolácia vložená do sadrokartónového roštu: **ROCKTON, SUPERROCK, ROCKMIN PLUS**
- konštrukcia podhľadu**

* pomer hrúbky tepelnej izolácie (rovnakého typu) pod a nad parozábranou v obytných miestnostiach sa obvykle pohybuje 1 : 5.

** je potrebné rešpektovať technologický predpis montáže sadrokartónových konštrukcií

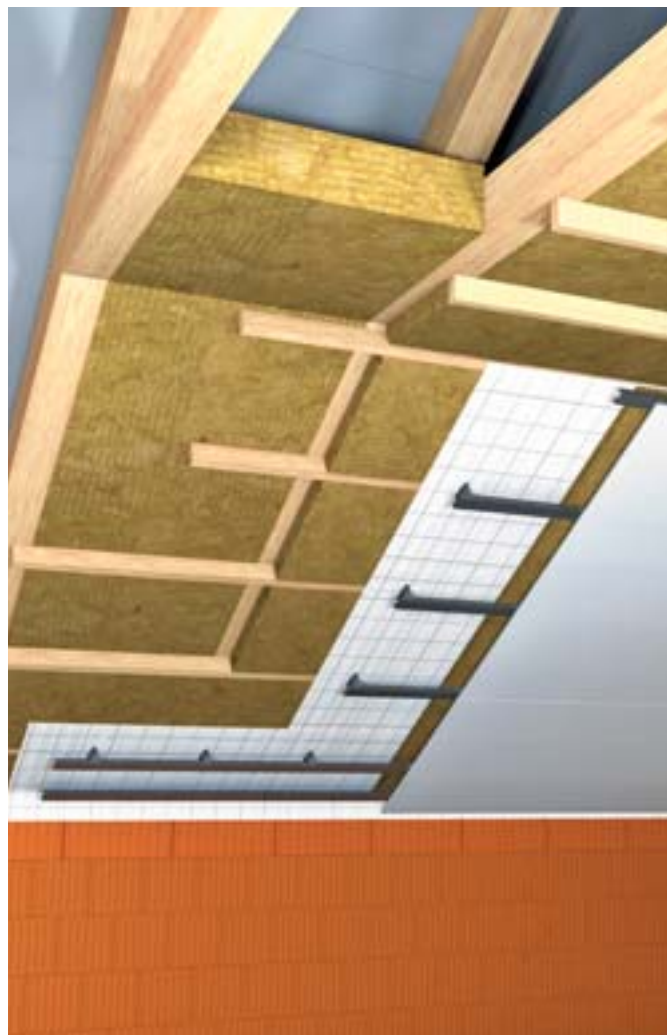
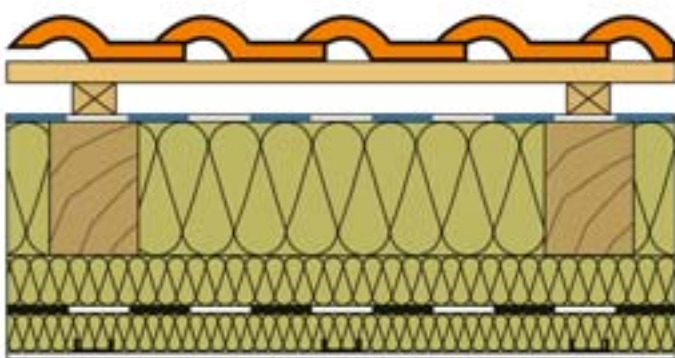


**c) izolácia medzi krokvmi a pod nimi,
parozábrana vložená medzi 2. a 3. vrstvou
izolácie**

- krytina na latách
- kontralaty 40 × 60 mm
- poistná hydroizolácia difúzne otvorená
- izolácia vložená medzi krokvy: **ROCKTON, SUPERROCK, ROCKMIN PLUS, TOPROCK SUPER, MEGAROCK PLUS**
- izolácia vložená medzi drevený prídavný rošt: **ROCKTON, SUPERROCK, ROCKMIN PLUS**
- parozábrana*
- izolácia vložená do sadrokartónového roštu **ROCKTON, SUPERROCK, ROCKMIN PLUS**
- konštrukcia podhľadu**

* pomer hrúbky tepelnej izolácie (rovnakého typu) pod a nad parozábranou v obytných miestnostiach sa obvykle pohybuje 1 : 5.

** je potrebné rešpektovať technologický predpis montáže sadrokartónových konštrukcií



Zateplenie šikmej strechy s umiestnením izolácie medzi krokvmi a pod nimi. Parozábrana je vložená medzi druhú a tretiu vrstvu izolácie.

Tabuľka 9 – Zateplenie medzi krokvmi a pod nimi

Orientačný súčiniteľ prechodu tepla U [W/m ² .K]										
Celková hrúbka izolácie [mm]	340	320	300	280	260	240	220	200	180	160
ROCKTON	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,19	0,21	0,23	0,26	0,30
SUPERROCK	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,19	0,21	0,23	0,26	0,30
TOPROCK SUPER	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,19	0,21	0,23	0,26	0,30
ROCKMIN PLUS	0,13	0,14	0,15	0,16	0,18	0,19	0,22	0,24	0,27	0,32
MEGAROCK PLUS	0,14	0,15	0,16	0,17	0,19	0,20	0,23	0,25	0,29	0,33

Hodnoty súčiniteľa prechodu tepla U uvedené v tabuľke sú vypočítané so zahrnutím vplyvu krokiev s rozmerom 120 × 160 mm a osovou vzdialenosťou 1 000 mm. Uvedené hodnoty U sú orientačné. Farebné odlišenie hodnôt U platí pre šikmé strechy so sklonom ≥ 45°.

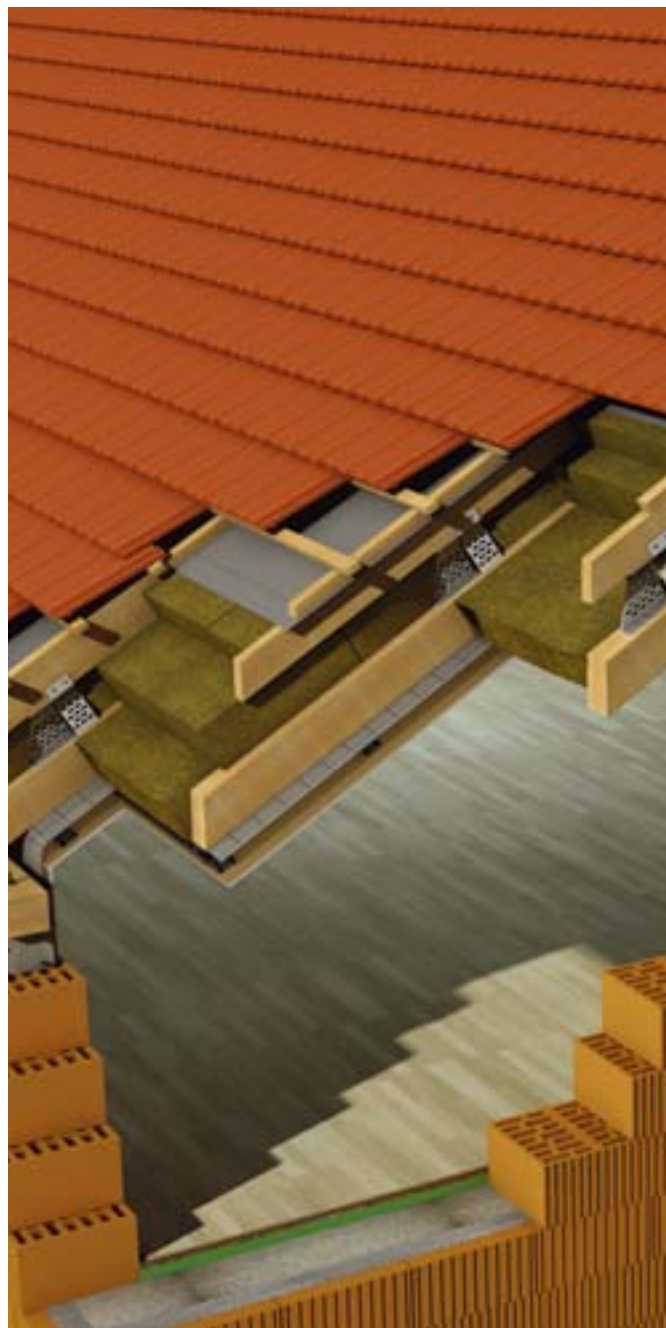
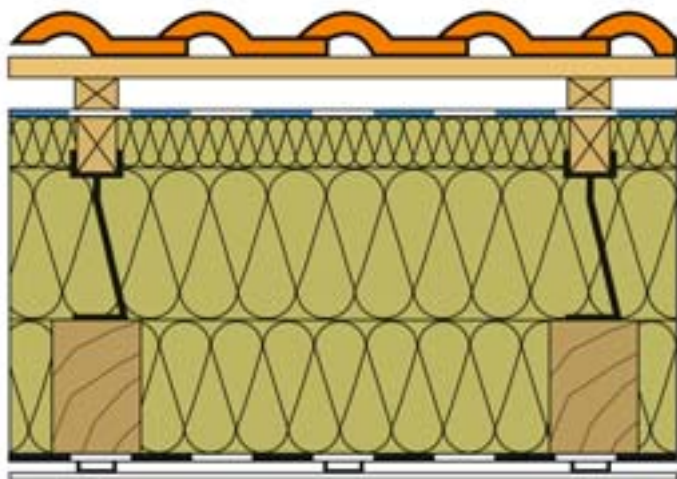
■ Normalizované (požadované) hodnoty ■ Maximálne hodnoty ■ Hodnoty nespĺňajúce požiadavky normy

6.3 Zateplenie strechy s izoláciou umiestnenou nad krokvami a medzi nimi

- krytina na latách
- kontralaty 40 × 60 mm
- poistná hydroizolácia difúzne otvorená
- izolácia vložená medzi pomocné krokvy 60 × 60 až 120 mm: **ROCKTON, SUPERROCK, ROCKMIN PLUS**
- izolácia vložená medzi kovové držiaky (výška 120 alebo 180 mm): **ROCKTON, SUPERROCK, ROCKMIN PLUS**
- izolácia vložená medzi krokvy: **ROCKTON, SUPERROCK, ROCKMIN PLUS**
- parozábrana
- vzduchová medzera
- konštrukcia podhľadu*

* je potrebné rešpektovať technologický predpis montáže sadrokartónových konštrukcií

V prípade vloženia ďalšej vrstvy izolácie pod krokvy sa môžeme dostať na podstatne vyššie hrúbky zateplenia a lepšie hodnoty súčiniteľa prechodu tepla U. Toto riešenie umožní splniť požiadavky normy aj na zateplenie pasívnych domov a domov s nulovou spotrebou.



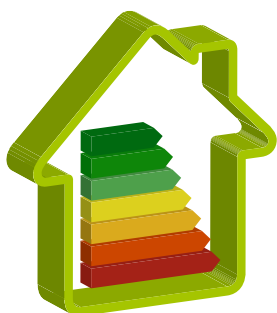
Zateplenie šikmej strechy nad krokvami systémom TOPROCK. V konštrukcii je doplnená izolácia medzi krokvami.

Tabuľka 10 – Zateplenie nad krokvami a medzi nimi

Orientačný súčiniteľ prechodu tepla U [W/m².K]							
Celková hrúbka izolácie [mm]	460	440	420	400	380	360	
Hrúbka izolácie nad krokvami	180+120	180+100	180+80	180+60 alebo 120+120	120+100	120+80	
Hrúbka izolácie pod krokvami	160	160	160	160	160	160	
ROCKTON	0,09	0,09	0,10	0,10	0,11	0,12	

Hodnoty súčiniteľa prechodu tepla U uvedené v tabuľke sú vypočítané so zahrnutím vplyvu krokiev s rozmerom 120 × 160 mm a osovou vzdialenosťou 1 000 mm a rozmiestnením kovových držiakov po 2 400 mm. Uvedené hodnoty U sú orientačné. Farebné odlíšenie hodnôt U platí pre šikmé strechy so sklonom ≥ 45°.

■ Odporúčané hodnoty ■ Normalizované (požadované) hodnoty

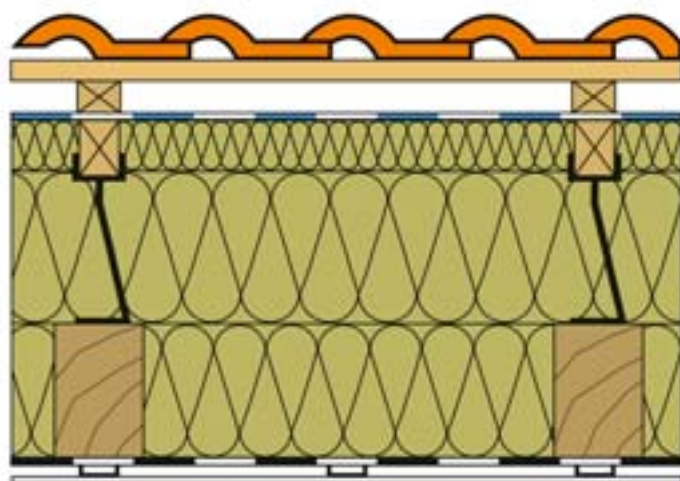


Orientačné hodnoty súčiniteľa od hrúbky izolácie ROCK

VEĽMI ÚSPORNÉ ZATEPLENIE $U = 0,09$



Hrúbka izolácie ROCKTON 440 mm

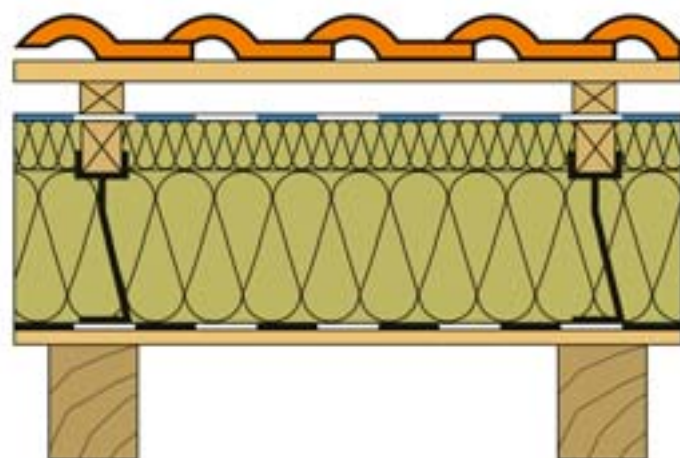


Zateplenie nad krokvami a medzi nimi

ÚSPORNÉ ZATEPLENIE $U = 0,15$



Hrúbka izolácie ROCKTON 240 mm

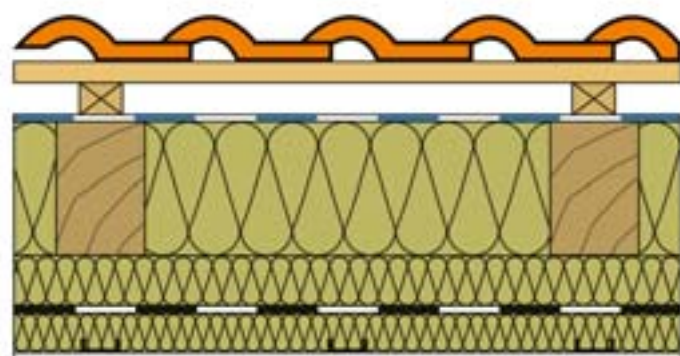


Zateplenie nad krokvami – systém TOPROCK

ÚSPORNÉ ZATEPLENIE $U = 0,16$



Hrúbka izolácie ROCKTON 260 mm



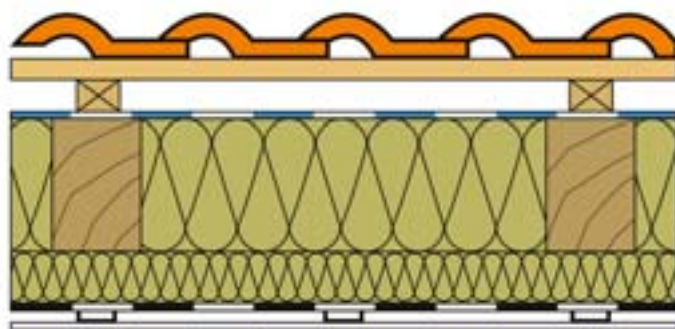
Zateplenie medzi krokvami a pod nimi

Ľa prechodu tepla v závislosti TON a spôsobu zateplenia

MINIMÁLNE ZATEPLENIE $U = 0,30$



Hrúbka izolácie ROCKTON **160 mm**

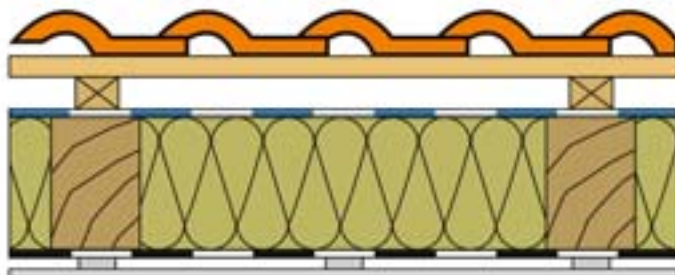


Zateplenie medzi krokvami a pod nimi

NEDOSTATOČNÉ ZATEPLENIE $U = 0,32$

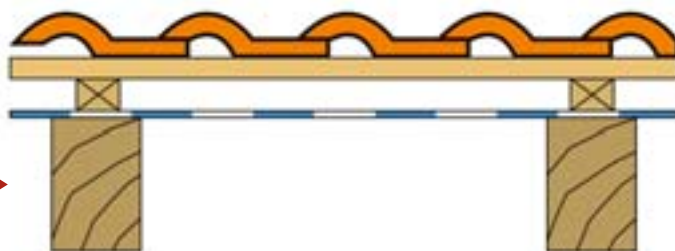


Hrúbka izolácie **140 mm**



Zateplenie medzi krokvami

BEZ ZATEPLENIA – vysoké úniky tepla



Nezateplená konštrukcia

Poznámka:

Uvedené hodnoty súčiniteľa prechodu tepla U a zodpovedajúcej hrúbky izolácií sú orientačné. Vo výpočte sa uvažuje s krokvami 160×120 mm, s osovou vzdialenosťou 1 000 mm. V prípade systému TOPROCK sa výpočet realizuje na osovú vzdialenosť kovových držiakov 2 400 mm. Ďalšie informácie o výpočtoch nájdete na stranách 28 až 31. Návrh strešnej konštrukcie je potrebné posúdiť vykonaním odborného výpočtu. Normové požiadavky na zateplenie striech podľa normy STN 73 0540-2 sú uvedené na strane 13.

IZOLÁCIA NAD KROKVAMI SYSTÉM TOPROCK

7. Zateplenie šikmej strechy nad krokvmi systémom TOPROCK

V súvislosti s rastúcimi požiadavkami noriem na zateplovanie šikmých striech sa nadkrokový spôsob zateplenia používa stále častejšie.

7.1 Výhody zateplenia nad krokvmi

Zateplenie šikmej strechy nad krokvmi je veľmi elegantným spôsobom zateplenia a prináša mnoho výhod:

- **Vynikne krása dreva** v interiéri formou priznania drevenej nosnej konštrukcie krovu.
- **Využitie celého priestoru v podkroví** bez potreby znižovania podhládov zo strany interiéru.
- **Minimalizácia vplyvu tepelných mostov**, pretože izolácia je umiestnená nad krokvmi. Zateplovanie nad krokvmi vyžaduje menšiu hrúbku izolácie ako zateplovanie medzi krokvmi, ktoré je ovplyvnené tepelnými stratami drevenej konštrukcie. Tepelná vodivosť dreva je asi štyrikrát väčšia ako vodivosť kamennej vlny a tvorí cca 20 % plochy strechy. Zateplenie nad krokvmi je teda vhodnejšie ako klasické zateplenie medzi krokvmi, kde vždy zostávajú systémové tepelné mosty.
- **Minimalizácia vplyvu akustických mostov**
Krokvy sú nielen tepelným, ale aj akustickým mostom. Kladením izolácie nad krokvy sa dá dosiahnuť vzduchová nepriezvučnosť systému TOPROCK s izoláciou ROCKTON, kde R_w činí 56 dB. Tento akustický účinok sa dá dosiahnuť už pri hrúbke izolácie 300 mm. Bližšie informácie o meranej systémovej skladbe sú uvedené na strane 38.

■ Rýchlejšia a jednoduchšia montáž

Systém zateplenia nad krokvmi je rýchlejší ako zateplenie medzi krokvmi a pod nimi. Odpadáva tu potreba riešenia sadrokartónového roštu a spôsob vloženia izolácie pod krokvmi.

■ Zníženie rizika poškodenia parozábrany

Nepoškodzuje sa parozábrana vplyvom ukotvenia podhladu alebo roštu na podhlad. Tým sa znižuje riziko prenikania vlhkosti do strešnej konštrukcie.

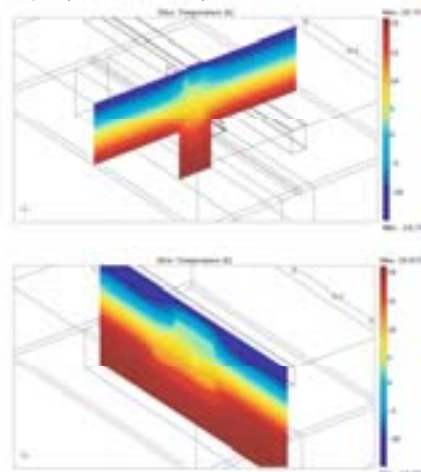
■ Počas realizácie **nehrozí zatečenie dažďovej vody** do podstrešia, montáž sa dá prerušiť alebo rozfázovať.

■ **Možnosť kombinácie spôsobu zateplenia** nad krokvmi so zateplením medzi krokvmi a pod nimi.

■ **Výhodný pre energeticky úsporné a pasívne domy.**

Zateplenie strechy nad krokvmi pomocou izolácií z kamennej vlny zabezpečí:

- splnenie tepelnoizolačných požiadaviek na zateplenie šikmých striech
- akustickú pohodu
- zvýši požiarnu bezpečnosť konštrukcie



Priebehy teplôt na mieste kovového držiaka



Zateplenie strechy systémom TOPROCK

- 1 Strešná krytina na latách
- 2 Kontralaty pozdĺž krokiev
- 3 Poistná hydroizolácia difúzne otvorená
- 4 Izolácia **ROCKTON**, **SUPERROCK** alebo **ROCKMIN PLUS** vložená medzi pomocné krokvy 60 × 60 až 120 mm (v závislosti od hrúbky 2. vrstvy izolácie)
- 5 Kovový držiak s výškou 120 mm alebo 180 mm
- 6 Izolácia **ROCKTON**, **SUPERROCK** alebo **ROCKMIN PLUS** vložená medzi kovové držiaky:
hr. 120 mm je vložená medzi držiaky s výškou 120 mm (nízke)
hr. 180 mm je vložená medzi držiaky s výškou 180 mm (vysoké)
- 7 Parozábrana (napr. ťažký asfaltový pás s hliníkovou fóliou)
- 8 Debnenie
- 9 Krokvy

7.2 Odporúčané izolácie pre systém TOPROCK

Spoločnosť ROCKWOOL vyvinula systémové riešenie TOPROCK, ktoré je vhodné na rekonštrukcie aj novostavby, je ideálne pre nízkoenergetické a pasívne domy.

■ ROCKTON



■ SUPERROCK



■ ROCKMIN PLUS



Bližšie informácie o odporúčaných izoláciách sú uvedené na str. 24–25.



Príslušenstvo

■ Kovový držiak

Kovový držiak na zateplenie šikmých striech nad krokvmi sa dodáva len spolu s izoláciou ROCKTON, SUPERROCK alebo ROCKMIN PLUS. Ide o chránený priemyselný vzor kovového držiaka. Nadkrokové kovové držiaky sú dodávané iba spoločne s izoláciou ROCKTON, SUPERROCK alebo ROCKMIN PLUS.

- Nadkrokový **kovový držiak 120 mm** (nízky) na izoláciu s celkovou hrúbkou 200 až 240 mm; izolácia sa vkladá v dvoch vrstvách: s hrúbkou 120 + 80 až 120 mm; celková výška držiaka je 165 mm; hmotnosť 2 kg
- Nadkrokový **kovový držiak 180 mm** (vysoký) na izoláciu s celkovou hrúbkou 240 až 300 mm; izolácia sa vkladá v dvoch vrstvách: s hrúbkou 180 + 60 až 120 mm; celková výška držiaka je 225 mm; hmotnosť 2,4 kg. Šírka lôžka v držiaku na umiestnenie prídavnej krokvy je 60 mm.



■ Oceľové pozinkované klince

Ukotvenie držiakov ku krokve a zabezpečenie prídavných krokiev odporúčame vykonať pomocou špeciálnych oceľových pozinkovaných klinec, ktoré sú odolné proti vytrhnutiu.

Na ukotvenie 1 ks držiaka je potrebné použiť:

- 4 klince s dĺžkou 40 mm, ktoré sú určené na prichytenie držiaka k pomocnej krokve
- 6 klinec s dĺžkou 60 mm, ktoré sú určené na prichytenie päty držiaka ku krokve

7.3 Technické a statické údaje systému TOPROCK

Minimálny sklon strechy udáva výrobca strešnej krytiny. Minimálny sklon s nadkrokovým zateplením je 5°, maximálny 90°. Statické posúdenie sa vykonalo pre sklony striech od 5° do 60°. Iné sklony strechy treba staticky posúdiť individuálne. Z hľadiska zaťaženia strešnej konštrukcie sa vzalo do úvahy: zaťaženie vlastnou tiažou, zaťaženie snehom a zaťaženie vetrom. V prípade malých sklonov sa uvažovalo s namáhaním spojovacích prvkov.

Statický výpočet

Výpočet vzdialenosti kovových držiakov a veľkosti prídavnej krokvy ovplyvňuje:

- sklon strechy
- tiaž strešnej krytiny
- osová vzdialenosť krokiev
- snehová oblasť

Tabuľka 11 – Príklady statických riešení systému TOPROCK

Snehová oblasť	Sklon strechy [°]	Tiaž krytiny [kN/m ²]	Osová vzdialenosť krokiev napr. [mm]	Vzdialenosť držiakov [mm]	Prídavná krokva* [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

Bližšie informácie sú k dispozícii v kalkulačke statického výpočtu, ktorá uvádza aj ďalšie typy krytín a rôzne osové vzdialenosti krokiev.

* Výška pomocnej krokvy zodpovedá hrúbke 2. vrstvy izolácie (60 až 120 mm).



Výpočet rozmiestnenia a počtu kovových držiakov a určenie veľkosti prídavnej krokvy odporúčame vykonať pomocou kalkulačky na statický výpočet, ktorá je k dispozícii na stránkach www.rockwool.sk

Kalkulátor: Statika systému TOPROCK

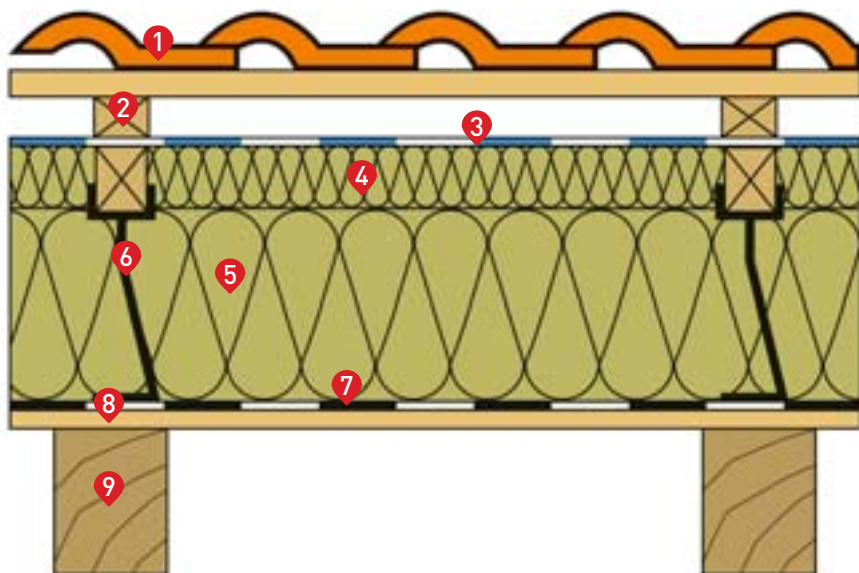
<http://www.rockwool.sk/technicka-podpora/kalkulacne-programy/statika+systemu+toprock>



Pri montáži systému TOPROCK odporúčame postupovať podľa podrobného montážneho návodu. Príklad statického výpočtu bol spracovaný pre typový kovový držiak. Pri návrhu strešných systémov sa musia vždy dodržiavať statické požiadavky na strešnú konštrukciu. Statické požiadavky sú dané stálym zaťažením – teda druhom krytiny a náhodným zaťažením vetrom a snehom. Tabuľka uvádza minimálne rozmery prídavných krokiev, ktoré spĺňajú požiadavky na statiku krovu (vrátane dimenzií spojov). Tabuľka uvádza parametre pre strechu s pálenou, betónovou krytinou so zaťažením ≤ 0,55 kN/m², pri osovej vzdialenosti krokiev 1 000 mm.

Legenda

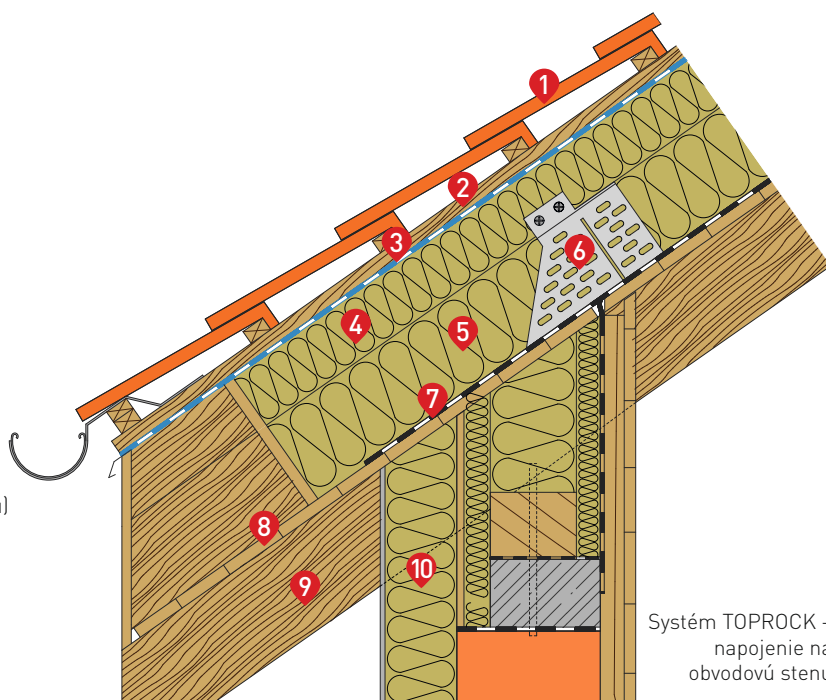
- 1 Strešná krytina na latách
- 2 Kontralaty pozdĺž krokiev
- 3 Poistná hydroizolácia difúzne otvorená
- 4 Izolácia **ROCKTON**, **SUPERROCK** alebo **ROCKMIN PLUS** vložená medzi pomocné krokvy 60 × 60 až 120 mm
- 5 Izolácia **ROCKTON**, **SUPERROCK** alebo **ROCKMIN PLUS** vložená medzi kovové držiaky:
hr. 120 mm je vložená medzi držiaky s výškou 120 mm (nízke)
hr. 180 mm je vložená medzi držiaky s výškou 180 mm [vysoké]
- 6 Kovový držiak
- 7 Parozábrana (napr. ťažký asfaltový pás s hliníkovou fóliou)
- 8 Debnenie
- 9 Krokvy



Systém TOPROCK – rez strešným plášťom

Legenda

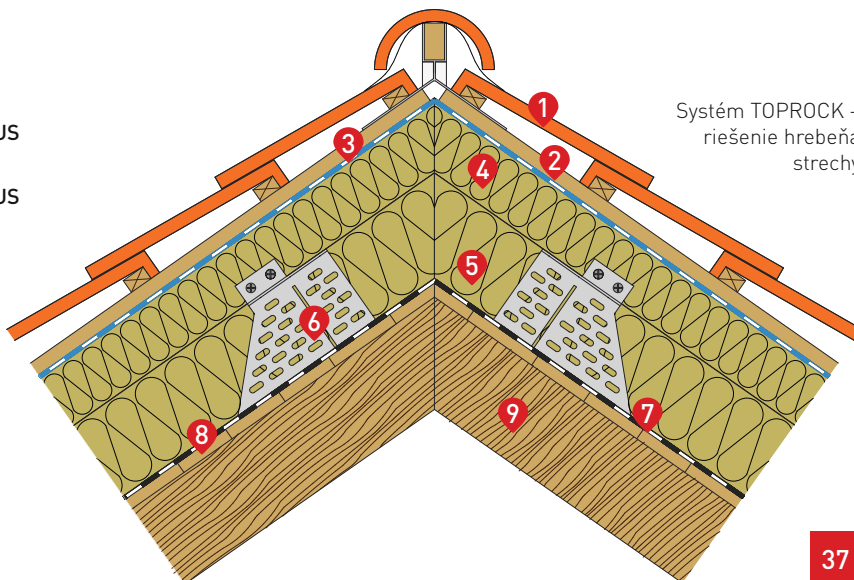
- 1 Strešná krytina na latách
- 2 Kontralaty pozdĺž krokiev
- 3 Poistná hydroizolácia difúzne otvorená
- 4 Izolácia **ROCKTON**, **SUPERROCK** alebo **ROCKMIN PLUS** vložená medzi pomocné krokvy 60 × 60 až 120 mm
- 5 Izolácia **ROCKTON**, **SUPERROCK** alebo **ROCKMIN PLUS** vložená medzi kovové držiaky:
hr. 120 mm je vložená medzi držiaky s výškou 120 mm (nízke)
hr. 180 mm je vložená medzi držiaky s výškou 180 mm [vysoké]
- 6 Kovový držiak
- 7 Parozábrana (napr. ťažký asfaltový pás s hliníkovou fóliou)
- 8 Debnenie
- 9 Krokvy
- 10 Zateplená obvodová stena



Systém TOPROCK –
napojenie na
obvodovú stenu

Legenda

- 1 Strešná krytina na latách
- 2 Kontralaty pozdĺž krokiev
- 3 Poistná hydroizolácia difúzne otvorená
- 4 Izolácia **ROCKTON**, **SUPERROCK** alebo **ROCKMIN PLUS** vložená medzi pomocné krokvy 60 × 60 až 120 mm
- 5 Izolácia **ROCKTON**, **SUPERROCK** alebo **ROCKMIN PLUS** vložená medzi kovové držiaky:
hr. 120 mm je vložená medzi držiaky s výškou 120 mm (nízke)
hr. 180 mm je vložená medzi držiaky s výškou 180 mm [vysoké]
- 6 Kovový držiak
- 7 Parozábrana (napr. ťažký asfaltový pás s hliníkovou fóliou)
- 8 Debnenie
- 9 Krokvy



Systém TOPROCK –
riešenie hrebeňa
strechy

7.4 Tepelnotechnické vlastnosti systému TOPROCK

V prípade realizácie systému TOPROCK sa splnia tie najprísnejšie tepelnotechnické požiadavky dané normou STN 73 0540.

Odporúčaná skladba pre nízkoenergetické pasívne domy

Realizácia nadkrokovového systému TOPROCK s celkovou hrúbkou izolácie 300 mm (180 + 120 mm) zabezpečí splnenie tepelnotechnických požiadaviek na pasívne a nízkoenergetické domy.

Skladba odporúčanej strešnej konštrukcie

$$U = 0,12 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$$

- krytina
- strešné laty 30 × 50 mm
- poistná difúzna fólia kontaktná
- pomocné krokvy 60 × 120 mm
- kovový držiak vysoký 180 mm, vzdialenosť držiakov 2 400 mm
- izolácia **ROCKTON** alebo **SUPERROCK** s hrúbkou 120 mm
- izolácia **ROCKTON** alebo **SUPERROCK** s hrúbkou 180 mm
- parozábrana – asfaltový pás s hliníkovou fóliou
- debnenie OSB s hrúbkou 25 mm

Vo výpočte sa uvažovalo s krokvmi s rozmerom 160 × 120 mm, s osovou vzdialenosťou 1 000 mm.

Systémové riešenie TOPROCK sa tiež odskúšalo na reálnej vzorke strechy v akreditovanom laboratóriu CSI, a. s. Podľa testov v laboratóriu činil skutočný súčiniteľ prechodu tepla len $U = 0,12 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$.

Ešte lepšie hodnoty U sa dajú dosiahnuť kombináciou zateplenia nad krokvmi systémom TOPROCK so zateplením medzi krokvmi. Orientačné hodnoty U pri tomto spôsobe zateplenia sú uvedené na strane 31.

7.5 Akustické vlastnosti systému TOPROCK

Šikmá strecha musí spĺňať požiadavky na zvukovú izoláciu obvodových plášťov podľa STN EN ISO 717-1 a STN 73 5032. Požiadavky kladené na obvodové plášte sa vzťahujú aj na strešný plášť. Bližšie informácie sú uvedené na str. 15.

Vzduchová nepriezvučnosť systémovej skladby TOPROCK

Skladba meranej strešnej konštrukcie

$$R_w = 54 \text{ dB}$$

- pálená krytina (> 44 kg/m²)
- strešné laty 30 × 50 mm
- poistná difúzna fólia kontaktná
- pomocné krokvy 60 × 120 mm
- izolácia **ROCKTON** s hrúbkou 120 mm
- izolácia **ROCKTON** s hrúbkou 180 mm
- parozábrana – asfaltový pás s hliníkovou fóliou
- debnenie OSB s hrúbkou 25 mm

Meranie laboratórnej váženej vzduchovej nepriezvučnosti sa realizovalo v akreditovanom laboratóriu CSI, a. s. v Zlíne.

Skladba meranej strešnej konštrukcie

$$R_w = 56 \text{ dB}$$

- vláknocementové šablóny (hrúbka 4 mm; ≥ 14 kg/m²)
- strešné laty 30 × 50 mm
- poistná difúzna fólia kontaktná
- pomocné krokvy 60 × 120 mm
- izolácia **ROCKTON** s hrúbkou 120 mm
- izolácia **ROCKTON** s hrúbkou 180 mm
- parozábrana – asfaltový pás s hliníkovou fóliou
- debnenie OSB s hrúbkou 25 mm

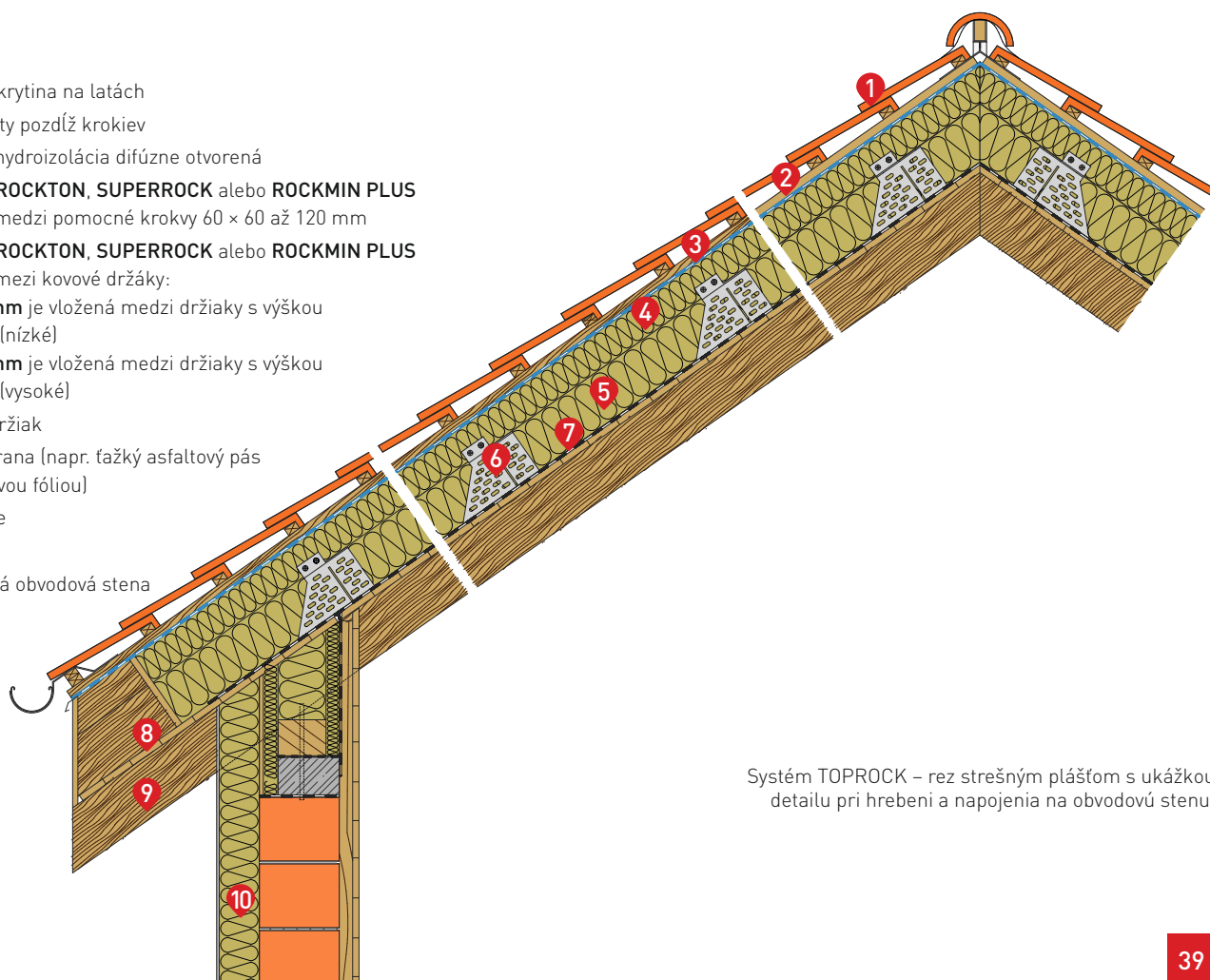
Meranie laboratórnej váženej vzduchovej nepriezvučnosti sa realizovalo v akreditovanom laboratóriu CSI, a. s. v Zlíne.





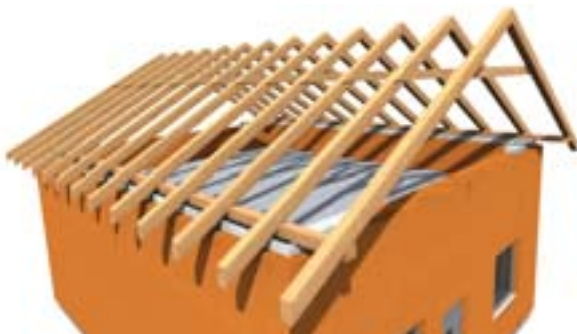
Legenda

- 1 Strešná krytina na latách
- 2 Kontralaty pozdĺž krokiev
- 3 Poistná hydroizolácia difúzne otvorená
- 4 Izolácia **ROCKTON**, **SUPERROCK** alebo **ROCKMIN PLUS**
vložená medzi pomocné krokvy 60×60 až 120 mm
- 5 Izolácia **ROCKTON**, **SUPERROCK** alebo **ROCKMIN PLUS**
vložená medzi kovové držiaky:
hr. **120 mm** je vložená medzi držiaky s výškou 120 mm (nízké)
hr. **180 mm** je vložená medzi držiaky s výškou 180 mm (vysoké)
- 6 Kovový držiak
- 7 Parozábrana (napr. ťažký asfaltový pás s hliníkovou fóliou)
- 8 Debnenie
- 9 Krokvy
- 10 Zateplená obvodová stena



Systém TOPROCK – rez strešným plášťom s ukázkou detailu pri hrebeni a napojenia na obvodovú stenu.

7.6 Montážny postup zateplenia nad krokvami systémom TOPROCK



1. Príprava krokiev na montáž debnenia



2. Kladenie debnenia

Podkladovú vrstvu pod tepelnou izoláciou tvorí drevené debnie s minimálnou hrúbkou 20–25 mm, príp. jednostranne hoblované palubovky, OSB dosky a pod.



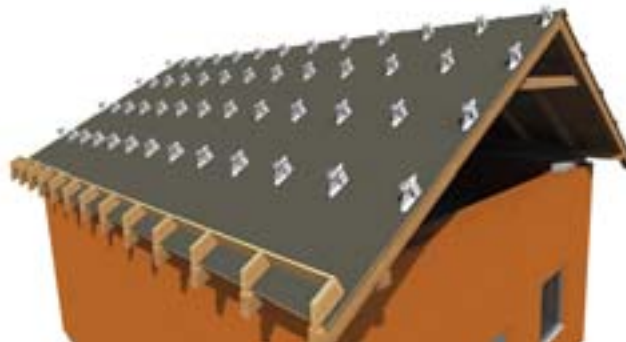
3. Kladenie parozábrany

Na debnie sa položí parozábrana s $r_d > 100$ m. Druh parozábrany volíme s ohľadom na montáž (bude sa po nej chodiť). Odporúčame použiť napr. ťažký asfaltový pás s hliníkovou fóliou. Parozábrana ochraňuje debnie pred dažďom do doby kladenia tepelnej izolácie a zabraňuje prenikaniu vlhkosti z interiéru do tepelnej izolácie.



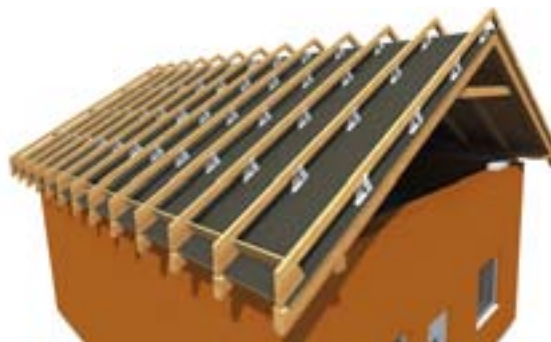
4. Montáž kovových držiakov a ukončovacích drevených hranolov

Na parozábranu sa na mieste krokiev vykoná montáž nadkrokových kovových držiakov, ktoré sú ukotvené pomocou špeciálnych oceľových pozinkovaných klinčov odolných proti vytrhnutiu. Kovový držiak je pripevnený ku krokve šiestimi klincami s dĺžkou 60 mm. Počet a rozmiestnenie kovových držiakov určuje statický výpočet.



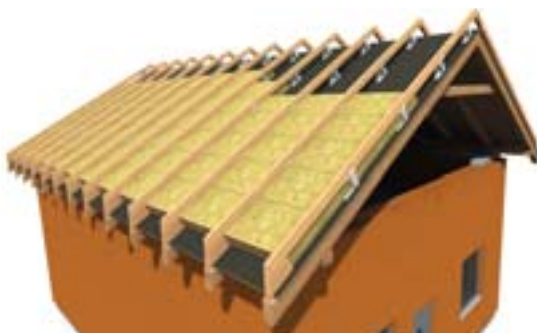
5. Realizácia drevenej konštrukcie zabraňujúcej posunu izolácie

Pred vložení tepelnej izolácie sa realizuje pomocná konštrukcia zabraňujúca posunu tepelnej izolácie do odkvapu a umožňujúca bezpečný pohyb po streche. Pomocná drevená konštrukcia sa oprie o ukončovacie drevené hranoly. V prípade, že sa namiesto ukončovacích drevených hranolov použil kovový držiak, oprie sa pomocná drevená konštrukcia o hornú časť držiaka.

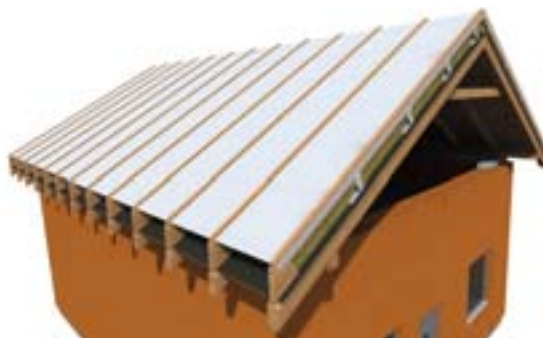


6. Montáž pomocných krokiev 60 × 60 až 120 mm

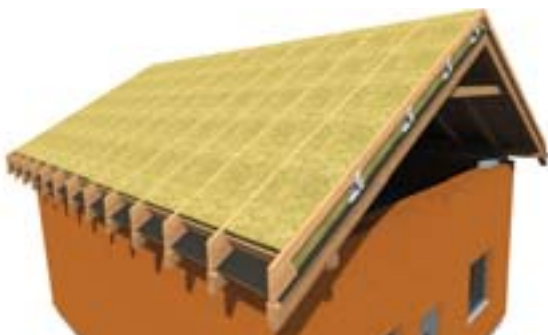
Na hornú časť kovového držiaka sa uloží prídavná pomocná krokva so šírkou 60 mm. Šírku pomocnej krokvy udáva rozmer držiaka (šírka lôžka v držiaku), musí sa vždy dodržať. Výšku prídavnej krokvy volíme v závislosti od hrúbky prídavnej vrstvy izolácie. Spoje pomocnej krokvy sú preplátované. Pripevnenie držiaka k prídavnej krokve sa vykonáva pomocou štyroch oceľových pozinkovaných klinčov odolných proti vytrhnutiu s dĺžkou 40 mm.



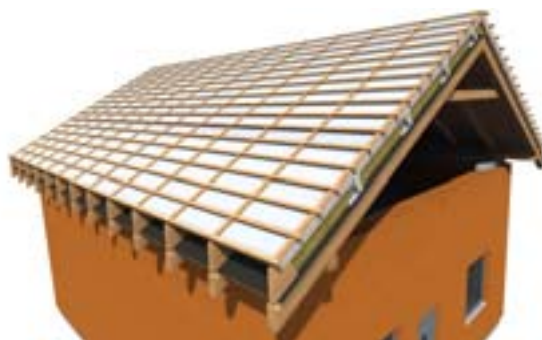
7. Vloženie prvej vrstvy izolácie medzi kovové držiaky
Hrúbka prvej vrstvy izolácie **ROCKTON, SUPERROCK** alebo **ROCKMIN PLUS** zodpovedá výške zvoleného kovového držiaka: 120 mm alebo 180 mm.



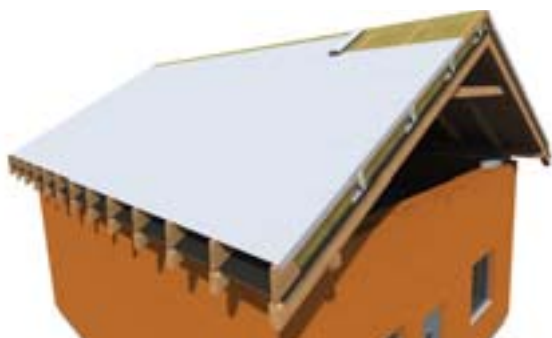
10. Montáž kontralát pozdĺž krokiev
Na pomocné krokvy a hydroizolačnú vrstvu sa pripevnia kontralaty s veľkosťou 60 × 40 mm, ktoré slúžia na vymedzenie odvetrávacej medzery medzi odkvapom a hrebeňom.



8. Vloženie druhej vrstvy izolácie medzi pomocné krokvy
Hrúbka druhej vrstvy izolácie **ROCKTON, SUPERROCK** alebo **ROCKMIN PLUS** zodpovedá výške pomocnej krokvy: 80 mm až 120 mm v prípade použitia kovového držiaka 120 mm, 60 mm až 120 mm v prípade použitia kovového držiaka 180 mm. Presah izolácie cez čelné a bočné obvodové murivo musí byť min. 150 mm. Rozvody elektroinštalácie a pod. sa vedú v tepelnej izolácii. Miesto prechodu do interiéru utesníme tmelom a prelepíme tesniacou páskou.



11. Montáž lát na strešnú krytinu
Na kontralaty sa položia laty alebo debnenie na strešnú krytinu.



9. Kladenie poistnej hydroizolácie difúzne otvorenej
Na pomocné krokvy sa súbežne s odkvapom položí hydroizolácia difúzne otvorená s $r_d < 0,03$ m. Poistná hydroizolácia zabraňuje zatečeniu vody do tepelnej izolácie a umožňuje prechod prípadnej vlhkosti z tepelnej izolácie do prevetrávanej medzery pod krytinou. V prípade pretrhnutia hydroizolačnej vrstvy sa otvor musí ihneď zalepiť určenou lepiacou páskou.



12. Kladenie strešnej krytiny



13. Obloženie konštrukcie šikmej strechy

IZOLÁCIA MEDZI KROKVAMI A POD NIMI

8. Zateplenie šikmej strechy s izoláciou umiestnenou medzi krokvami a pod nimi

Zateplenie šikmej strechy vkladáním izolácie medzi krokvy a pod ne je klasickým spôsobom zateplenia podkrovi. Aby sa dosiahli stále rastúce požiadavky na tepelnoizolačné vlastnosti konštrukcie, musí sa zateplenie strechy vykonávať kladením izolácie v dvoch a viacerých vrstvách. Výhodou takto vykonanej izolácie je výrazné obmedzenie vplyvu tepelných mostov, tzn. krokiev.

8.1 Odporúčané izolácie na zateplenie medzi krokvami a pod nimi

■ TOPROCK SUPER



■ MEGAROCK PLUS



■ ROCKTON

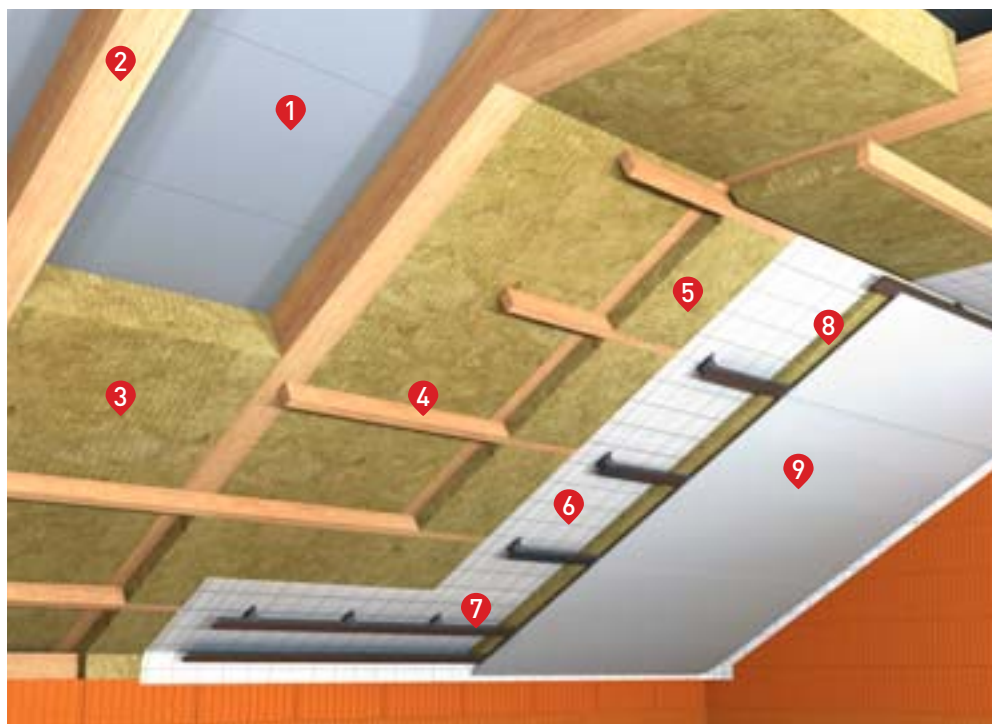


■ SUPERROCK



■ ROCKMIN PLUS



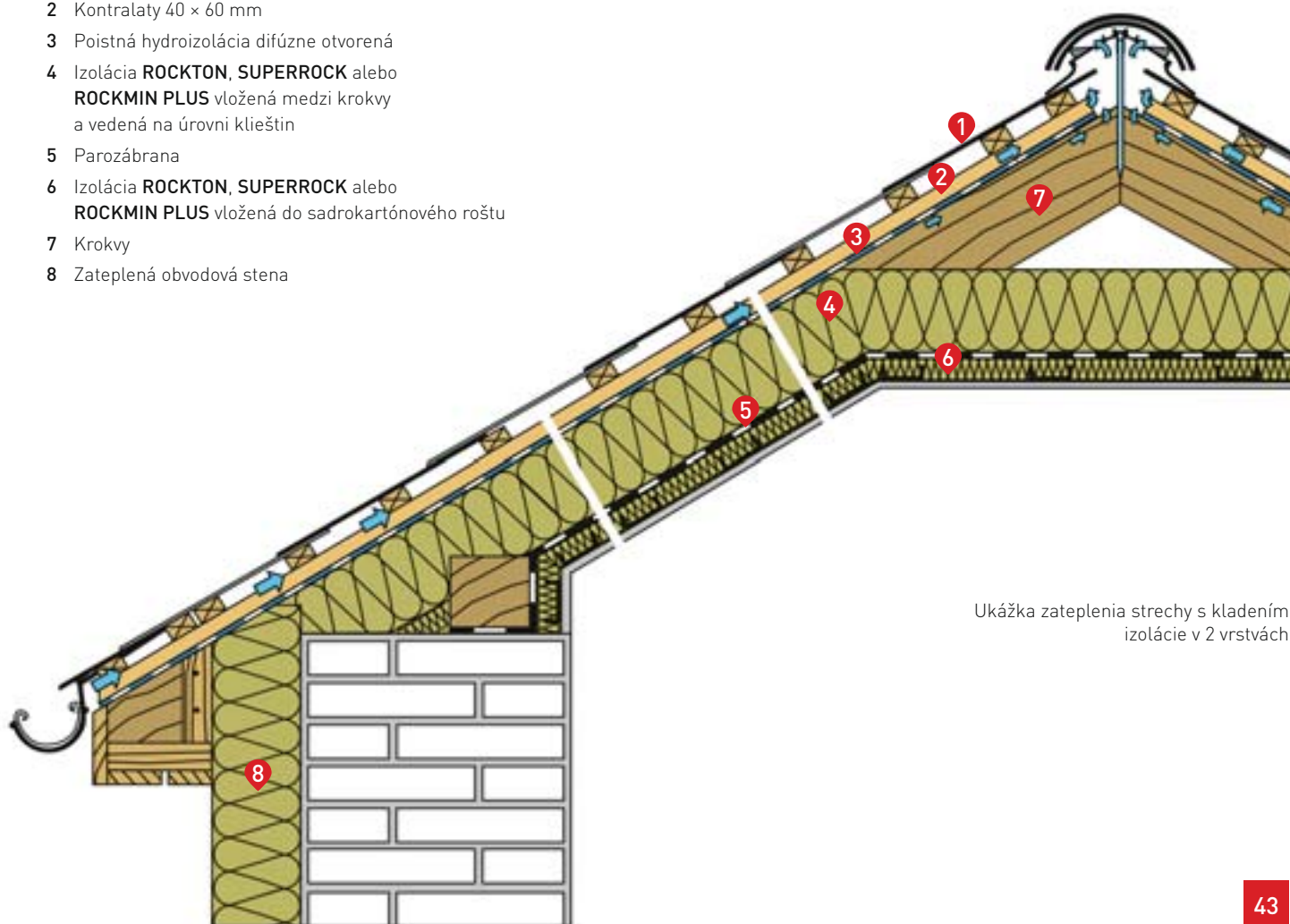


Zateplenie strechy s kladením izolácie v 3 vrstvách

- 1 Poistná hydroizolácia difúzne otvorená (kontaktná)
- 2 Krokvy
- 3 Prvá vrstva izolácie:
– v doskách: **ROCKTON**, **SUPERROCK** alebo **ROCKMIN PLUS**
– v rolkách: **MEGAROCK PLUS** alebo **TOPROCK SUPER**
- 4 Drevený pomocný rošt
- 5 Druhá vrstva izolácie:
– v doskách: **ROCKTON**, **SUPERROCK** alebo **ROCKMIN PLUS**
- 6 Parozábrana
- 7 Závesy a SDK profily
- 8 Tretia vrstva izolácie:
ROCKTON, **SUPERROCK** alebo **ROCKMIN PLUS**
- 9 Sadrokartónový obklad

Legenda

- 1 Strešná krytina na latách
- 2 Kontralaty 40 × 60 mm
- 3 Poistná hydroizolácia difúzne otvorená
- 4 Izolácia **ROCKTON**, **SUPERROCK** alebo **ROCKMIN PLUS** vložená medzi krokvy a vedená na úrovni klieštín
- 5 Parozábrana
- 6 Izolácia **ROCKTON**, **SUPERROCK** alebo **ROCKMIN PLUS** vložená do sadrokartónového roštu
- 7 Krokvy
- 8 Zateplená obvodová stena



Ukážka zateplenia strechy s kladením izolácie v 2 vrstvách

8.2 Montážny postup zateplenia šikmej strechy s izoláciou vloženou medzi krokviami a pod nimi



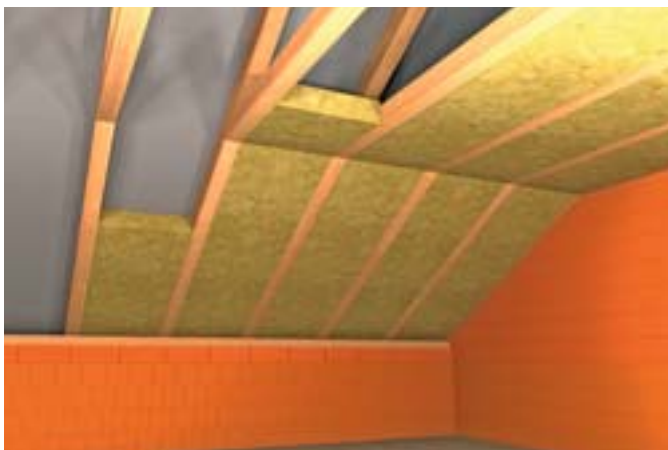
1. Krokvy pripravené na vloženie izolácie

Hrúbku izolácie zvolíme podľa výšky krokví. Odmeriame vnútornú osovú vzdialenosť medzi krokviami a odrežeme dosku alebo bal na požadovaný rozmer. Izoláciu režeme cca o 1 cm širšiu ako je svetlosť medzi krokviami. Je to kvôli riadnemu dotesneniu pozdĺž krokví. Izolácia bude medzi krokviami dobre držať.



4. Vloženie 2. vrstvy izolácie a montáž parozábrany

Hrúbku izolácie zvolíme podľa výšky prídavného roštu. Parozábranu prispôjukme k drevenému roštu. Parozábrana musí byť vzduchotesne uzavretá, zlepená vo všetkých spojoch a dotesnená k stene.



2. Vloženie 1. vrstvy izolácie

Izoláciu zľahka vtlačíme medzi krokvy tak, aby nevznikla žiadna medzera alebo škára. Vďaka svojej pružnosti sa dosky po vtlačení vrátia do pôvodného stavu a dokonale prilnú ku krokviám.

5. Montáž závesov a roštu

Pripevníme priame závesy a vykonáme montáž nosného roštu sadrokartónového podhľadu. Pomocou roštu zároveň vymedzíme priestor na vloženie ďalšej vrstvy izolácie.



3. Montáž dreveného roštu

Namontujeme drevený pomocný rošt, ktorého výška zodpovedá hrúbke druhej vrstvy tepelnej izolácie.

6. Vloženie 3. vrstvy izolácie a pripevnenie sadrokartónových dosiek

Ďalšiu vrstvu izolácie vložíme do nosného roštu sadrokartónového podhľadu. Následne vykonáme montáž sadrokartónových dosiek.

Poznámka: pomer hrúbky tepelnej izolácie (rovnakého typu) pod a nad parotesniacou vrstvou v obytných miestnostiach sa obvykle pohybuje 1 : 5.



VÄZNÍKOVÉ STRECHY

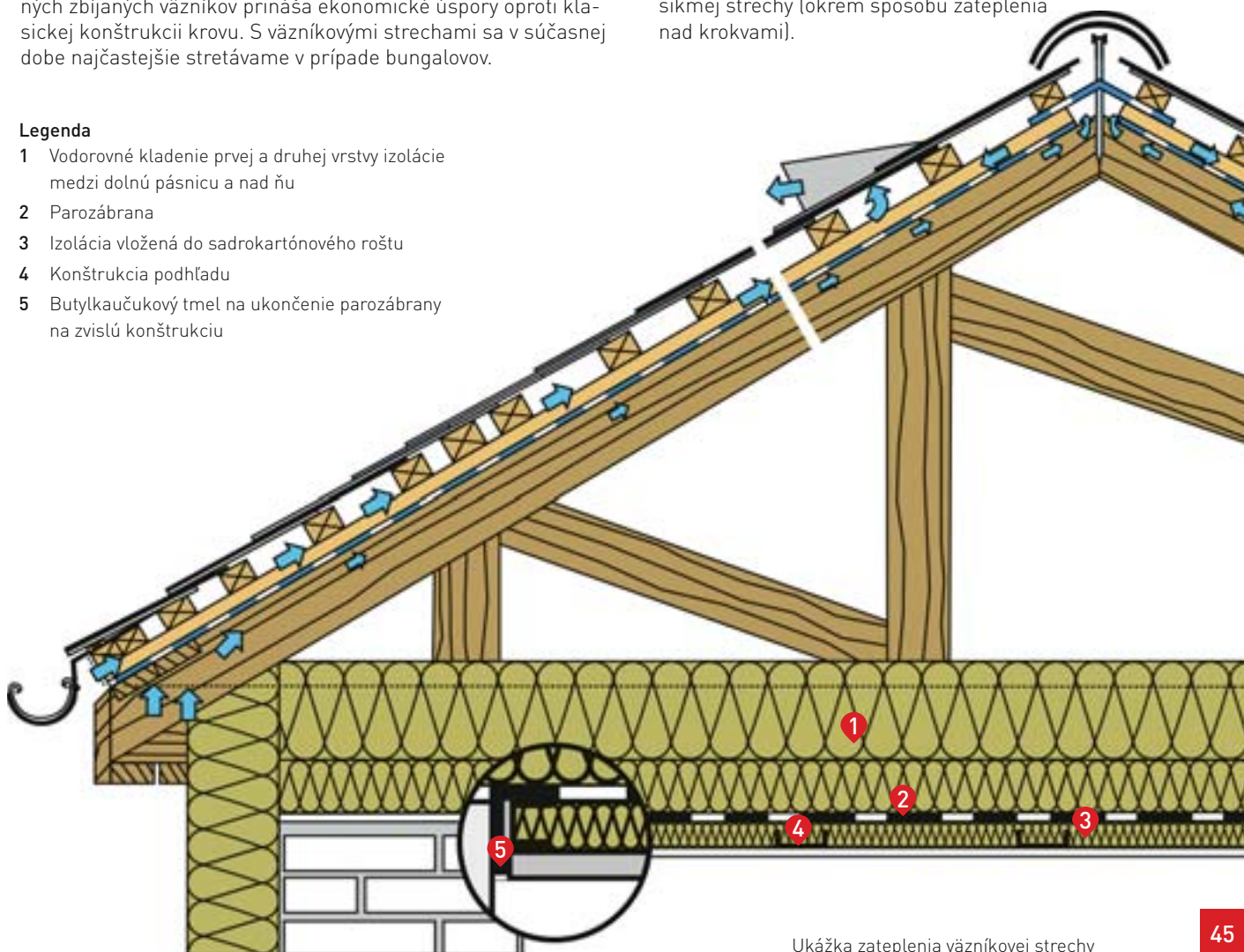
9. Zateplenie väzníkových striech

Väzníkové strešné konštrukcie sa navrhujú pri strechách so stredným a veľkým rozpätím a malým sklonom. Použitie drevených zbíjaných väzníkov prináša ekonomické úspory oproti klasickej konštrukcii krovu. S väzníkovými strechami sa v súčasnej dobe najčastejšie stretávame v prípade bungalovov.

Realizácia parozábrany pri tomto type zastrešenia je neporovnateľne jednoduchšia ako pri klasickej konštrukcii šikmej strechy (okrem spôsobu zateplenia nad krokvami).

Legenda

- 1 Vodorovné kladenie prvej a druhej vrstvy izolácie medzi dolnú pásnicu a nad ňu
- 2 Parozábrana
- 3 Izolácia vložená do sadrokartónového roštu
- 4 Konštrukcia podhľadu
- 5 Butylkaučukový tmel na ukončenie parozábrany na zvislú konštrukciu



REKONŠTRUKCIE

10. Rekonštrukcie šikmých striech nad obytným podkrovím

Cieľom rekonštrukcie je:

- zabezpečenie vzduchotesnosti na vnútornej strane konštrukcie
- zníženie tepelných strát a zvýšenie tepelnej pohody v miestnosti zvýšením hrúbky tepelnej izolácie v konštrukcii
- zlepšenie akustických parametrov konštrukcie
- oprava alebo doplnenie chýbajúcej poistnej hydroizolačnej fólie
- oprava strešnej krytiny poškodennej v dôsledku pôsobenia vonkajších vplyvov

Predpokladom úspešnej rekonštrukcie je zistenie skutočného stavu všetkých súčasných vrstiev strešného plášťa: nosnej konštrukcie, hydroizolačnej fólie, parozábrany, tepelnej izolácie atď. V prípade zistenia nedostatku je potrebné vykonať príslušné opatrenia.

Rekonštrukcia šikmej strechy nad obytným podkrovím sa môže realizovať:

- z vnútornej strany
- z vonkajšej strany

10.1 Rekonštrukcia šikmej strechy z vnútornej strany

Rekonštrukcia strešného plášťa z vnútornej strany je možná len v prípade vykonania demontáže pôvodného vnútorného obkladu.

V rámci rekonštrukcie z vnútornej strany sa dá:

- urobiť výmena pôvodnej izolácie za novú izoláciu, ktorá vyplní celý priestor medzi krokvy

- pridať ďalšia vrstva izolácie pod krokvy, pričom sa zároveň zníži vplyv tepelných mostov – krokiev
- obnoviť funkcia parozábrany a zabezpečiť jej vzduchotesnosť

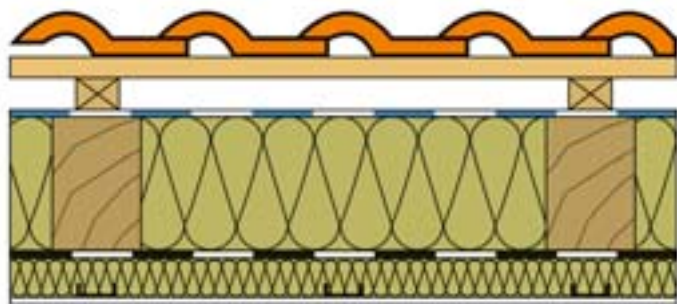
V prípade tohto spôsobu rekonštrukcie sa obytný priestor podkrovia zníži.

Skladba šikmej strechy v prípade rekonštrukcie z vnútornej strany:

- súčasná krytina na latách
- kontralaty
- súčasná poistná hydroizolácia difúzne otvorená
- izolácia vložená medzi krokvy: **ROCKTON, SUPERROCK, ROCKMIN PLUS, TOPROCK SUPER, MEGAROCK PLUS**
- parozábrana*
- izolácia vložená do sadrokartónového roštu: **ROCKTON, SUPERROCK, ROCKMIN PLUS**
- konštrukcia podhľadu**

* pomer hrúbky tepelnej izolácie (rovnakého typu) pod a nad parozábranou v obytných miestnostiach sa obvykle pohybuje 1 : 5.

** je potrebné rešpektovať technologický predpis montáže sadrokartónových konštrukcií



Zásah do strešnej konštrukcie prináša používateľom podkrovia veľké množstvo komplikácií. V dôsledku demontáže vnútorného obkladu sú podkrovné priestory určitý čas neobývatelné. To je vo väčšine prípadov z hľadiska investora (používateľa) neprijateľné a môže sa pristúpiť k rekonštrukcii z vonkajšej strany podkrovia.

10.2 Rekonštrukcia šikmej strechy z vonkajšej strany

Rekonštrukcia šikmej strechy z vonkajšej strany má obrovskú výhodu v tom, že vo väčšine prípadov nie je potrebné sťahovať nájomníkov obytného podkrovia. Pohľadové časti obytného priestoru zostanú neporušené. Pri výmene strešnej krytiny je veľmi výhodné zatepliť strešnú konštrukciu vložением izolácie medzi krokvy a nad ne. V rámci tohto spôsobu zateplenia sa dajú dosiahnuť vyššie úspory tepla, keďže nový strešný plášť spĺňa najprísnejšie tepelnoizolačné a akustické požiadavky. Zároveň sa zachová výška obytného priestoru v podkroví.

Spôsob rekonštrukcie šikmej strechy z vonkajšej strany sa zvolí podľa toho, či súčasná parozábrana je alebo nie je funkčná.

Súčasná parozábrana je funkčná

Postup pri rekonštrukcii strechy v prípade funkčnej parozábrany:

1. Pôvodný strešný plášť

Je potrebné odstrániť súčasnú krytinu, strešné laty a pôvodnú izoláciu. Súčasná izolácia sa v niektorých prípadoch môže ponechať bez výmeny.

2. Vloženie tepelnej izolácie medzi krokvy

Následne sa vykoná vloženie vrstvy tepelnej izolácie v doskách **ROCKTON**, **SUPERROCK**, **ROCKMIN PLUS**, prípadne v baloch **MEGAROCK PLUS** alebo **TOPROCK SUPER**. Táto izolácia vyplní celý priestor medzi krokvmi.

3. Montáž nadkrokových kovových držiakov TOPROCK

Nasleduje realizácia zateplenia nad krokvmi, keď sa vykoná osadenie kovových držiakov TOPROCK na hornú hranu krokiev. Ich počet a vzdialenosť určuje statický výpočet. Voľba výšky držiaka je daná celkovou hrúbkou izolácie, ktorá sa má aplikovať nad krokvmi. Bližšie informácie sú uvedené v kapitole 7. Postup časti realizácie zateplenia nad krokvmi je zhodný s realizáciou zateplenia systémom TOPROCK (viac na strane 40 a 41).

4. Vloženie tepelnej izolácie nad krokvy

Medzi kovové držiaky a pomocné krokvy sa vloží tepelná izolácia **ROCKTON**, **SUPERROCK** alebo **ROCKMIN PLUS**.

5. Kladenie poistnej hydroizolačnej fólie difúzne otvorenej

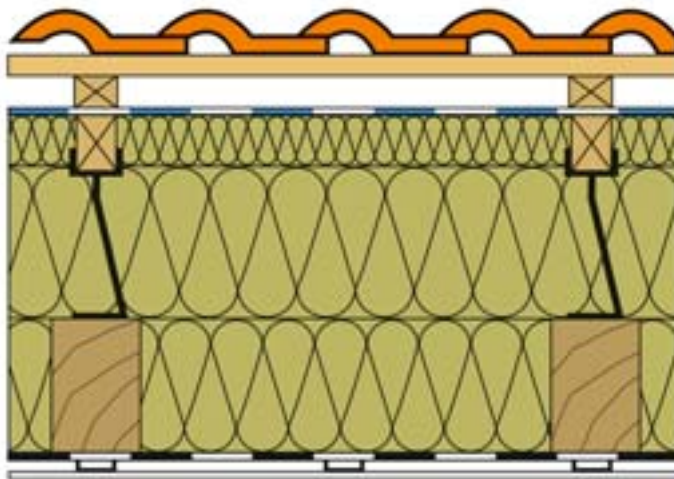
Nasleduje kladenie kontaktnej hydroizolačnej difúznej fólie podľa odporúčaní výrobcu fólií. Táto fólia zabraňuje zatečeniu vody do tepelnej izolácie v dôsledku netesnosti strešnej krytiny a umožňuje prechod prípadnej vzdušnej vlhkosti z interiéru do prevetrávanej medzery pod krytinou.

6. Kladenie strešnej krytiny

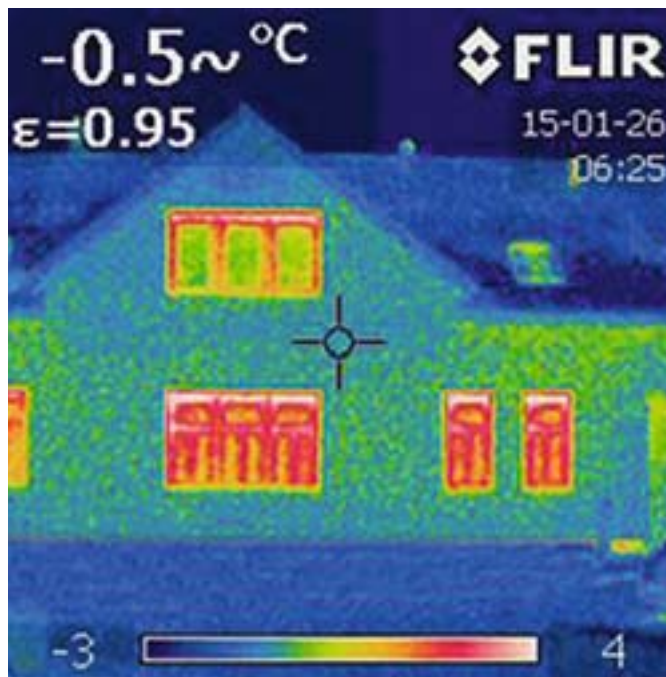
Nasleduje montáž kontralat a lát na strešnú krytinu a kladenie samotnej krytiny.

Skladba šikmej strechy v prípade rekonštrukcie z vonkajšej strany – súčasná parozábrana je funkčná:

- krytina na latách
- kontralaty 40 × 60 mm
- poistná hydroizolácia difúzne otvorená
- izolácia vložená medzi pomocné krokvy systému **TOPROCK** a medzi kovové držiaky: **ROCKTON**, **SUPERROCK**, **ROCKMIN PLUS**
- izolácia vložená medzi krokvy: **ROCKTON**, **SUPERROCK**, **ROCKMIN PLUS**, **TOPROCK SUPER**, **MEGAROCK PLUS**
- funkčná súčasná parozábrana vrátane konštrukcie pôvodného podhľadu



Na obrázku je znázornená skladba strešného plášťa pri variante funkčnej súčasnej parozábrany, keď sa v rámci rekonštrukcie z vonkajšej strany urobí výmena izolácie medzi krokvmi a doplní sa nová vrstva izolácie nad krokvy.



Termovízna snímka zateplenia šikmej strechy

Súčasná parozábrana je nefunkčná

Postup pri rekonštrukcii strechy v prípade nefunkčnej parozábrany:

1. Pôvodný strešný plášť

Je potrebné odstrániť súčasnú krytinu, strešné laty a vrstvu súčasnej tepelnej izolácie.

2. Kladenie novej parozábrany

Cez súčasnú krokvy z vonkajšej strany sa vykoná kladenie špeciálnej sanačnej parozábrany s premenlivým difúznym odporom, napríklad: DÖRKEN DELTA®-NOVAFLEX, príp. DELTA®-Sd-FLEX. Táto parozábrana reaguje na zmeny vzdušnej vlhkosti. Čím vlhkejší je vzduch, tým je fólia priepustnejšia a difúzny odpor klesá. Umožňuje prechod vodnej pary na hornej hrane krokiev. Táto fólia sa na rozdiel od ostatných podobných fólií kladie celoplošne natiiahnutím cez krokvy, bez prerušenia. Vzduchotesne zlepená a zakončená fólia tvorí spoľahlivú a funkčnú paropriepustnú vzduchotesnú vrstvu. Prerušenie na štandardné parozábrany predstavuje prácny a rizikový detail.

3. Vloženie tepelnej izolácie medzi krokvy

Následne sa vykoná vloženie vrstvy tepelnej izolácie v doskách **ROCKTON**, **SUPERROCK**, **ROCKMIN PLUS**, prípadne v baloch **TOPROCK SUPER** alebo **MEGAROCK PLUS**. Táto izolácia vyplní celý priestor medzi krokvmi.

4. Montáž nadkrokových kovových držiakov

Nasleduje realizácia zateplenia nad krokvmi, keď sa vykoná osadenie kovových držiakov na hornú hranu krokiev. Ich počet a vzdialenosť určuje statický výpočet. Voľba výšky držiaka je daná celkovou hrúbkou izolácie, ktorá sa má aplikovať nad krokvmi. Bližšie informácie sú uvedené v kapitole 7. Ďalší postup realizácie je zhodný s realizáciou zateplenia nad krokvmi **systémom TOPROCK**, jediný rozdiel je v type poistnej hydroizolačnej fólie.

5. Vloženie tepelnej izolácie nad krokvy

Medzi kovové držiaky a pomocné krokvy sa vloží tepelná izolácia **ROCKTON**, **SUPERROCK** alebo **ROCKMIN PLUS** (viac na str. 40 a 41).

6. Kladenie poistnej hydroizolačnej fólie difúzne otvorenej

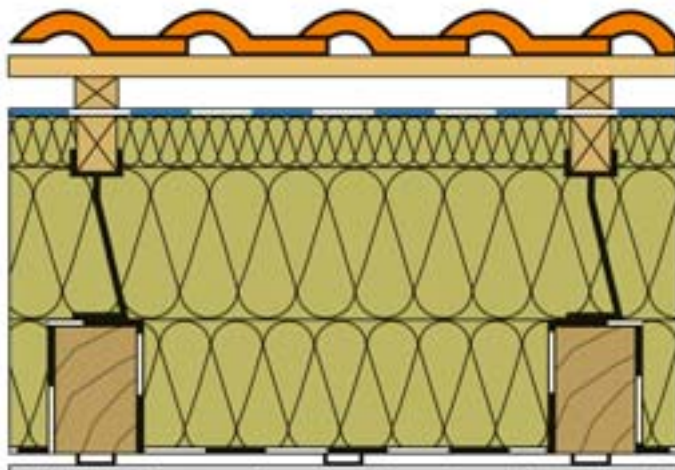
Pri tomto sanačnom riešení sa musí použiť poistná hydroizolačná fólia difúzne otvorená, napríklad DÖRKEN DELTA®-MAXX PLUS s integrovanými tesniacimi páskami (tesniaca páska pod kontralaty DELTA®-NB50). Zlepením pozdĺžnych spojov jednotlivých pásov sa zvyšuje stupeň tesnosti poistnej hydroizolačnej vrstvy, čo môže zvýšiť úspory pri vykurovaní až o 9 %.

7. Kladenie strešnej krytiny

Nasleduje montáž kontralát a lát na strešnú krytinu a kladenie samotnej krytiny.

Skladba šikmej strechy v prípade rekonštrukcie z vonkajšej strany – súčasná parozábrana je nefunkčná:

- krytina na latách
- kontralaty 40 × 60 mm
- špeciálna poistná hydroizolácia difúzne otvorená
- izolácia vložená medzi pomocné krokvy **systému TOPROCK** a medzi kovové držiaky: **ROCKTON**, **SUPERROCK**, **ROCKMIN PLUS**
- izolácia vložená medzi krokvy: **ROCKTON**, **SUPERROCK**, **ROCKMIN PLUS**, **TOPROCK SUPER**, **MEGAROCK PLUS**
- špeciálna parozábrana celoplošne položená natiiahnutím cez krokvy
- konštrukcia súčasného podhľadu



Na obrázku je znázornená skladba strešného plášťa pri rekonštrukcii z vonkajšej strany pri variante aplikácie novej parozábrany a novej tepelnej izolácie.

Upozornenie: Riešenie tohto spôsobu rekonštrukcie, ktoré je opísané vyššie, sa dá vykonať za predpokladu zachovania relatívnej vlhkosti interiéru do 50 %. Riešenie nie je vhodné pre kúpeľne a miestnosti s dlhodobou vyššou relatívnou vlhkosťou. Viac informácií získate od výrobcov príslušných fólií.

Výsledkom realizácie rekonštrukcie strechy z vonkajšej strany, kde sa izolácia vkladá medzi krokvy a nad ne, je splnenie najprísnejších požiadaviek na tepelnú ochranu budov. Takto sa dajú doceliť odporúčané hodnoty súčiniteľa prechodu tepla stanovené pre energeticky úsporné alebo pasívne domy. V rámci tohto spôsobu rekonštrukcie sa dá v strešnej konštrukcii umiestniť až 460 mm tepelnej izolácie.



Ukážka šikmej strechy
historickej budovy
zateplenej izoláciami
ROCKWOOL.

Referenčná budova

11. Spôsooby zateplenia podlahy na povale



Zateplenie nepochôdznej podlahy na povale – izolácia v doskách v súvislej vrstve



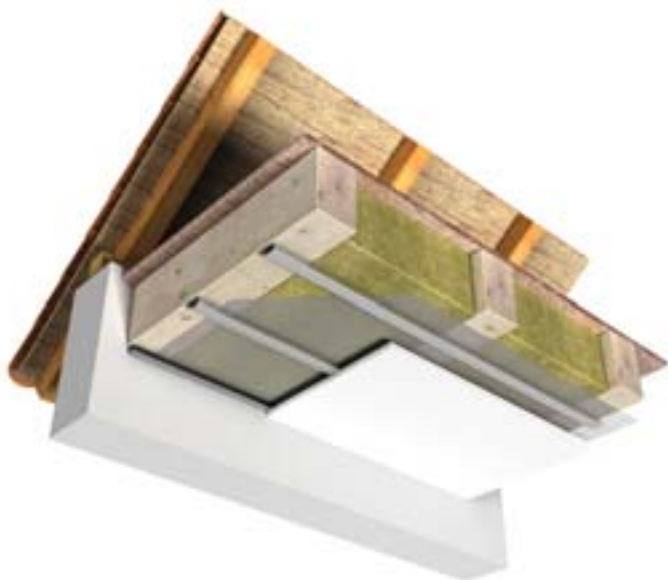
Zateplenie nepochôdznej podlahy na povale – izolácia v baloch v súvislej vrstve



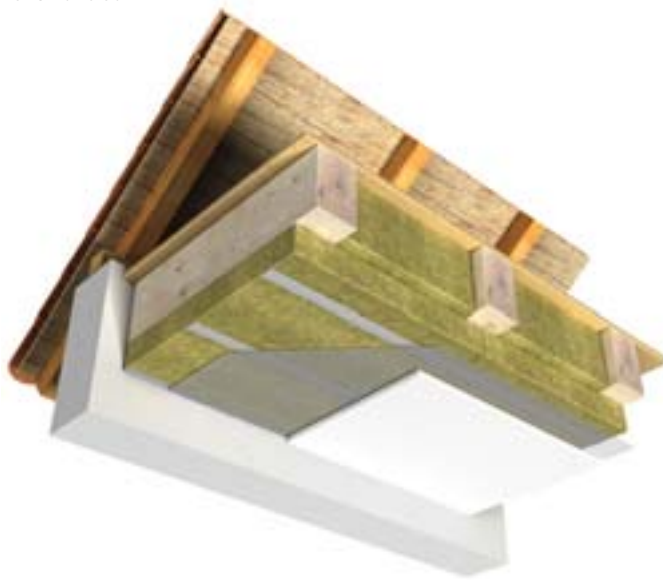
Zateplenie nepochôdznej podlahy na povale – izolácia nad trámami a medzi nimi



Zateplenie pochôdznej podlahy na povale – izolácia medzi trámovou konštrukciou

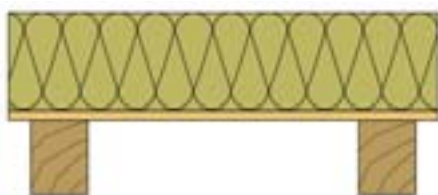


Zateplenie pochôdznej podlahy na povale – izolácia medzi trámami



Zateplenie pochôdznej podlahy na povale – izolácia medzi trámami a v podhlade

Ak neplánujeme využitie priestorov povaly na obytné miestnosti a strecha zostane bez tepelnej izolácie, je vhodné zvážiť spôsob zateplenia podlahy povaly alebo stropu pod nevykurovanou povalou.



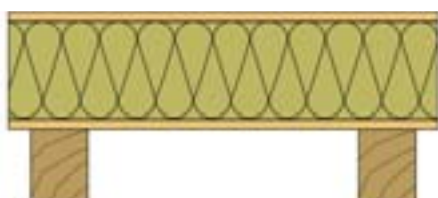
Hrúbka izolácie ROCKMIN PLUS 260 mm alebo MEGAROCK PLUS 280 mm.

U = 0,15

Zateplenie nepochôdznej podlahy – izolácia v súvislej vrstve

Vytvorenie nepochôdznej podlahy vodorovným kladením izolácie v súvislej vrstve, ktorá je nezaťažaná. Týmto spôsobom sa dá zatepliť podlaha nevyužívanej povaly.

- Izolácia kladená v súvislej vrstve (nezaťažaná), záklop, trámy



Hrúbka izolácie ROCKMIN PLUS 300 mm alebo MEGAROCK PLUS 320 mm.

U = 0,15

Zateplenie pochôdznej podlahy – izolácia medzi trámovou konštrukciou

Vytvorenie pochôdznej podlahy vložení izolácie medzi drevené hranoly, keď sa nezaťažá izolačná výplň. Priechodná podlaha vznikne zaklopením doskami alebo OSB doskou.

- Debnenie, izolácia vložená medzi trámovú konštrukciu, záklop, trámy



Hrúbka izolácie SUPERROCK alebo TOPROCK SUPER 150 mm.

U = 0,35

Zateplenie pochôdznej podlahy – izolácia medzi trámami

Zateplenie stropnej konštrukcie vložení izolácie medzi trámy.

- Debnenie, izolácia vložená medzi trámy, parozábrana, vzduchová medzera, sadrokartónový podhľad



Hrúbka izolácie SUPERROCK alebo TOPROCK SUPER 300 mm; ROCKMIN PLUS 280 mm.

U = 0,15

Zateplenie pochôdznej podlahy – izolácia medzi trámami a v súvislej vrstve na podlahe povaly alebo v podhľade

Zateplenie stropnej konštrukcie vložení izolácie medzi trámy a do konštrukcie podhľadu.

- Debnenie, izolácia vložená medzi trámy, izolácia vložená do sadrokartónového roštu, parozábrana, sadrokartónový podhľad

Tabuľka 12 – Zateplenie trámového stropu pod nevykurovanou povalou (izolácia položená v súvislej vrstve zhora)

Orientačný súčiniteľ prechodu tepla U [W/m².K]											
Celková hrúbka izolácie [mm]	300	280	260	240	220	200	180	160	140	120	
ROCKTON, SUPERROCK, TOPROCK SUPER	0,12	0,13	0,14	0,15	0,17	0,18	0,20	0,23	0,26	0,30	
ROCKMIN PLUS	0,13	0,14	0,15	0,16	0,18	0,19	0,21	0,24	0,27	0,32	
MEGAROCK PLUS	0,14	0,15	0,16	0,17	0,19	0,20	0,23	0,25	0,29	0,33	

Uvedené hodnoty U sú orientačné.

Tabuľka 13 – Zateplenie trámového stropu pod nevykurovanou povalou (izolácia umiestnená medzi trámami a v súvislej vrstve na podlahe povaly alebo v podhľade)

Orientačný súčiniteľ prechodu tepla U [W/m².K]									
Celková hrúbka izolácie [mm]	220+100	220+80	220+60	220+40	220	200	180	160	
ROCKTON, SUPERROCK, TOPROCK SUPER	0,14	0,15	0,16	0,17	0,23	0,25	0,28	0,32	
ROCKMIN PLUS	0,14	0,16	0,17	0,18	0,24	0,26	0,30	0,34	
MEGAROCK PLUS	0,15	0,16	0,18	0,19	0,25	0,28	0,31	0,36	

Uvedené hodnoty U sú orientačné a vypočítané so zahrnutím vplyvu trámov s rozmerom 220 × 140 a osovou vzdialenosťou 750 mm.

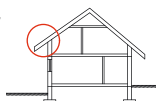
- Odporúčané hodnoty pre pasívne domy
- Normalizované (požadované) hodnoty
- Maximálne hodnoty
- Hodnoty nespĺňajúce požiadavky

KONŠTRUKČNÉ DETAILY

12. Vybrané konštrukčné detaily šikmých striech

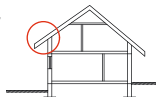
1.1.1.01 Napojenie šikmej strechy na obvodový plášť

Izolácia medzi krokvmi a pod nimi vložená
v 2 vrstvách



1.1.1.02 Napojenie šikmej strechy na obvodový plášť

Izolácia medzi krokvmi a pod nimi vložená
v 3 vrstvách



1.1.1.03 Zateplenie šikmej strechy do hrebeňa

Izolácia medzi krokvmi a pod nimi vložená
v 2 vrstvách



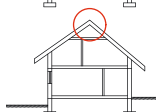
1.1.1.04 Zateplenie šikmej strechy do hrebeňa

Izolácia medzi krokvmi a pod nimi vložená
v 3 vrstvách



1.1.1.05 Zateplenie šikmej strechy na úrovni klieštín

Izolácia medzi krokvmi a pod nimi vložená
v 2 vrstvách



1.1.1.06 Zateplenie šikmej strechy na úrovni klieštín

Izolácia medzi krokvmi a pod nimi vložená
v 3 vrstvách



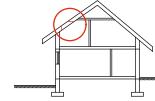
1.1.1.08 Osadenie strešného okna do šikmej strechy

Izolácia medzi krokvmi a pod nimi vložená
v 3 vrstvách



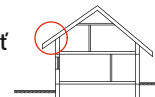
1.1.1.09 Ukončenie pri štítovom múre

Izolácia medzi krokvmi a pod nimi vložená
v 2 vrstvách



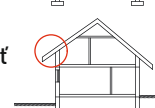
1.1.2.01 Napojenie šikmej strechy na obvodový plášť

Izolácia nad krokvmi Systém TOPROCK



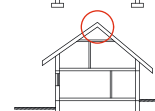
1.1.2.02 Napojenie šikmej strechy na obvodový plášť

Izolácia nad krokvmi Systém TOPROCK



1.1.2.03 Detail pri hrebeni

Izolácia nad krokvmi Systém TOPROCK



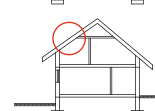
1.1.2.04 Osadenie strešného okna do šikmej strechy

Izolácia nad krokvmi Systém TOPROCK



1.1.2.05 Ukončenie pri štítovom múre

Izolácia nad krokvmi Systém TOPROCK



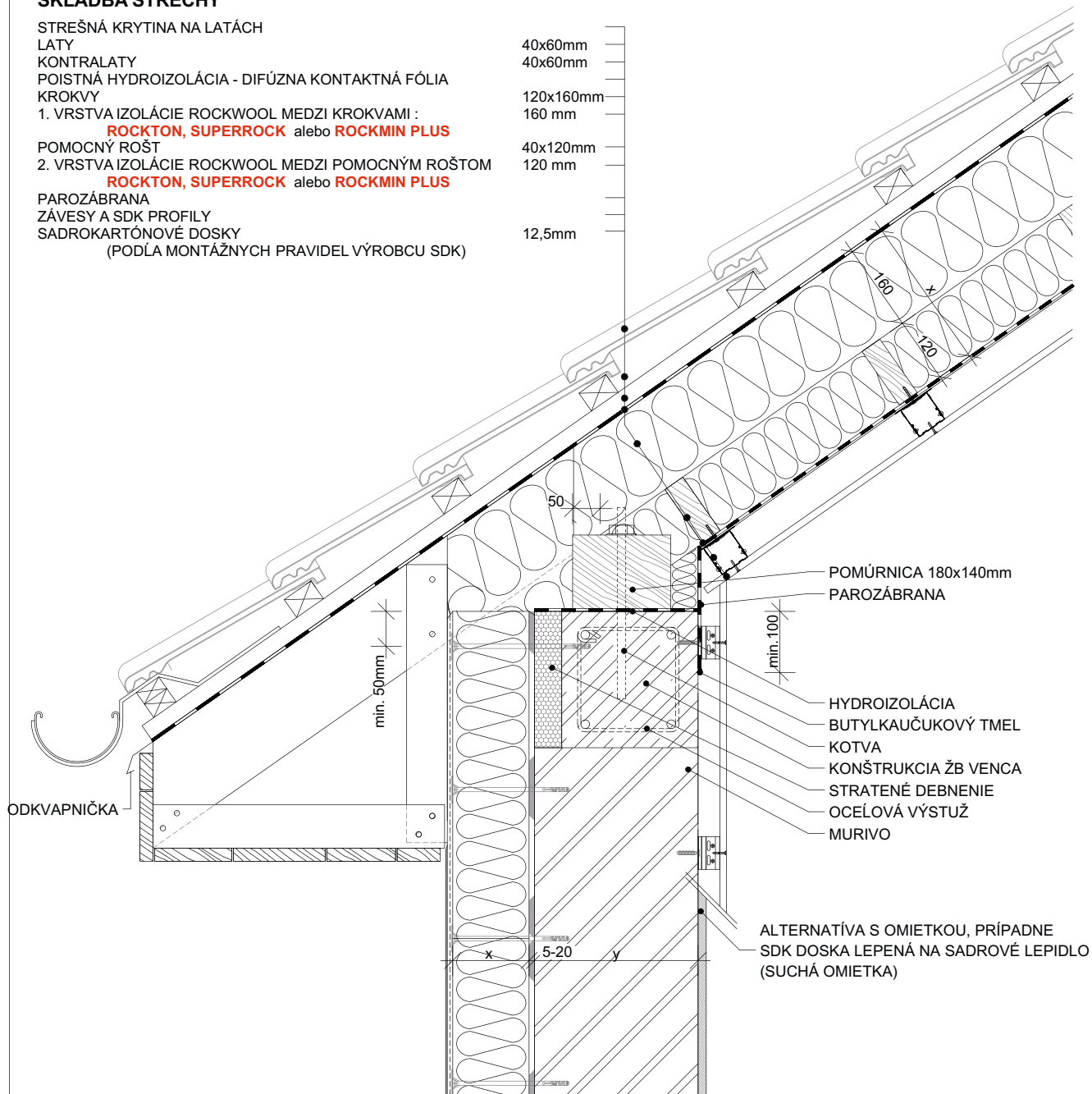
Kompletná sada konštrukčných detailov je k dispozícii na stránkách www.rockwool.sk.

Praktické využitie nižšie uvedených detailov sa pre konkrétne prípady musí posúdiť a upraviť. Ide o vzorové riešenia. Vo vybraných konštrukčných detailoch sa nemôžu vyriešiť všetky špecifiká konkrétneho riešenia. Preto nemožno z vybraných detailov vyvodiť bezprostrednú právnu zodpovednosť.

ZATEPLENIE ŠIKMEJ STRECHY DVOJPLÁŠTOVEJ S IZOLÁCIOU MEDZI A POD KROKVAМИ, NAPOJENIE NA OBVODOVÝ PLÁŠŤ

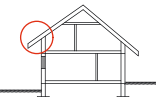
SKLADBA STRECHY

STREŠNÁ KRYTINA NA LATÁCH
LATY 40x60mm
KONTRALATY 40x60mm
POISTNÁ HYDROIZOLÁCIA - DIFÚZNA KONTAKTNÁ FÓLIA 120x160mm
KROKVVY 160 mm
1. VRSTVA IZOLÁCIE ROCKWOOL MEDZI KROKVAМИ :
ROCKTON, SUPERROCK alebo **ROCKMIN PLUS**
POMOCNÝ ROŠŤ 40x120mm
2. VRSTVA IZOLÁCIE ROCKWOOL MEDZI POMOCNÝM ROŠŤOM
ROCKTON, SUPERROCK alebo **ROCKMIN PLUS**
PAROZÁBRANA 120 mm
ZÁVESY A SDK PROFILY
SADROKARTÓNOVÉ DOSKY 12,5mm
(PODĽA MONTÁŽNYCH PRAVIDEL VÝROBCU SDK)



x - HRÚBKA IZOLÁCIE PODĽA TEPELNO-TECHNICKÉHO POSÚDENIA, PODĽA STN 73 0540-2

y - HRÚBKA ZATEPLOVANÉHO MURIVA

Šikmá strecha	1.1.1.01	NÁZOV VÝKRESU	NAPOJENIE ŠIKMEJ STRECHY NA OBVODOVÝ PLÁŠŤ		
Izolácia medzi krokvami a pod nimi vložená v 2 vrstvách		NÁZOV STAVBY			
		INVESTOR		DÁTUM	PODPIS
		AUTOR			
		PROJEKTANT			
		ZODP. PROJEKTANT			
 TEPELNÉ A PROTIPOŽIARNE IZOLÁCIE e-mail: info@rockwool.sk		STUPEŇ		MIERKA	ČÍSLO VÝKRESU
		FORMÁT	A4	1:10	

ZATEPLENIE ŠIKMEJ STRECHY DVOJPLÁŠŤOVEJ S IZOLÁCIOU MEDZI A POD KROKVAMI, NAPOJENIE NA OBVODOVÝ PLÁŠŤ

SKLADBA STRECHY

STREŠNÁ KRYTINA NA LATÁCH

LATY

40x60mm

KONTRALATY

40x60mm

POISTNÁ HYDROIZOLÁCIA - DIFÚZNA KONTAKTNÁ FÓLIA

KROKVVY

120x160mm

1. VRSTVA IZOLÁCIE ROCKWOOL MEDZI KROKVAMI :

ROCKTON, SUPERROCK alebo **ROCKMIN PLUS**

160 mm

POMOCNÝ ROŠT

40x120mm

2. VRSTVA IZOLÁCIE ROCKWOOL MEDZI POMOCNÝM ROŠTOM

ROCKTON, SUPERROCK alebo **ROCKMIN PLUS**

120 mm

PAROZÁBRANA

ZÁVESY A SDK PROFILY

3. VRSTVA IZOLÁCIE ROCKWOOL VLOŽENÁ DO SDK ROŠTU

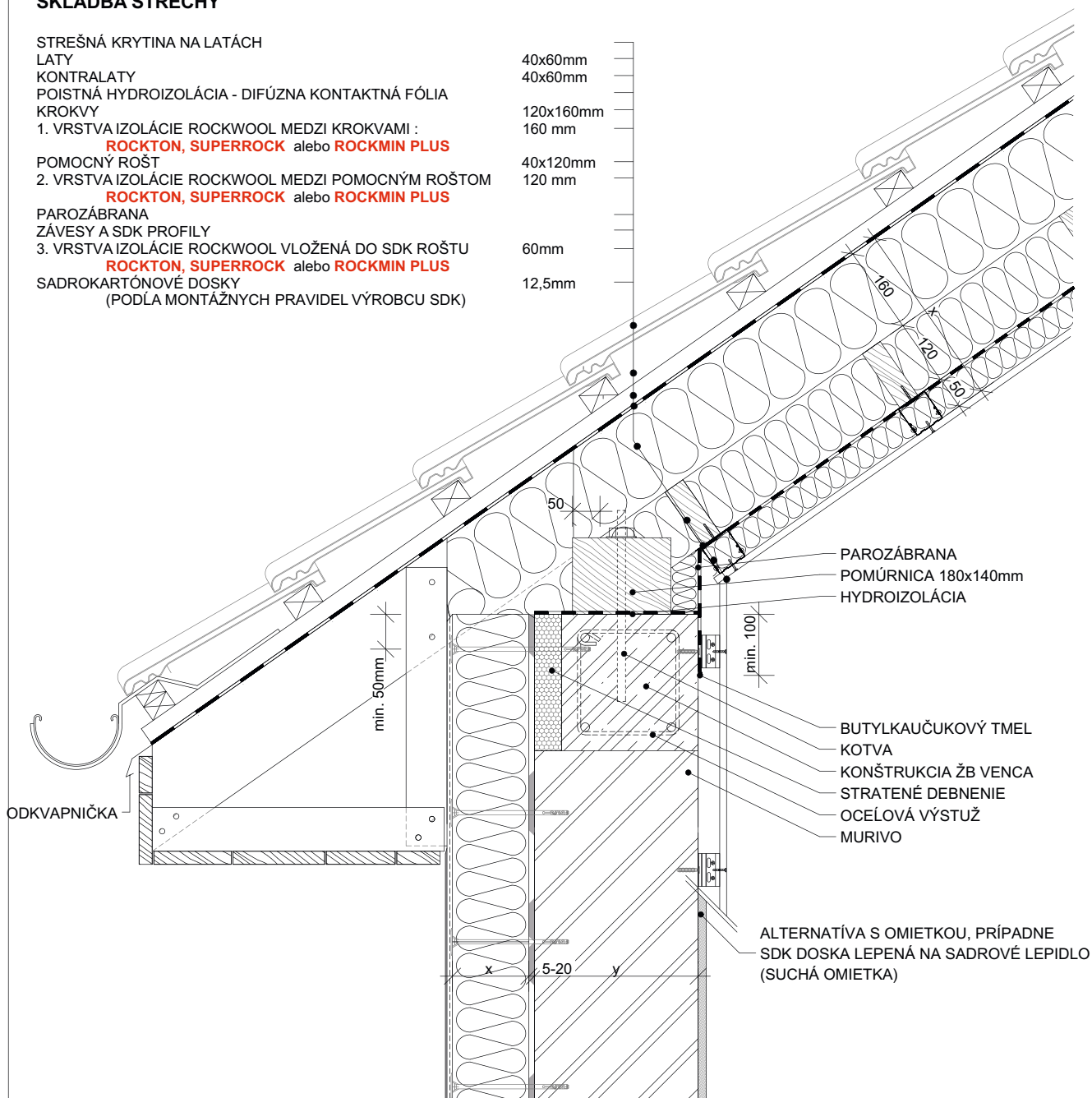
ROCKTON, SUPERROCK alebo **ROCKMIN PLUS**

60mm

SADROKARTONOVÉ DOSKY

(PODĽA MONTÁŽNYCH PRAVIDEL VÝROBCU SDK)

12,5mm



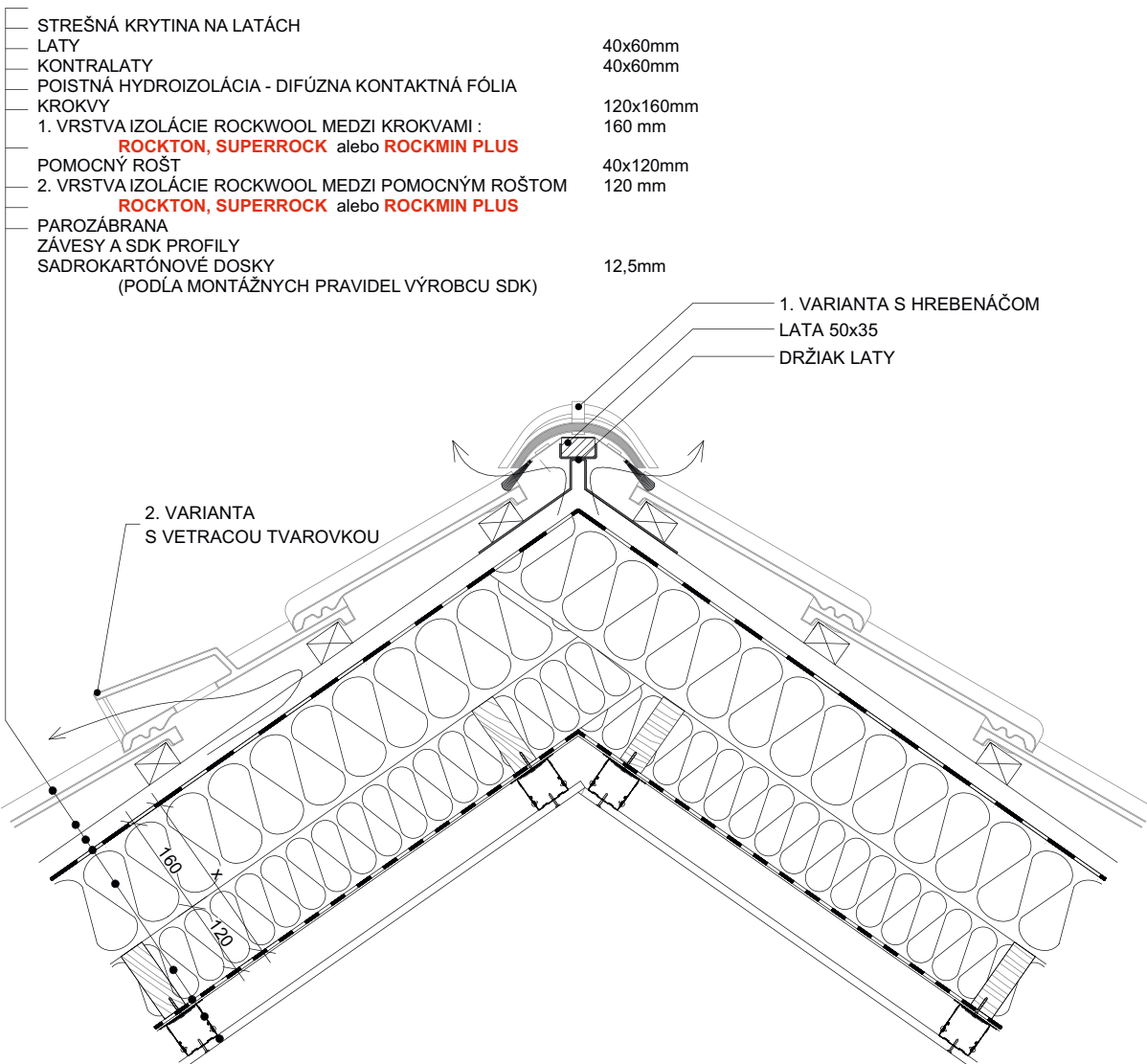
x - HRŮBKA IZOLÁCIE PODĽA TEPELNO-TECHNICKÉHO POSÚDENIA, PODĽA STN 73 0540-2

y - HRŮBKA ZATEPLOVANÉHO MURIVA

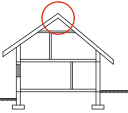
Šikmá strecha	1.1.1.02	NÁZOV VÝKRESU	NAPOJENIE ŠIKMEJ STRECHY NA OBVODOVÝ PLÁŠŤ		
Izolácia medzi krokvami a pod nimi vložená v 3 vrstvách		NÁZOV STAVBY			
		INVESTOR		DÁTUM	PODPIS
 e-mail: info@rockwool.sk		AUTOR			
		PROJEKTANT			
		ZODP. PROJEKTANT			
		STUPEŇ		MIERKA	ČÍSLO VÝKRESU
		FORMÁT	A4	1:10	

ZATEPLENIE ŠIKMEJ STRECHY DVOJPLÁŠŤOVEJ S IZOLÁCIOU MEDZI A POD KROKVAMI, ZATEPLENIE DO HREBEŇA

SKLADBA STRECHY

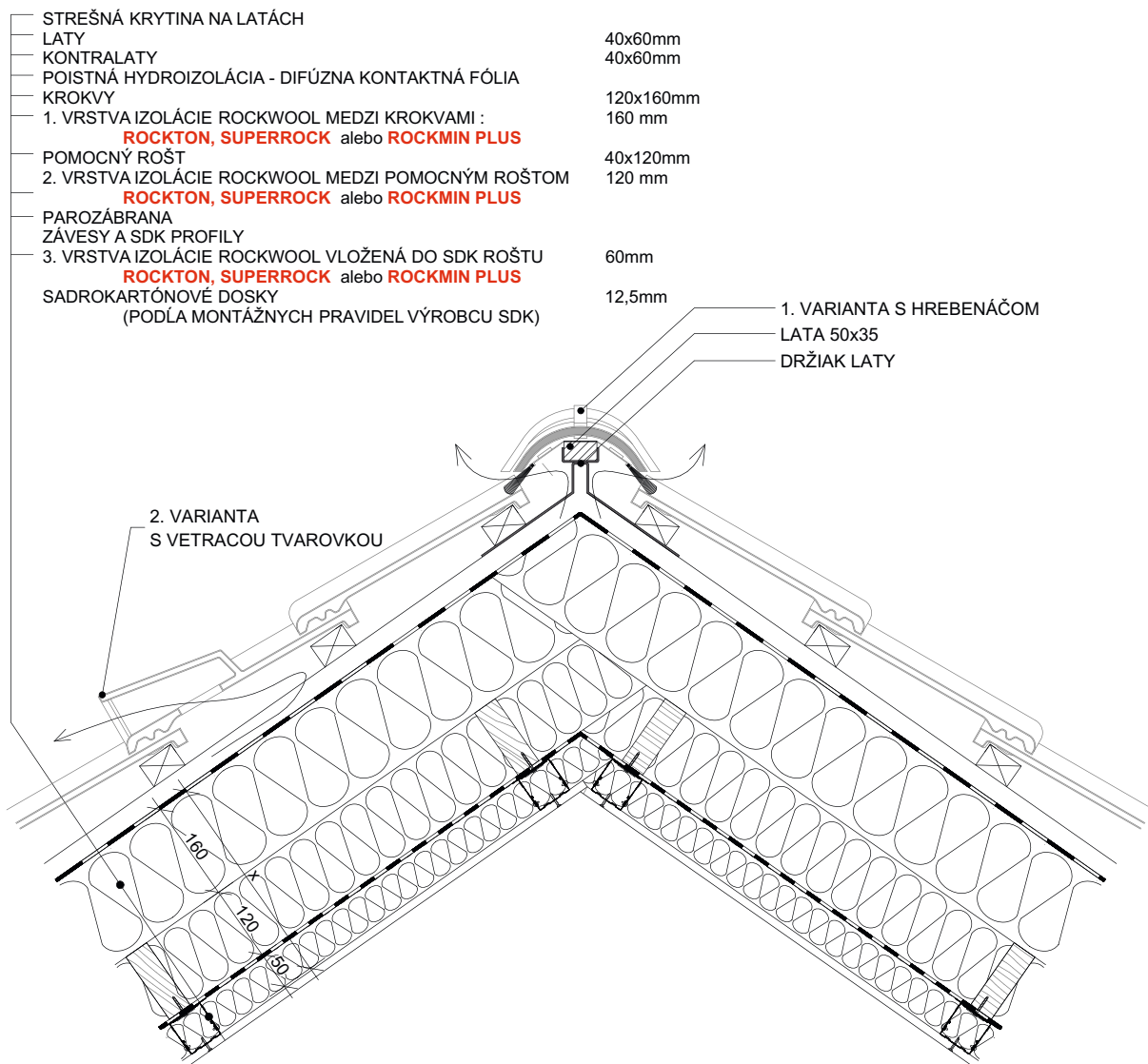


x - HRÚBK A IZOLÁCIE PODĽA TEPELNO-TECHNICKÉHO POSÚDENIA, PODĽA STN 73 0540-2

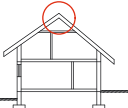
Šikmá strecha	1.1.1.03	NÁZOV VÝKRESU	ZATEPLENIE ŠIKMEJ STRECHY DO HREBEŇA		
Izolácia medzi krokvami a pod nimi vložená v 2 vrstvách		NÁZOV STAVBY			
		INVESTOR		DÁTUM	PODPIS
 TEPELNÉ A PROTIPOŽIARNE IZOLÁCIE e-mail: info@rockwool.sk		AUTOR			
		PROJEKTANT			
		ZODP. PROJEKTANT			
		STUPEŇ		MIERKA	ČÍSLO VÝKRESU
		FORMÁT	A4	1:10	

ZATEPLENIE ŠIKMEJ STRECHY DVOJPLÁŠŤOVEJ S IZOLÁCIOU MEDZI A POD KROKVAMI, ZATEPLENIE DO HREBEŇA

SKLADBA STRECHY

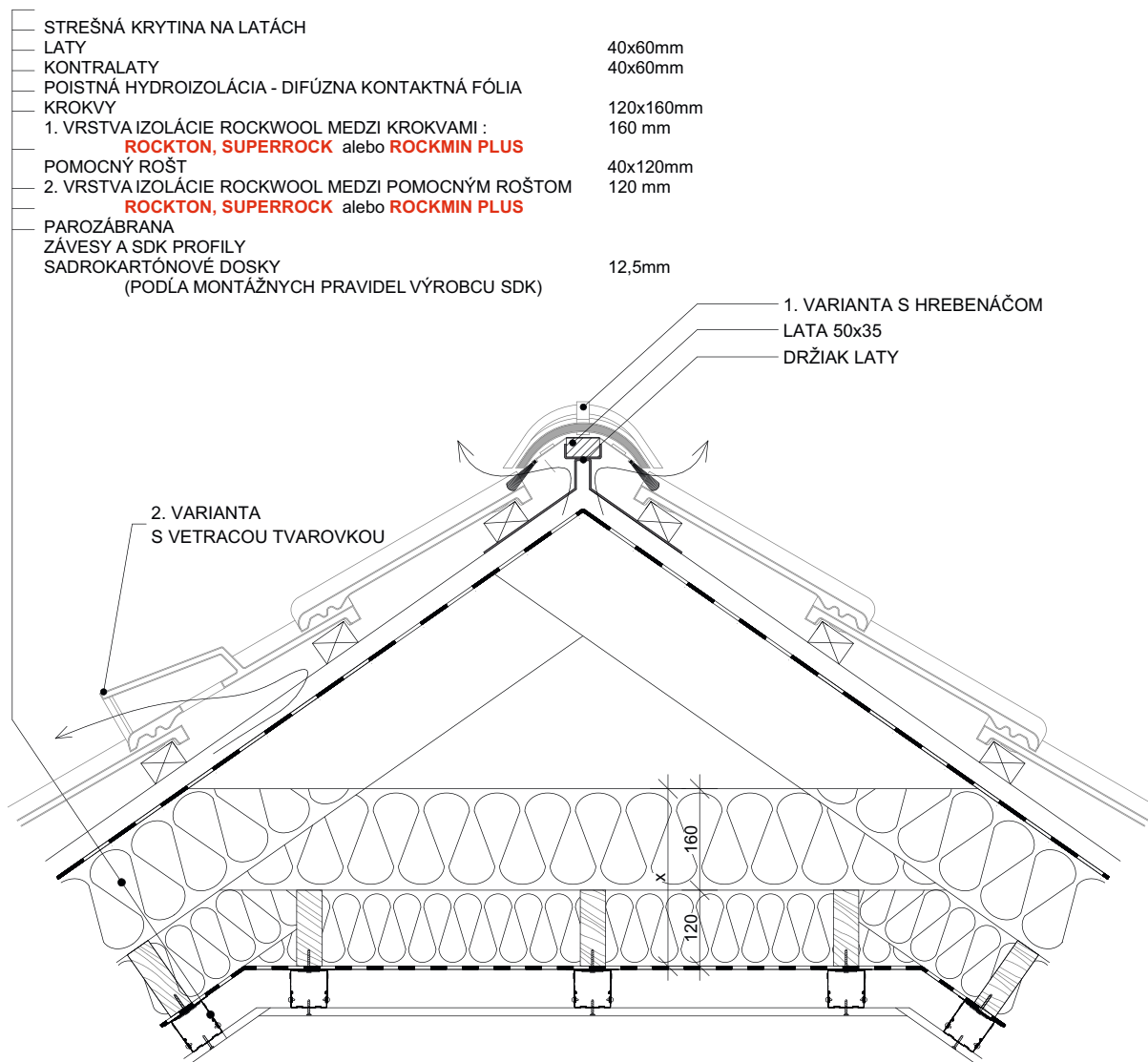


x - HRÚBK A IZOLÁCIE PODĽA TEPELNO-TECHNICKÉHO POSÚDENIA, PODĽA STN 73 0540-2

Šikmá strecha	1.1.1.04	NÁZOV VÝKRESU	ZATEPLENIE ŠIKMEJ STRECHY DO HREBEŇA		
Izolácia medzi krokvmi a pod nimi vložená v 3 vrstvách		NÁZOV STAVBY			
		INVESTOR		DÁTUM	PODPIS
 e-mail: info@rockwool.sk		AUTOR			
		PROJEKTANT			
		ZODP. PROJEKTANT			
		STUPEŇ		MIERKA	ČÍSLO VÝKRESU
		FORMÁT	A4	1:10	

ZATEPLENIE ŠIKMEJ STRECHY DVOJPLÁŠŤOVEJ S IZOLÁCIOU MEDZI A POD KROKVAMI, ZATEPLENIE V ÚROVNI KLIEŠŤIN

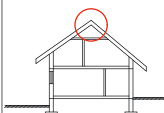
SKLADBA STRECHY



Šikmá strecha

1.1.1.05

**Izolácia medzi
krokvami a pod nimi
vložená v 2 vrstvách**



ROCKWOOL®
TEPELNÉ A PROTIPOŽIARNE IZOLÁCIE

e-mail: info@rockwool.sk

NÁZOV
VÝKRESU

**ZATEPLENIE ŠIKMEJ STRECHY V
ÚROVNI KLIEŠŤIN**

NÁZOV
STAVBY

INVESTOR

DÁTUM

PODPIS

AUTOR

PROJEKTANT

ZODP. PROJEKTANT

STUPEŇ

MIERKA

ČÍSLO VÝKRESU

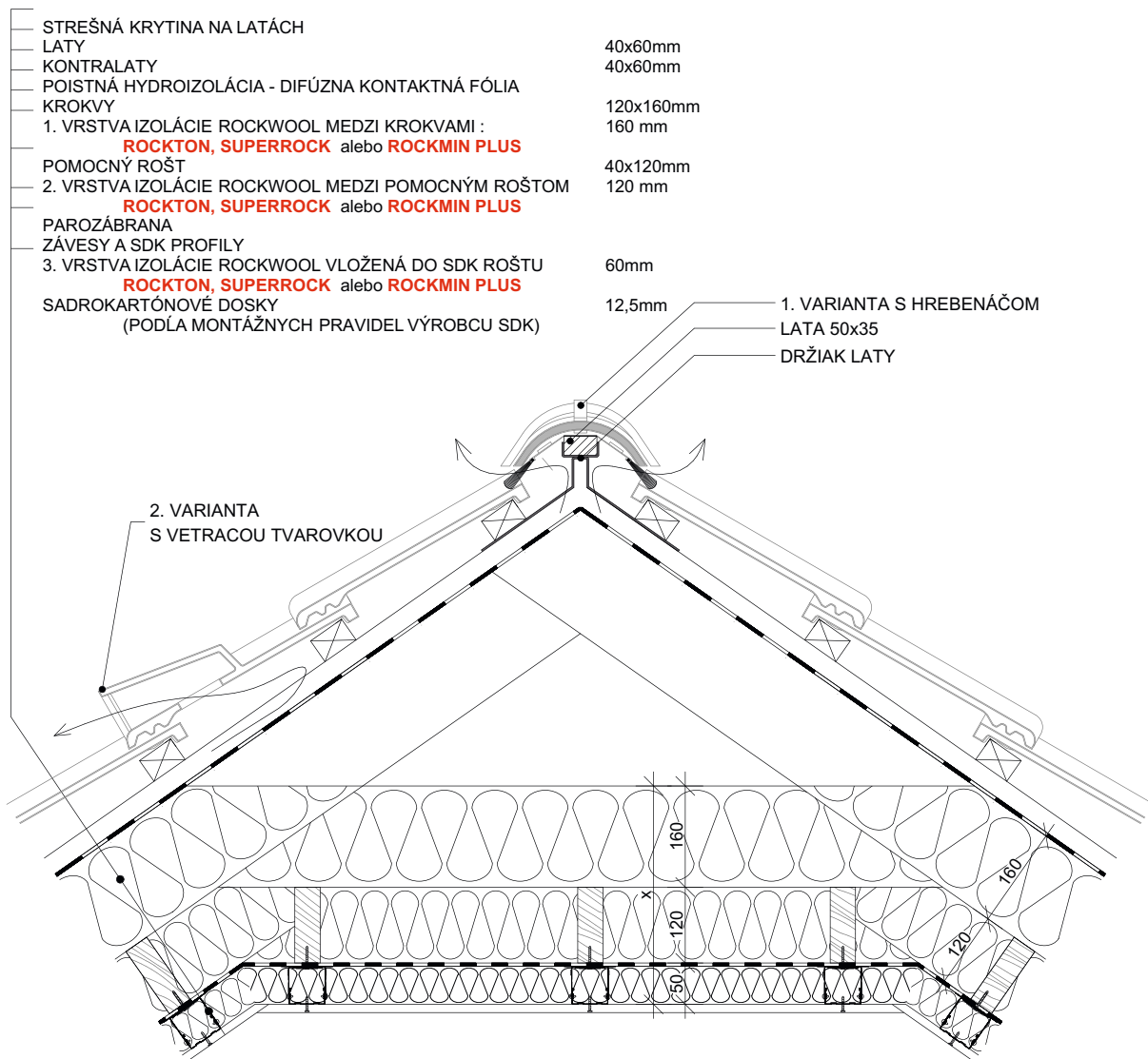
FORMÁT

A4

1:10

ZATEPLENIE ŠIKMEJ STRECHY DVOJPLÁŠŤOVEJ S IZOLÁCIOU MEDZI A POD KROKVAMI, ZATEPLENIE V ÚROVNI KLIŠŤIN

SKLADBA STRECHY

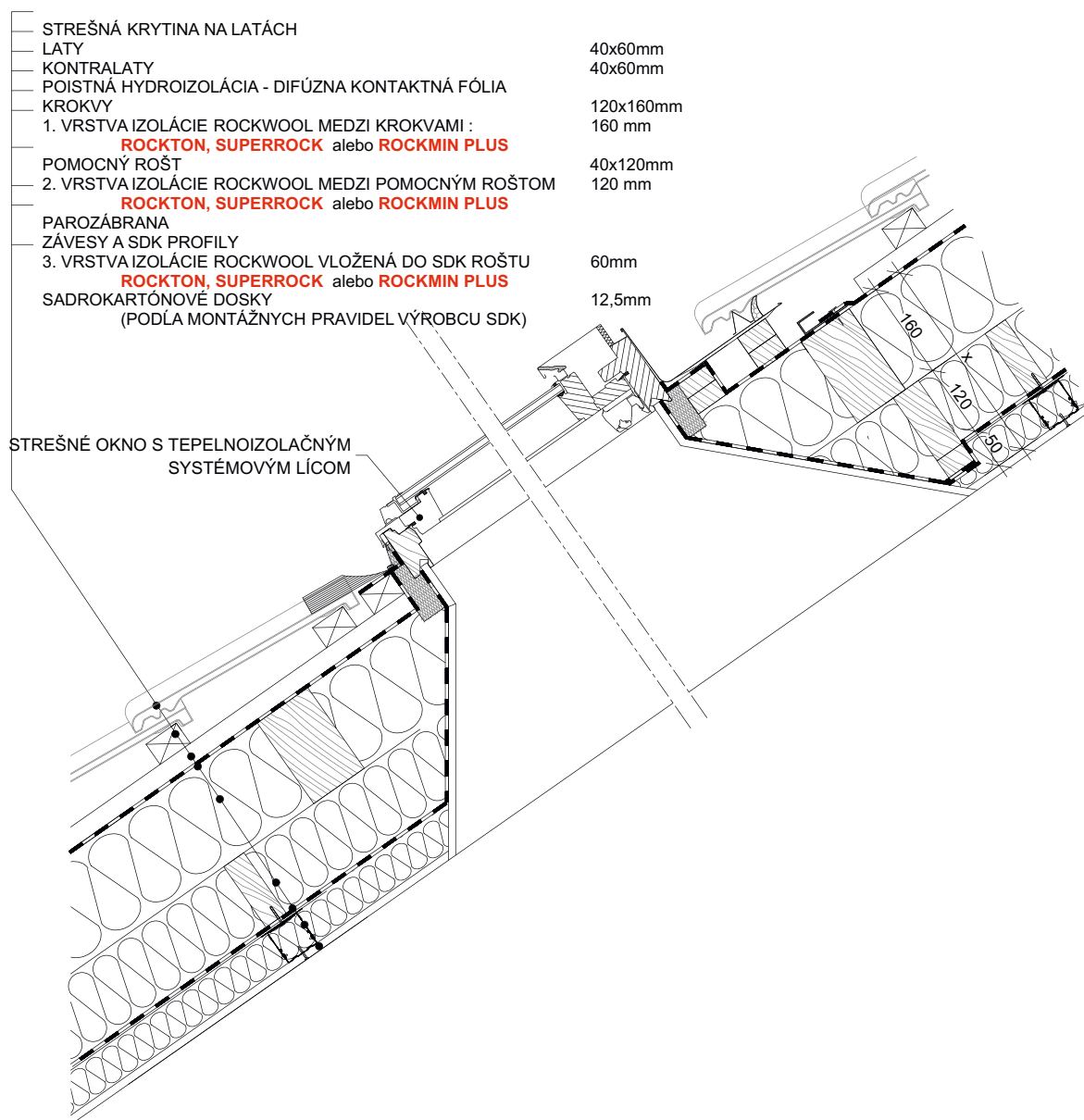


x - HRÚBK A IZOLÁCIE PODĽA TEPELNO-TECHNICKÉHO POSÚDENIA, PODĽA STN 73 0540-2

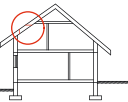
Šikmá strecha	1.1.1.06	NÁZOV VÝKRESU	ZATEPLENIE ŠIKMEJ STRECHY V ÚROVNI KLIŠŤIN		
Izolácia medzi krokvami a pod nimi vložená v 3 vrstvách		NÁZOV STAVBY			
		INVESTOR		DÁTUM	PODPIS
ROCKWOOL® TEPELNÁ A PROTIPOŽIARNE IZOLÁCIE e-mail: info@rockwool.sk		AUTOR			
		PROJEKTANT			
		ZODP. PROJEKTANT			
		STUPEŇ		MIERKA	ČÍSLO VÝKRESU
		FORMÁT	A4	1:10	

ZATEPLENIE ŠIKMEJ STRECHY DVOJPLÁŠŤOVEJ S IZOLÁCIOU MEDZI A POD KROKVAMI, OSADENIE STREŠNÉHO OKNA

SKLADBA STRECHY



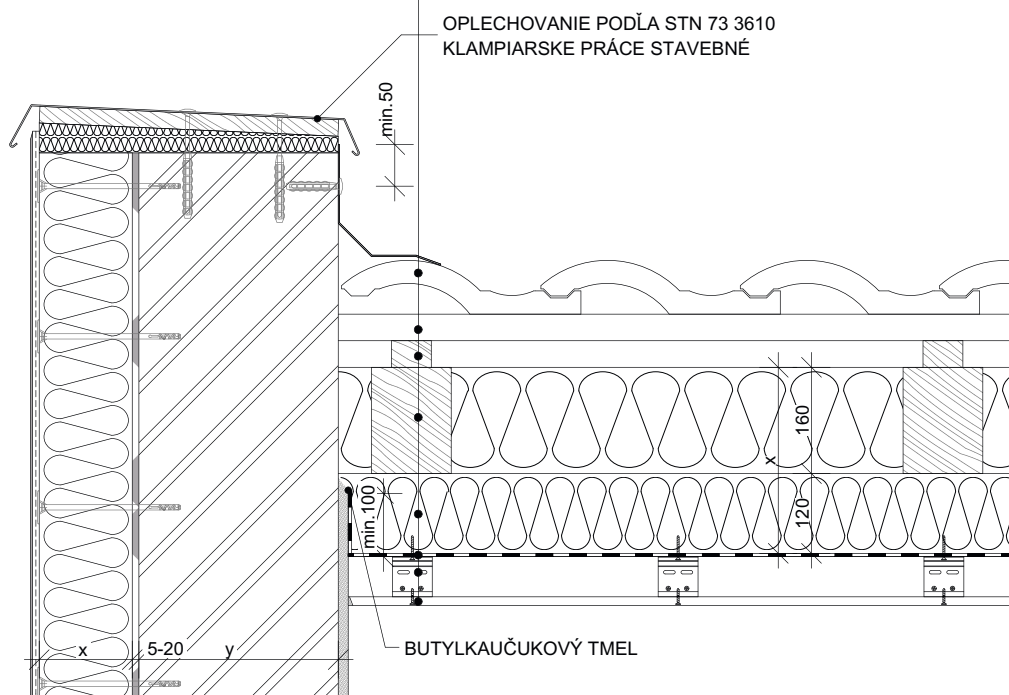
x - HRÚBK A IZOLÁCIE PODĽA TEPELNO-TECHNICKÉHO POSÚDENIA, PODĽA STN 73 0540-2

Šikmá strecha	1.1.1.08	NÁZOV VÝKRESU	OSADENIE STREŠNÉHO OKNA DO ŠIKMEJ STRECHY		
Izolácia medzi krokvmi a pod nimi vložená v 3 vrstvách		NÁZOV STAVBY			
		INVESTOR		DÁTUM	PODPIS
 TEPELNÉ A PROTIPOŽIARNE IZOLÁCIE e-mail: info@rockwool.sk		AUTOR			
		PROJEKTANT			
		ZODP. PROJEKTANT			
		STUPEŇ		MIERKA	ČÍSLO VÝKRESU
		FORMÁT	A4	1:10	

ZATEPLENIE ŠIKMEJ STRECHY DVOJPLÁŠŤOVEJ S IZOLÁCIOU MEDZI A POD KROKVAMI, UKONČENIE PRI ŠTÍTOVOM MÚRE

SKLADBA STRECHY

STREŠNÁ KRYTINA NA LATÁCH	
LATY	40x60mm
KONTRALATY	40x60mm
POISTNÁ HYDROIZOLÁCIA - DIFÚZNA KONTAKTNÁ FÓLIA	
KROKVY	120x160mm
1. VRSTVA IZOLÁCIE ROCKWOOL MEDZI KROKVAMI :	160 mm
ROCKTON, SUPERROCK alebo ROCKMIN PLUS	
POMOCNÝ ROŠT	40x120mm
2. VRSTVA IZOLÁCIE ROCKWOOL MEDZI POMOCNÝM ROŠTOM	120 mm
ROCKTON, SUPERROCK alebo ROCKMIN PLUS	
PAROZÁBRANA	
ZÁVESY A SDK PROFILY	
SADROKARTÓNOVÉ DOSKY	12,5mm
(PODĽA MONTÁŽNYCH PRAVIDEL VÝROBCU SDK)	



x - HRÚBKA IZOLÁCIE PODĽA TEPELNO-TECHNICKÉHO POSÚDENIA, PODĽA STN 73 0540-2

y - HRÚBKA ZATEPLOVANÉHO MURIVA

Šikmá strecha	1.1.1.09	NÁZOV VÝKRESU	UKONČENIE PRI ŠTÍTOVOM MÚRE		
Izolácia medzi krokvi a pod nimi vložená v 2 vrstvách		NÁZOV STAVBY			
		INVESTOR		DÁTUM	PODPIS
		AUTOR			
		PROJEKTANT			
		ZODP. PROJEKTANT			
		STUPEŇ		MIERKA	ČÍSLO VÝKRESU
		FORMÁT	A4	1:10	

ROCKWOOL®
TEPELNÉ A PROTIPOŽIARNE IZOLÁCIE

e-mail: info@rockwool.sk

ZATEPLENIE ŠIKMEJ STRECHY S IZOLÁCIOU NAD KROKVAMI - SYSTÉM TOPROCK, NAPOJENIE NA OBVODOVÝ PLÁŠŤ

SKLADBA STRECHY

STREŠNÁ KRYTINA NA LATÁCH

LATY

40x60mm

KONTRALATY

40x60mm

POISTNÁ HYDROIZOLÁCIA - DIFÚZNA KONTAKTNÁ FÓLIA

IZOLÁCIE ROCKWOOL MEDZI KROKVAMI

60x60 až 120 mm :

ROCKTON, SUPERROCK alebo **ROCKMIN PLUS**

60-120mm

IZOLÁCIE ROCKWOOL MEDZI KOVOVÝMI DRŽIAKMI :

160 mm

PRE DRŽIAK VÝŠKY 120mm: tl.120 mm

PRE DRŽIAK VÝŠKY 180mm: tl.180 mm

PRÍDAVNÉ KROKVVY

60x(60-120)mm

KOVOVÝ DRŽIAK

120 alebo 180mm

KOTVENÝ OCEĽ. POZINK. KLINCAMI ODOLNÝM PROTI VYTRHNUTIU

PAROZÁBRANA - ŤAŽKÝ ASFALTOVÝ PÁS S HLINÍKOVOU FÓLIOU

DEBNENIE

24mm

KROKVVY

120x160mm

ODKVAPNIČKA

max. 300

2t

min. 50mm

50

POMŮRNICA 180x140mm
HYDROIZOLÁCIA

min. 100

SVISLÉ TRÁMKY 50x35mm

KOTVA

KONŠTRUKCIA ŽB VENCA

STRATENÉ DEBNENIE

OCEĽOVÁ VÝSTUŽ

MURIVO

PALUBOVÝ OBKLAD

ALTERNATÍVA S OMIETKOU, PRÍPADNE

SDK DOSKA LEPENÁ NA SADRUVÉ LEPIDLO

(SUCHÁ OMIETKA)

POZNÁMKA: OSOVÁ VZDIALENOSŤ OCEĽOVÝCH
DRŽIAKOV PODĽA STATIKÉHO VÝPOČTU

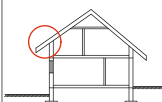
x - HRÚBKA IZOLÁCIE PODĽA TEPELNO-TECHNICKÉHO
POSÚDENIA, PODĽA STN 73 0540-2

y - HRÚBKA ZATEPLOVANÉHO MURIVA

Šikmá strecha

1.1.2.01

Izolácia nad krokvi
Systém **TOPROCK**



ROCKWOOL
TEPELNÉ A PROTIPOŽIARNE IZOLÁCIE

e-mail: info@rockwool.sk

NÁZOV
VÝKRESU

NAPOJENIE ŠIKMEJ STRECHY NA
OBVODOVÝ PLÁŠŤ

NÁZOV
STAVBY

INVESTOR

DÁTUM

PODPIS

AUTOR

PROJEKTANT

ZODP. PROJEKTANT

STUPEŇ

MIERKA

ČÍSLO VÝKRESU

FORMÁT

A4

1:10

ZATEPLENIE ŠIKMEJ STRECHY S IZOLÁCIOU NAD KROKVAMI - SYSTÉM TOPROCK, NAPOJENIE NA OBVODOVÝ PLÁŠŤ, RIEŠENIE PRE PASÍVNE DOMY

SKLADBA STRECHY

STREŠNÁ KRYTINA NA LATÁCH

LATY

KONTRALATY

POISTNÁ HYDROIZOLÁCIA - DIFÚZNA KONTAKTNÁ FÓLIA

IZOLÁCIE ROCKWOOL MEDZI KROKVAMI

ROCKTON, SUPERROCK alebo **ROCKMIN PLUS**

IZOLÁCIE ROCKWOOL MEDZI KOVOVÝMI DRŽIAKMI :

PRE DRŽIAK VÝŠKY 120mm: tl. 120 mm

PRE DRŽIAK VÝŠKY 180mm: tl. 180 mm

PRÍDAVNÉ KROKVVY

KOVOVÝ DRŽIAK

KOTVENÝ OCEĽ. POZINK. KLINCAMI ODOBNÝM PROTI VYTRHNUTIU

PAROZÁBRANA - ŤAŽKÝ ASFALTOVÝ PÁS S HLINÍKOVOU FÓLIOU

DEBNENIE

KROKVVY

40x60mm

40x60mm

60x60 až 120 mm :

60-120mm

160 mm

60x(60-120)mm

120 alebo 180mm

24mm

120x160mm

ODKVAPNIČKA

min. 50mm

50

OCEĽOVÁ KOTVA

POMŮRNICA 180x140mm
HYDROIZOLÁCIA

SVISLÉ TRÁMKY 50x35mm

KOTVA

KONŠTRUKCIA ŽB VENCA

STRATENÉ DEBNENIE

OCEĽOVÁ VÝSTUŽ

MURIVO

PALUBOVÝ OBKLAD

ALTERNATIVA S OMIETKOU, PRÍPADNE

SDK DOSKA LEPENÁ NA SADROVÉ LEPIDLO

(SUCHÁ OMIETKA)

POZNÁMKA: OSOVÁ VZDIALENOSŤ OCEĽOVÝCH
DRŽIAKOV PODĽA STATIKÉHO VÝPOČTU

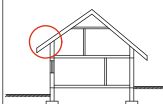
x - HRŮBKA IZOLÁCIE PODĽA TEPELNO-TECHNICKÉHO
POSÚDENIA, PODĽA STN 73 0540-2

y - HRŮBKA ZATEPLOVANÉHO MURIVA

Šikmá strecha

1.1.2.02

**Izolácia nad krokvi
Systém TOPROCK**



ROCKWOOL®
TEPELNÉ A PROTIPOŽIARNE IZOLÁCIE

e-mail: info@rockwool.sk

NÁZOV
VÝKRESU

**NAPOJENIE ŠIKMEJ STRECHY NA
OBVODOVÝ PLÁŠŤ**

NÁZOV
STAVBY

INVESTOR

DÁTUM

PODPIS

AUTOR

PROJEKTANT

ZODP. PROJEKTANT

STUPEŇ

MIERKA

ČÍSLO VÝKRESU

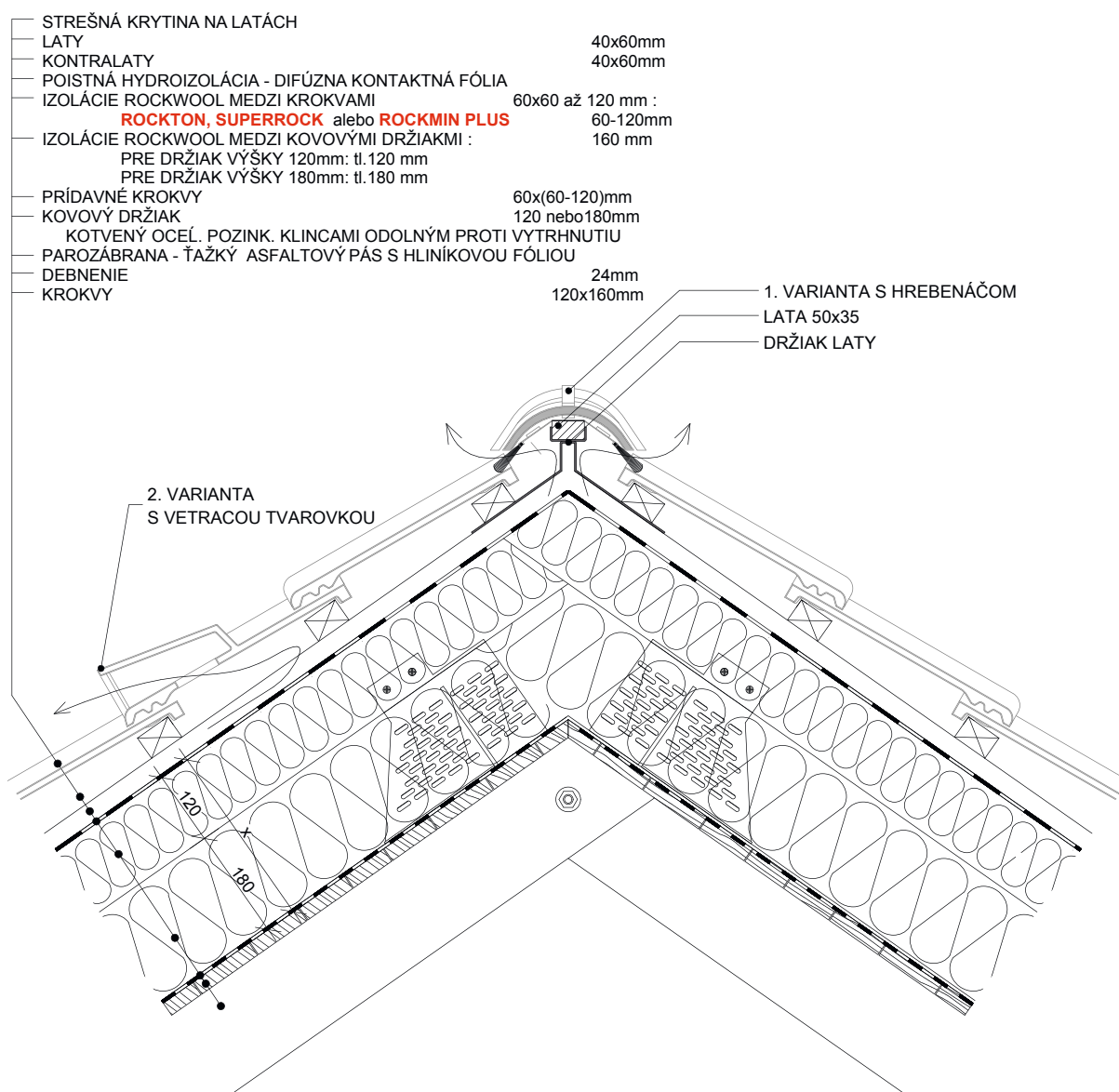
FORMÁT

A4

1:10

ZATEPLENIE ŠIKMEJ STRECHY S IZOLÁCIOU NAD KROKVAMI - SYSTÉM TOPROCK, DETAIL U HREBEŇA

SKLADBA STRECHY

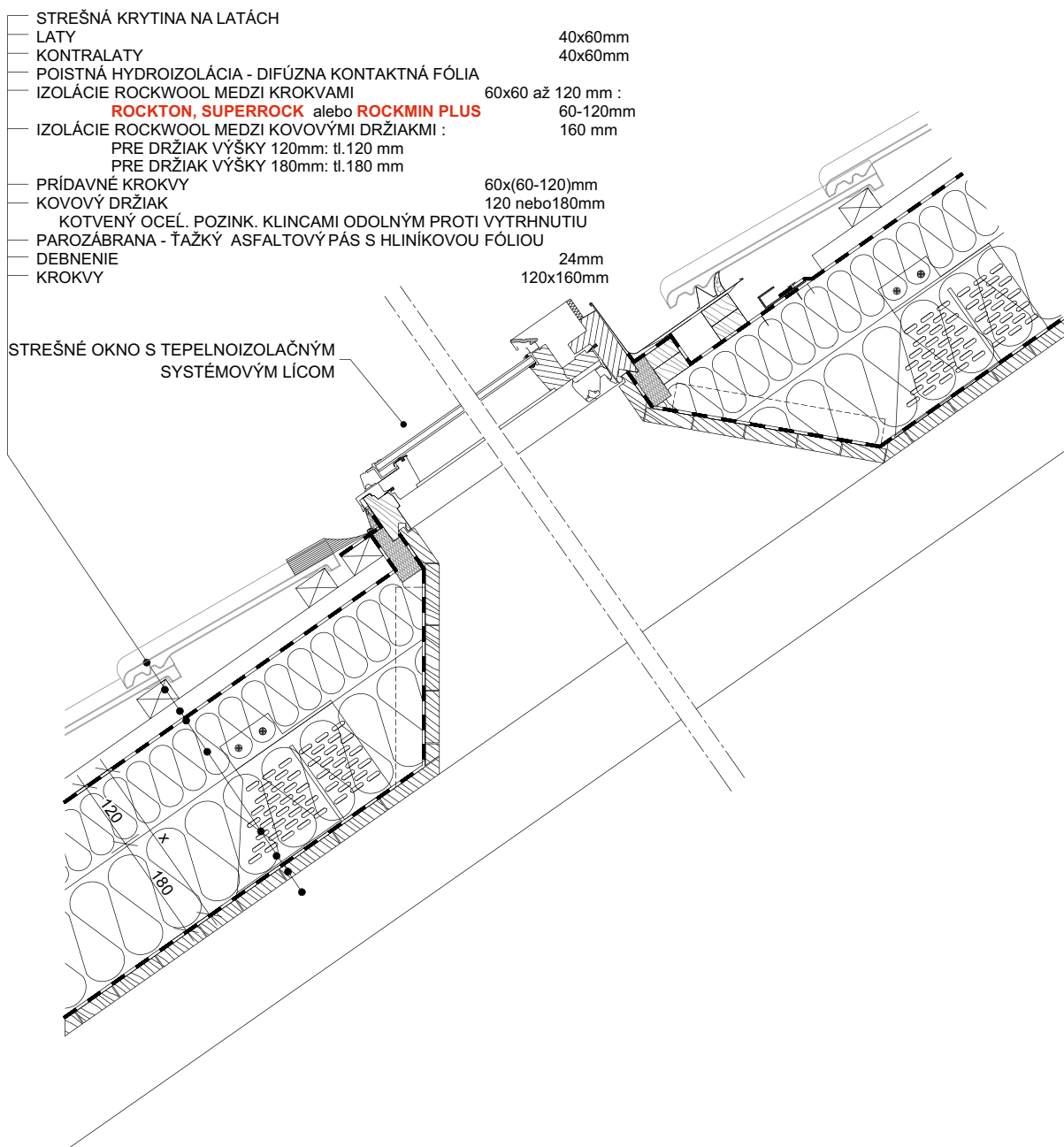


x - HRÚBK A IZOLÁCIE PODĽA TEPELNO-TECHNICKÉHO POSÚDENIA, PODĽA STN 73 0540-2

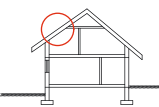
Šikmá strecha	1.1.2.03	NÁZOV VÝKRESU	DETAIL U HREBEŇA		
Izolácia nad krokvmi Systém TOPROCK		NÁZOV STAVBY			
		INVESTOR		DÁTUM	PODPIS
 TEPELNÉ A PROTIPOŽIARNE IZOLÁCIE e-mail: info@rockwool.sk		AUTOR			
		PROJEKTANT			
		ZODP. PROJEKTANT			
		STUPEŇ		MIERKA	ČÍSLO VÝKRESU
		FORMÁT	A4	1:10	

ZATEPLENIE ŠIKMEJ STRECHY S IZOLÁCIOU NAD KROKVAMI - SYSTÉM TOPROCK, OSADENIE STREŠNÉHO OKNA

SKLADBA STRECHY



x - HRÚBK A IZOLÁCIE PODĽA TEPELNO-TECHNICKÉHO POSÚDENIA, PODĽA STN 73 0540-2

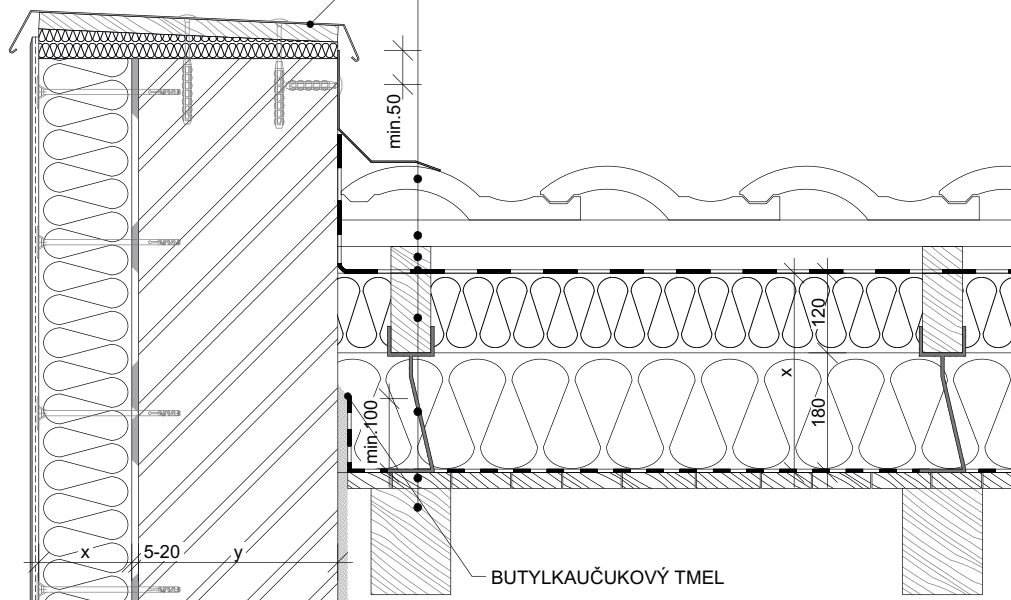
Šikmá strecha	1.1.2.04	NÁZOV VÝKRESU	OSADENIE STREŠNÉHO OKNA DO ŠIKMEJ STRECHY		
Izolácia nad krokvami Systém TOPROCK		NÁZOV STAVBY			
		INVESTOR		DÁTUM	PODPIS
		AUTOR			
		PROJEKTANT			
 TEPELNÉ A PROTIPOŽIARNE IZOLÁCIE e-mail: info@rockwool.sk		ZODP. PROJEKTANT			
		STUPEŇ		MIERKA	ČÍSLO VÝKRESU
		FORMÁT	A4	1:10	

ZATEPLENIE ŠIKMEJ STRECHY S IZOLÁCIOU NAD KROKVAMI - SYSTÉM TOPROCK, UKONČENIE PRI ŠTÍTOVOM MŮRE

SKLADBA STRECHY

STREŠNÁ KRYTINA NA LATÁCH	
LATY	40x60mm
KONTRALATY	40x60mm
POISTNÁ HYDROIZOLÁCIA - DIFÚZNA KONTAKTNÁ FÓLIA	
IZOLÁCIE ROCKWOOL MEDZI KROKVAMI	60x60 až 120 mm :
ROCKTON, SUPERROCK alebo ROCKMIN PLUS	60-120mm
IZOLÁCIE ROCKWOOL MEDZI KOVOVÝMI DRŽIAKMI :	160 mm
PRE DRŽIAK VÝŠKY 120mm: tl.120 mm	
PRE DRŽIAK VÝŠKY 180mm: tl.180 mm	
PRÍDAVNÉ KROKVVY	60x(60-120)mm
KOVOVÝ DRŽIAK	120 alebo 180mm
KOTVENÝ OCEĽ. POZINK. KLINCAMI ODOLNÝM PROTI VYTRHNUTIU	
PAROZÁBRANA - ŤAŽKÝ ASFALTOVÝ PÁS S HLINÍKOVOU FÓLIOU	
DEBNENIE	24mm
KROKVVY	120x160mm

OPLECHOVANIE PODĽA STN 73 3610
KLAMPIARSKÉ PRÁCE STAVEBNÉ



x - HRÚBK A IZOLÁCIE PODĽA TEPELNO-TECHNICKÉHO POSÚDENIA, PODĽA STN 73 0540-2

y - HRÚBK A ZATEPLOVANÉHO MURIVA

Šikmá strecha	1.1.2.05	NÁZOV VÝKRESU	UKONČENIE PRI ŠTÍTOVOM MŮRE		
Izolácia nad krokvmi Systém TOPROCK		NÁZOV STAVBY			
		INVESTOR		DÁTUM	PODPIS
		AUTOR			
		PROJEKTANT			
		ZODP. PROJEKTANT			
		STUPEŇ		MIERKA	ČÍSLO VÝKRESU
		FORMÁT	A4	1:10	

Referenčné budovy



Koliba na Táloch



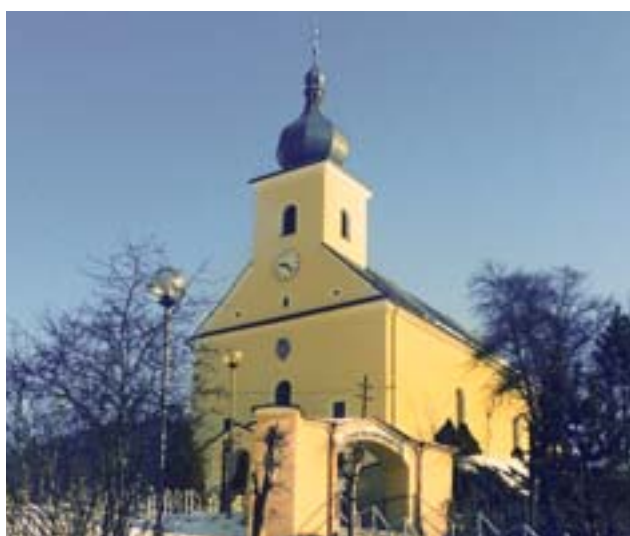
RD, Hubová



Kaštieľ, Kubíny



RD, Divina-Lúky



Kostol, Divina



RD, Trnovo



MTS Krivá, ubytovne pre zamestnancov



RD, Michalovce



RD, Divina



BD, V. Šrobára Ružomberok



RD, Mojš



RD, Humenné

ROCKWOOL Slovensko s. r. o.

Cesta na Senec 2/A, 821 04 Bratislava

e-mail: info@rockwool.sk

ROCKWOOL®
TEPELNÉ A PROTIPOŽIARNE IZOLÁCIE

