

KATALÓG SKLADIEB ŠIKMÝCH STRIECH





Úvod

Spoločnosť ISOVER s celosvetovou pôsobnosťou vyvíja a predáva izolačné materiály v tej najvyššej kvalite už od roku 1936. ISOVER, divízia izolačných materiálov francúzskeho koncernu Saint-Gobain, založeného v roku 1665 vo Francúzsku, je najväčší výrobca tepelných, akustických a protipožiarnych izolácií s pôsobnosťou a výrobnými závodmi po celom svete. Ponuka izolačných materiálov značky **ISOVER** obsahuje výrobky zo sklenej a kamennej vlny, extrudovaného polystyrénu **STYRODUR C** a tiež izolácie z expandovaného polystyrénu **EPS** a izolácií **PIR**. Okrem tradičných výrobkov určených na izoláciu fasád, šikmých a plochých striech, podláh, stropov, stien, podhládov a potrubných rozvodov nájdete v ponuke ISOVER-u tiež unikátne fólie ISOVER VARIO® s premenlivým difúznym odporom, lepiace a tesniace pásky, tmely a pod. Materiály ISOVER nie sú určené výhradne na tepelnú izoláciu budov, ale slúžia tiež ako ochrana pred nadmerným hlukom, prispievajú

k zvýšenej požiarnej odolnosti objektov a rôznych technických a technologických zariadení. Izolačné materiály z minerálnych vlákien výrazne prispievajú ku znižovaniu energetickej náročnosti budov, a tým aj k znižovaniu celkovej produkcie škodlivých látok vypúšťaných do ovzdušia. Vďaka svojej kvalite a vynikajúcim tepelno-technickým parametrom sú tepelné izolácie ISOVER kľúčovými pre výstavbu nízkoenergetických a pasívnych domov. Moderné, energeticky úsporné stavby (ultranízkoenergetické budovy, budovy s takmer nulovou potrebou energie) sa navrhujú a posudzujú tak, aby spĺňali požiadavky energetickej triedy A0 alebo A1. Tieto budovy, s minimálnymi nákladmi na vykurovanie, využívajú tepelné izolácie v hrúbkach 150 – 250 mm v podlahách, 200 – 300 mm v stenách a 300 – 500 mm v strechách. Hodnota energetickej náročnosti je zásadným parametrom pri stanovovaní hodnoty a ceny bytu alebo domu. Umiestňovanie energetického štítku napr. pri ponukách reálnych a projekčných kancelárií sa postupne stáva štandardom. Preukaz energetickej náročnosti budovy udáva, aké množstvo energie budova spotrebuje. Počíta sa energia na vykurovanie domu v zime, chladenie v lete, energia na riadené vetranie, prípravu teplej vody a energia na osvetlenie. Podobne ako pri elektrických spotrebičoch môžeme dom porovnať s ostatnými a uvidíme, koľko približne bude stáť prevádzka vybranej nehnuteľnosti. Šetrenie nákladov na teplo nie je jedinou výhodou zateplenia budovy. Môžeme tým navyše eliminovať tepel-

né mosty a minimalizovať vlhkostné problémy v konštrukcii. Práve zlý vlhkostný režim v konštrukciách má za následok plesne, ktoré znižujú komfort bývania a majú aj priamy vplyv na zdravie osôb. Týmto problémom sa dá vyhnúť použitím dodatočnej vrstvy tepelnej izolácie v konštrukcii a správnym systémovým riešením, kde sú vyriešené všetky konštrukčné detaily. Ďalším prínosom tepelných izolácií je predĺženie životnosti domu tým, že udržíme „zdravé“ aj samotné konštrukcie. Izolačné materiály ISOVER zodpovedajú všetkým požiadavkám, ktoré na tepelné izolácie kladie moderné bývanie. Izolácie ISOVER zo sklených a kamenných (čadičových) vlákien sa vyrábajú z prírodných a biologicky rozpusťných vlákien podľa najprísnejších európskych noriem. Izolácie ISOVER sú zvlášť vhodné do priestorov, kde je kladený zvýšený nárok na kvalitu vnútorného prostredia, ktorá sa preukazuje napr. certifikačným systémom WELL®. Priestory certifikované pomocou WELL® môžu viesť k vytvoreniu prostredia, ktoré pomáha zlepšiť výživu, kondíciu, náladu, spánok, komfort a výkonnosť svojich užívateľov. Ide o prvý certifikačný systém svojho druhu, ktorý sa zameriava výlučne na zdravie a pohodu užívateľov budov. Ochrana životného prostredia a trvalá udržateľnosť je jednou z hlavných priorít spoločnosti ISOVER, čo dokladujú mnohé certifikáty, ktoré boli udelené aj overené nezávislými inštitúciami. Sú to napríklad environmentálne produktové deklarácie pre minerálne izolácie,

ako aj pre expandované polystyrény. Samozrejmosťou je recyklácia odpadov, ktoré vznikajú pri výrobe, ako aj rastúci podiel recyklátu ako vstupnej suroviny. Snahou ISOVER-u je poskytovať zákazníkom možnosť objektívneho výberu týkajúceho sa riešení a aplikácie jednotlivých typov izolácií. Samozrejmosťou je odborné poradenstvo pri voľbe najvhodnejšieho typu izolačného materiálu na dosiahnutie optimálneho riešenia podľa potrieb a požiadaviek zákazníkov zo stránky technickej aj ekonomickej.



www.youtube.com/c/isoversk

Obsah

Úvod	2
Rozdelenie šikmých striech	4
Podľa odvetrania.....	4
Podľa sklonu	5
Podľa umiestnenia tepelnej izolácie	5
Podľa účelu.....	7
Požiadavky na šikmé strechy.....	8
Tepelná ochrana a úspora energie	8
Prehrievanie podkrovia	12
Ochrana proti vlhkosti a vylúčenie výskytu plesní.....	13
Ochrana proti hluku	15
Požiarna ochrana.....	16
Mechanická odolnosť a stabilita	17
Systémové skladby ISOVER pre konštrukcie šikmých striech.....	19
Izolácia medzi krokvmi a pod krokvmi.....	20
Izolácia umiestnená pod väzníkovým krovom	21
I. Skladba BASIC	26
II. Skladba Economy.....	28
III. Skladba PROFI	30
IV. Skladba SPACE+.....	33
V. Skladba X-TRAM	37
VI. Skladba FIT.....	39
Izolácia na klieštínach	44
Postup montáže zateplenia šikmej strechy	45
Postup montáže izolácie medzi krokvmi a pod krokvmi	47
Postup montáže izolácie z vonkajšej strany strechy	48
Postup zateplenia nad krovami sytémom ISOVER X-TRAM ...	50

Marec 2023



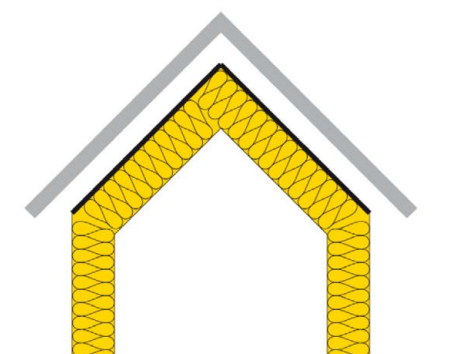


Rozdelenie šikmých striech

Strecha je stavebná konštrukcia nad chráneným (vnútorným) prostredím, vystavená priamemu pôsobeniu atmosférických vplyvov, podieľajúca sa na zabezpečení požadovaného stavu vnútorného prostredia v objekte. Pozostáva z nosnej strešnej konštrukcie, jedného alebo niekoľkých strešných plášťov oddelených vzduchovými vrstvami a doplnkových konštrukcií a prvkov.

Podľa odvetrania strechy

STRECHA BEZ ODVETRANIA

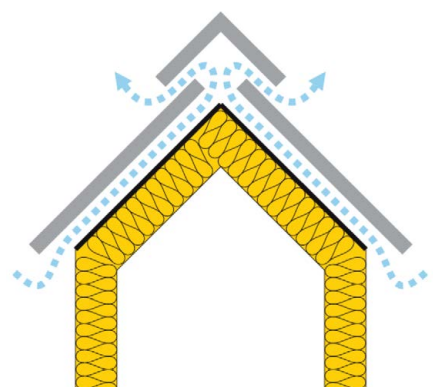


Jednoplášťová šikmá strecha so sklonom podľa odporúčenia výrobcu strešnej krytiny nemá vo svojej skladbe žiadnu vzduchovú medzeru a jednotlivé vrstvy strešného plášťa sú uložené kontaktné na sebe. Na hrebeni strechy nie sú potrebné žiadne viditeľné vetracie hlavice ani hrebeňové odvetracie pásy, na odkvape nie sú potrebné nasávacie otvory. Príkladom konštrukcie môže byť nadkrokovú systémovú izoláciu PIR v kombinácii s plechovou krytinou a štruktúrovanou deliacou vrstvou uloženou na záklope.

» **ODPORÚČANIE:** Pri strechách bez odvetrania je nutné dôsledne vyhotoviť parozábranu, aby nemohlo dôjsť ku kondenzácii vodnej pary v konštrukcii. Odporúčame pred uzatvorením konštrukcie sádkokartónom vykonať kontrolný Blower door test.

ODVETRANÁ STRECHA

Dvojplášťová strecha

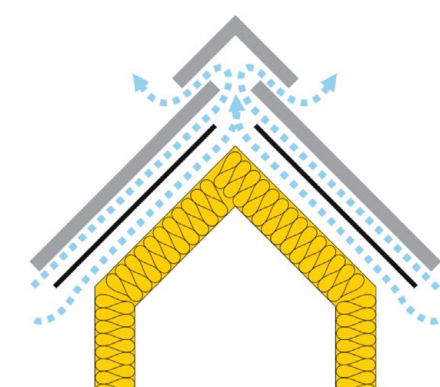


Odvetraná šikmá strecha má vo svojej konštrukčnej skladbe jednu (dvojplášťová strecha) alebo dve odvetrané vzduchové medzery (trojplášťová strecha), ktoré oddelujú jednotlivé plášte strechy. Dvojplášťová šikmá strecha s odvetraním má vonkajší a vnútorný plášť oddelený vzduchovou medzerou, ktorá musí umožňovať prúdenie vzduchu. Horný plášť pozostáva zo strešnej krytiny uloženej na latovaní a kontralatovaní. Spodný plášť strechy pozostáva z paropriepustnej poistnej hydroizolačnej fólie uloženej na tepelnej izolácii, z parobrzd a podhladu.

» **POZNÁMKA:** Dvojplášťová strecha v porovnaní s jednoplášťovou sa vyznačuje účinnejším odvedením vlhkosti zo strechy, takisto zvýšením tepelnej stability interiéru v lete i zime, inými slovami, časť tepla/chladu z podstrešia odvetrá vzduchová medzera.

ODVETRANÁ STRECHA

Trojplášťová strecha



Trojplášťová odvetraná šikmá strecha má oddelené jednotlivé plášte strechy dvomi vzduchovými medzerami, ktoré môžu byť obe prevetrávané alebo len jedna. Pri návrhu prevetrávania trojplášťovej strechy je potrebné zohľadniť triedu tolerancie hrúbky tepelnej izolácie a jej vplyv na funkčnosť prevetrávanej vzduchovej medzery.

» **POZNÁMKA:** Trojplášťová strecha s dvomi odvetranými vzduchovými medzerami je veľmi náročná na vyhotovenie napojenia odvetraných vzduchových medzier na exteriér. V kombinácii s vhodnou izoláciou prispieva ku zníženiu letného prehrievania podkrovia a zvýšeniu komfortu bývania v podkrovných priestoroch.



PODĽA SKLONU ROZLIŠUJE NORMA STN 73 1901 STRECHY NA:

PLOCHÉ

strecha so sklonom vonkajšieho povrchu $0 \leq 10^\circ$

ŠIKMÉ

strecha so sklonom vonkajšieho povrchu $10^\circ < \alpha \leq 45^\circ$

STRMÉ

strecha so sklonom vonkajšieho povrchu $45^\circ < \alpha < 90^\circ$

Podľa umiestnenia tepelnej izolácie v šikmej streche

NADKROKVOVÝ SYSTÉM:

Tepelná izolácia umiestnená nad krokmi umožňuje vytvoriť otvorenú dispozíciu podkrovia s priznanou konštrukciou krovu, tým pádom nedochádza ku zmenšeniu vnútorného obytného priestoru smerom do interiéru. Na tento účel je vhodné použiť nadkrokovú izoláciu z vysokoúčinnnej izolácie PIR, ktorá sa dodáva v systéme kompletizovaných pevných dielov s integrovanou poistnou hydroizoláciou. Systém vytvára súvislú tepelnú izoláciu strechy s minimálnym počtom prestupujúcich prvkov a tým pádom aj minimom tepelných mostov.

» **ODPORÚČANIE:** Na vytvorenie podkrovia s priznaným dreveným krovom je najvhodnejším riešením nadkroková izolácia. Medzerami je veľmi náročná na vyhotovenie napojenia odvetraných vzduchových medzier na exteriér. V kombinácii s vhodnou izoláciou prispieva ku zníženiu letného prehrievania podkrovia a zvýšeniu komfortu bývania v podkrovných priestoroch.



Otvorená dispozícia podkrovia s priznanou nosnou konštrukciou krovu, tepelná izolácia je uložená nad krokmi.



Rozdelenie šikmých striech

Umiestnenie tepelnej izolácie nad krokvy a medzi krokvy umožňuje dosiahnuť normou požadovaný tepelný odpor strešnej konštrukcie len s minimálnym zásahom do vnútorného priestoru.

Ako nadkrokovú izoláciu odporúčame zvoliť vysokoúčinnú systémovú tepelnú izoláciu PIR PLUS v kombinácii s medzikrokovou izoláciou ISOVER UNIROL PROFI (pozri kapitola 4).

NADKROKVOVÝ A MEDZIKROKVOVÝ SYSTÉM

Kombinovane uložená izolácia nad krokvmi a medzi krokvmi len v minimálnej miere ubera z vnútorného priestoru a umožňuje čiastočne priznať nosnú konštrukciu krovu.

Tepelná izolácia umiestnená v dvoch rovinách, nad krokvmi a medzi krokvmi, umožňuje veľmi účinne eliminovať tepelné mosty, ktoré vznikajú vplyvom nosných prvkov krovu. Kombináciou izolácií, napr. **PIR PLUS a ISOVER UNIROL PROFI**, sa pri relatívne malej konštrukčnej hrúbke strešnej konštrukcie dajú splniť sprísnené normové požiadavky na tepelný odpor konštrukcie.

Ak je požadovaný priznaný krov je možné celú vrstvu tepelnej izolácie umiestniť na drevený záklop, ktorý je na krokoch z vonkajšej strany.

Takéto riešenie predstavuje systém **ISOVER X-TRAM**.

MEDZIKROKVOVÝ A PODKROKVOVÝ SYSTÉM

Medzikrokové zateplenie je v súčasnosti pri bežnej výstavbe (výška krokvy cca 20 cm) z hľadiska tepelnej ochrany budovy nepostačujúce a je nutné zateplenie doplniť o ďalšiu súvislú vrstvu tepelnej izolácie umiestnenej pod krokvmi alebo nad krokvmi.

Medzi- a podkrokový systém umiestnenia tepelnej izolácie v šikmej streche je tradičný systém zateplenia šikmých striech. Systém pozostáva z medzikrokového zateplenia a niekoľkovrstvového podkrokového zateplenia. Z hľadiska vnútorného priestoru kladie systém najväčšie nároky na vnútorný priestor. Systém umožňuje vytvoriť súvislý sadrokartónový podhľad, kde v prípade potreby môže byť integrované pasívne vykurovanie/chladenie.

Zateplenie medzi krokvmi a pod nimi účinne eliminuje tepelné mosty, čím znižuje tepelné straty budovy a zvyšuje komfort bývania.

Kombinované umiestnenie tepelnej izolácie medzi krokvmi a pod krokvmi kladie zvýšené nároky na vnútorný priestor, ktoré je nutné zohľadniť pri návrhu konštrukcií a zariadení v interiéri.



Rozdelenie striech podľa účelu:

BEZÚČELOVÉ ALEBO NEPOCHÔDZNE STRECHY

Umožňujú prístup len na kontrolu stavu konštrukcie, zariadenia na streche a nevyhnutnú údržbu.



ÚČELOVÉ, POCHÔDZNE, PREVÁDZKOVÉ STRECHY

Sú využívané na účely dopravy, rekreácie, umiestnenia špeciálneho technologického vybavenia objektu. Medzi účelové strechy sa zaraďujú i vegetačné strechy.



V súčasnosti je možné zhotoviť i šikmú vegetačnú strechu.

ÚČELOVÉ - VEGETAČNÉ STRECHY

Umožňujú zlepšiť kvalitu životného prostredia aj v intenzívne zastavaných mestských aglomeráciách.

V porovnaní s lesným ekosystémom je v mestách 10x vyššia koncentrácia SO₂, 20x vyššia koncentrácia CO₂ a 30x vyššia koncentrácia CO a jemného prachu. Teplota v centre veľkých miest môže byť až o 10 °C vyššia ako v zalesnenej krajine. Prehrievanie vedie ku stúpaniu teplého vzduchu, ktorý so sebou zo zeme unáša prach a ďalšie nečistoty, ktoré potom následne dýchame. Poletujúci prach je príčinou až 15 % poklesu slnečného svitu. Vyššia teplota vzduchu spolu so splodinami takisto urýchľuje tvorbu smogu.



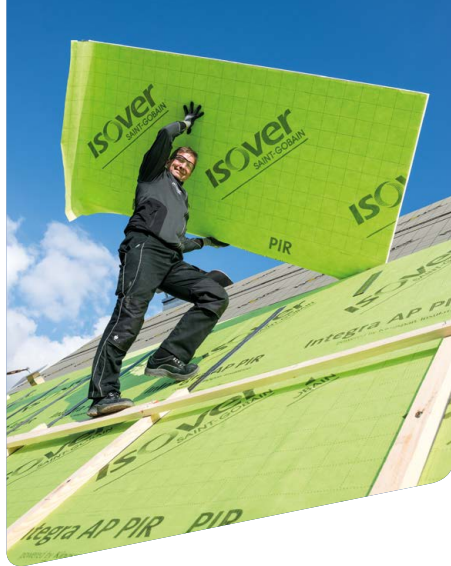
Zeleň na strechách pomáha výrazne redukovať znečistenie vzduchu mestského prostredia.



Zelená terasa na streche prvého bytového domu na Slovensku postaveného v pasívnom štandarde.

ODPORÚČAME:

Viac informácií o vegetačných strechách nájdete na www.isover.sk



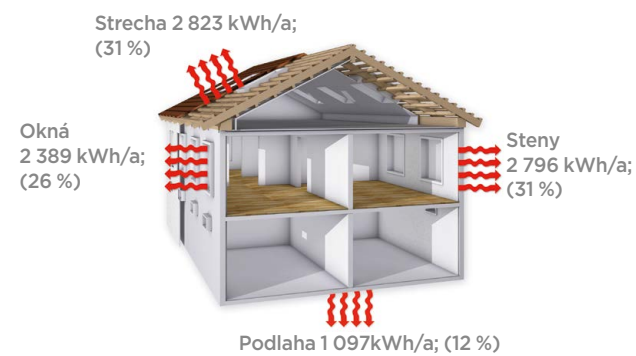
Požiadavky na strechy

Tepelnoizolačné vlastnosti jednotlivých obvodových konštrukcií sú závislé od hrúbky a typu tepelnej izolácie a podstatným spôsobom ovplyvňujú celkovú energetickú hospodárnosť budov.

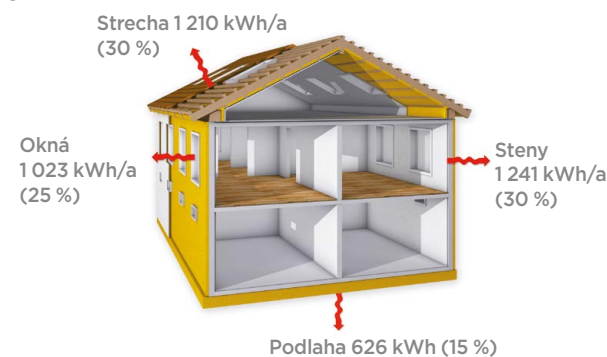
Tepelná ochrana a úspora energie

Straty tepla nezaizolovanou, resp. nedostatočne zaizolovanou strešnou konštrukciou predstavujú pri rodinných domoch v priemere až 30 % z celkových tepelných strát a spolu so stratami tepla cez obvodové steny tvoria hlavnú časť z celkových tepelných únikov domu. Vhodne navrhnutým systémom tepelnej izolácie šikmej strechy môžeme eliminovať podstatnú časť tepelných únikov a podstatným spôsobom tak znížiť celkové náklady na vykurovanie domu. Optimálne navrhnutá tepelná izolácia šikmej strechy vás však chráni nielen pred chladom v zimnom období, ale aj nadmerným prehrievaním v lete a zabezpečuje tak celoročne stálu a príjemnú vnútornú klímu.

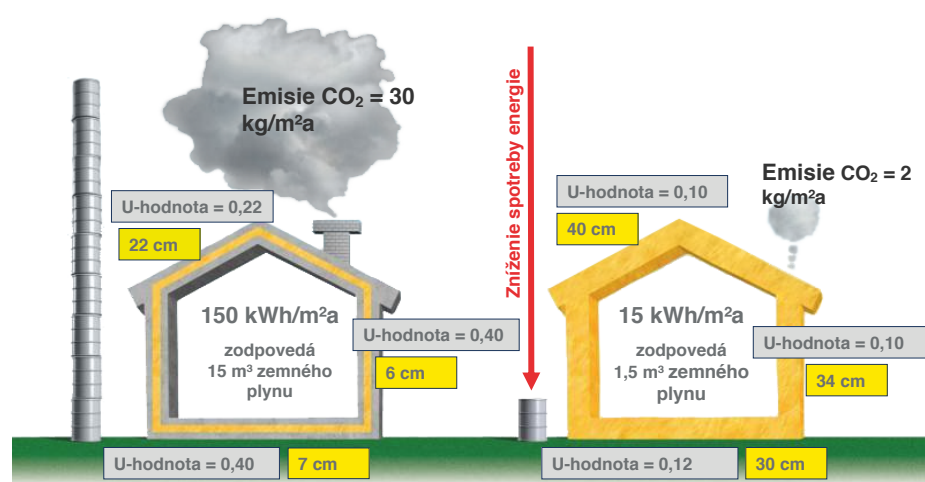
PRED ZATEPLENÍM DOMU



PO ZATEPLENÍ DOMU



Porovnanie spotreby tepla, energie na vykurovanie a množstva emisií CO₂ na vykurovanie 1 m² podlahovej plochy s uvedenými hrúbkami izolácií a U-hodnotami steny, stropu a strechy pri v minulosti bežnej výstavbe a v ultranízko-energetickej, resp. výstavbe s takmer nulovou potrebou tepla na vykurovanie.



Tepelný odpor R_D = 9,9 m².K/W zodpovedá hrúbke materiálu:

PIR izolácia PREMIUM 0,22 m

PIR izolácia 0,26 m

Sklená vlna PREMIUM 0,33 m

Kamenná vlna PREMIUM 0,33 m

Kamenná vlna 0,38 m

Sklená vlna 0,38 m

Korkové dosky 0,6 m

Drevovláknité dosky 0,98 m

Trstina 1,4 m

Pórobetón 1,7 m

Drevo 1,8 m

Plné tehly 6,4 m

Železobetón 17,4 m

Pri návrhu typu a optimálnej hrúbky tepelnej izolácie vychádzame z odporúčaných hodnôt výsledného tepelného odporu R (resp. hodnôt súčiniteľa prechodu tepla U) stavebnej konštrukcie podľa normy STN EN 730540-2 + Z1 + Z2 z roku 2019.

Pri konštrukcii s rozličnými vrstvami za sebou a za predpokladu jednorozmerného šírenia tepla sa tepelný odpor R v m².K/W určí zo vzťahu

$$R = \sum_{j=1}^n \frac{d_j}{\lambda_j} = \frac{d_1}{\lambda_1} + \frac{d_2}{\lambda_2} + \dots + \frac{d_n}{\lambda_n} = \sum_{j=1}^n R_j$$

Kde

d je hrúbka vrstvy v m;

λ súčiniteľ tepelnej vodivosti vo W/(m.K);

R_j tepelný odpor j-tej vrstvy v m².K/W;

n počet vrstiev.

Platí pravidlo, že čím je hodnota súčiniteľa tepelnej vodivosti nižšia, tým má daný izolačný materiál lepšie tepelnoizolačné vlastnosti.

Súčiniteľ prechodu tepla U, jednotka W/(m².K) sa určí zo vzťahu

$$U = \frac{1}{R_0} = \frac{1}{R_{si} + R + R_{se}}$$

Kde

R₀ je odpor pri prechode tepla v m².K/W;

R_{si} odpor pri prestupe tepla na vnútornej strane konštrukcie v m².K/W;

R_{se} odpor pri prestupe tepla na vonkajšej strane konštrukcie v m².K/W.

UPOZORNENIE:

Podľa STN EN 13162 je výrobca povinný na etiketách a v technických dokumentoch uvádzať hodnotu súčiniteľa deklarovanej tepelnej vodivosti λ_D, ktorá je pri výrobe izolácií ISOVER štatisticky overenou hodnotou, meranou pri strednej teplote 10 °C. Pritom platí, že λ_D je medzná hodnota, kde 90 % výroby izolácií s úrovňou spoľahlivosti 90 % má lepšiu hodnotu tepelnej vodivosti, ako je deklarovaný.

Potrebuje poradit?

- Návrh vhodného zateplenia šikmej strechy
- Odporúčenie systémových konštrukcií
- Nápočet množstva komponentov

Online chat:
www.isover.sk

Telefonicky:
0800 139 139

Mailom:
poradenstvo@isover.sk



Požiadavky na strechy

Požadovaná hrúbka tepelnej izolácie šikmej strechy potrebná na dosiahnutie uvedených hodnôt tepelného odporu R (resp. kategórií Štandard a Super) závisí od voľby konkrétneho typu tepelnej izolácie. Základným rozlišovacím parametrom účinnosti tepelnej izolácie je hodnota súčiniteľa tepelnej vodivosti lambda λ , ktorá predstavuje schopnosť materiálu viesť teplo. Platí pravidlo, že čím je hodnota súčiniteľa tepelnej vodivosti nižšia, tým má daný izolačný materiál lepšie tepelnoizolačné vlastnosti.

Konštrukcia	Hodnota tepelného odporu R [m ² .K / W]/Kategória	
	Požadovaná (normalizovaná)*	Cieľová odporúčaná**
Stena a šikmá strecha > 45°	4,4	6,5
	Štandard	Super
Plocha a šikmá strecha < 45°	6,5	9,9
	Štandard	Super
Strop nad vonkajším prostredím	6,5	9,8
	Štandard	Super
Strop pod nevykurovaným prostredím	4,9	6,5
	Štandard	Super

- * Nové aj obnovované budovy musia spĺňať požadované hodnoty tepelného odporu, ak je to funkčne technicky a ekonomicky možné.
- ** Cieľové odporúčané hodnoty pre budovy s takmer nulovou potrebou energie platné od 1. 1. 2021.

Norma STN EN 730540-2 + Z1 + Z2 z roku 2019 sa vzťahuje na všetky budovy, na ktorých výstavbu alebo zmenu stavby je potrebné stavebné ohlásenie alebo stavebné povolenie, aj na nevykurované budovy alebo nevykurované časti budov, ak sa v nich požaduje určitý stav vnútorného prostredia. Výnimku tvoria chladiarne, mraziarne, maštalné budovy a výrobné priemyselné budovy s vnútornými ziskami vyššími ako 25 W/m³. Na pamiatkovo chránené budovy platí norma primerane možnosťami, tak aby nevznikali nedostatky a poruchy pri ich používaní.

Norma STN EN 730540-2 + Z1 + Z2 z roku 2019 stanovuje takisto energeticke kritérium, kde výpočtom stanovená merná potreba tepla musí byť menšia ako normalizovaná hodnota potreby tepla. Pri návrhu budovy je potrebné takisto preukázať predpoklad splnenia energetickej hospodárnosti budovy, pričom vypočítaná hodnota potreby tepla na vykurovanie na preukázanie predpokladu splnenia minimálnej požiadavky na energeticke hospodárnosti budovy, EP normalizovaná hodnota potreby tepla na vykurovanie na dosiahnutie energetickej hospodárnosti budovy, v kWh/(m².a).

Splnenie minimálnej požiadavky na energeticke hospodárnosti budovy závisí od kvality zaizolovania budovy, ale aj od iných faktorov, ako napr. technických systémov v budove, účinnosti zdroja tepla a chladu, odovzdávacieho systému atď. Pri splnení cieľových odporúčaných hodnôt tepelného odporu obalových konštrukcií budov je možné použiť úspornejší vykurovací/chladiaci systém (napr. nízkotepločné sálavé vykurovanie v kombinácii s vysokotepločným sálavým chladením).

Preukázanie predpokladu dosiahnutia energetickej hospodárnosti budovy

Kategória budov	Hodnoty potreby tepla na vykurovanie na dosiahnutie energetickej hospodárnosti budovy		
	Cieľová maximálna hodnota Q _{r3,EP} od 1. 1. 2021	Odporúčaná hodnota Q _{r1,EP} od 1. 1. 2021	Cieľová odporúčaná hodnota Q _{r3,EP} od 1. 1. 2021
	kWh/(m ² .a)		
Rodinné domy	40,70	40,70	20,40
Bytové domy	25,00	25,00	12,50

ODPORÚČANIE:

Projektant je povinný splnenie minimálnych požiadaviek na energeticke hospodárnosti budovy zahrnúť do projektovej dokumentácie na stavebné povolenie alebo na povolenie zmeny stavby.

Škálu energetických tried globálneho ukazovateľa - primárna energia v kWh/(m².a) definuje vyhláška Ministerstva dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky z 12. novembra 2012, ktorou sa vykonáva zákon č. 555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.

Kategória budov	A0	A1
rodinné domy	<= 54	55 - 108
bytové domy	<= 32	33 - 63
administratívne budovy	<= 61	62 - 122

A1 Horná hranica energetickej triedy

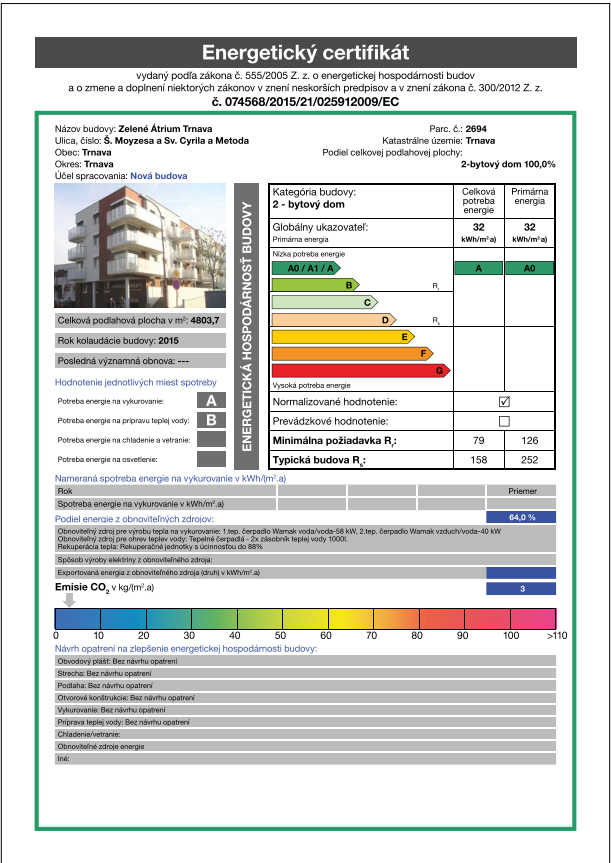
A1 pre globálny ukazovateľ určuje

ultranízkoenergetickú úroveň výstavby, ktorá musí spĺňať v súčasnosti požadovanú hodnotu tepelného odporu obalových konštrukcií v zmysle STN 730540-2 + Z1 + Z2: 2019.

A0

Horná hranica energetickej triedy A0 pre globálny ukazovateľ určuje úroveň výstavby

budov s takmer nulovou potrebou energie, ktorá musí spĺňať požiadavku normy STN 730540-2 + Z1 + Z2: 2019 na cieľovú hodnotu tepelného odporu.





Prehrievanie podkrovia

Základným predpokladom na zabezpečenie optimálnej vnútornej klímy obytných priestorov je stála tepelná pohoda bez výraznejších výkyvov teplôt v priebehu roka. Správne navrhnutá tepelná izolácia má budovu spoľahlivo chrániť nielen pred chladom v zimnom období, ale aj pred nadmerným prehrievaním v lete. Ak sa chceme vyhnúť používaniu aktívnych chladiacich systémov, resp. klimatizácií (ktorá má opäť vplyv na celkovú energetickú hospodárnosť budovy), musíme sa pri výbere izolačných systémov orientovať na také riešenia, ktoré dokážu akumulovať teplo v dostatočnom množstve a zabrániť tak prehrievaniu vnútorných priestorov.

Platí pravidlo, že čím má konštrukcia strechy väčšiu akumulačnú schopnosť, tým neskôr sa maximálna teplota prejaví na vnútornom povrchu konštrukcie. Časový posun medzi maximálnou teplotou na vonkajšom povrchu konštrukcie a dosiahnutím maximálnej teploty na vnútornom povrchu sa nazýva fázový posun.

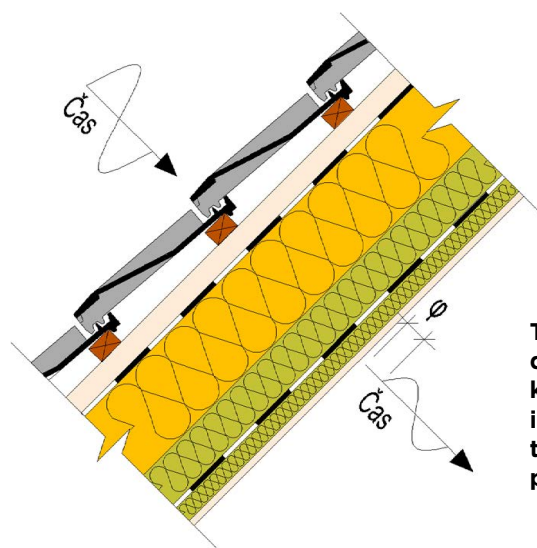
Za ideálne sa považujú konštrukcie s fázovým posunom min. 5-10 hodín, pretože ak teplota na vonkajšom povrchu strešného plášťa dosiahne maximum napr. o 14.00 hod., na vnútornom povrchu sa prejaví až vo večerných hodinách, keď už klesá teplota v exteriéri a teplotný tok smeruje z interiéru do exteriéru.

Na zabezpečenie tejto podmienky je potrebné využiť vplyv tepelnej zotrvačnosti vnútorných konštrukcií.

Pri návrhu skladby strešnej konštrukcie je potrebné nezabúdať ani na vzducho-

tesnosť konštrukcií a zvlášť strešného plášťa, prestupov a na dôkladné vyhotovenie vzduchotesného napojenia vzduchotesnej roviny na ostatné stavebné konštrukcie, aby nedochádzalo k infiltrácii prehriateho vonkajšieho vzduchu do interiéru.

V zmysle STN EN 730540-2 + Z1 + Z2 z roku 2019 sa pre budovy s veľmi nízkou potrebou tepla na vykurovanie odporúča vzduchotesnosť celej budovy pri $n_{50} = 0,6 \text{ l/h}$ overená podľa STN EN ISO 9972 (tzv. Blower door test).



Teplotná amplitúda dopadajúca na strechu je konštrukciou tlmená a do interiéru sa dostáva nižšia teplotná amplitúda s fázovým posunom.

TIP:

Vhodným návrhom tepelnej izolácie a jej dôsledným vyhotovením je možné výrazne znížiť prehrievanie podkrovia, pričom rozdiel vo fázovom posune môže predstavovať viac ako 3 hodiny.

ODPORÚČANIE:

Účinným ovládaním vonkajšieho zatienenia okien, nočným vetraním, použitím svietidiel a elektrických spotrebičov, ktoré neodovzdávajú teplo do interiéru, voľbou vnútorných konštrukcií (zavesené podhlady s dvojitém sadrokartónovým opláštením, dlažby) môžu obyvatelia podkrovia ovplyvniť vnútornú teplotu a samotnú tepelnú pohodu v podkroví.



Ochrana proti vlhkosti a vylúčenie výskytu plesní

Predpokladom správnej funkčnosti izolácie strechy a zdravého vnútorného prostredia bez vlhnutia stavebných konštrukcií a vzniku plesní ako na povrchu, tak i v konštrukcii, je dodržanie základných zásad návrhu strechy, ako i samotného zhotovenia strechy.

ZÁKLADNÉ PREDPOKLADY SÚ NASLEDUJÚCE:

- Vytvorenie spoľahlivej hydroizolácie strechy, podstrešia.
- Posúdenie tepelných mostov z hľadiska minimálnej povrchovej teploty a rizika vzniku plesní.
- Výpočtové posúdenie ročnej bilancie skondenzovaných vodných pár v konštrukcii.
- Vytvorenie vzduchotesného strešného plášťa.
- Umožnenie vysušenia zabudovaného vlhkého dreva v konštrukcii strechy.
- Ochrana podkrovia pred prehrievaním.

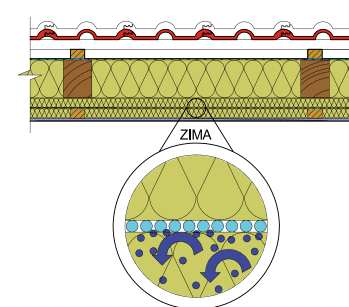
Spoľahlivú hydroizoláciu strechy je možné zabezpečiť dodržaním minimálneho predpísaného sklonu strešnej krytiny a odbornou montážou certifikovaného strešného systému s doplnkami. Na ochranu tepelnej izolácie pred pôsobením vonkajších poveternostných vplyvov (vietor, naviaty sneh, hnaný dážď) slúžia

ochranné podstrešné difúzne fólie. Odporúčame použiť difúzne fólie, ktoré sú UV stabilizované, t. j. počas výstavby strechy nedochádza k degradácii fólie vplyvom UV žiarenia. Na zamedzenie možného zafúkania jemného snehu do tepelnej izolácie odporúčame styky fólií navzájom prelepiť systémovými páskami.

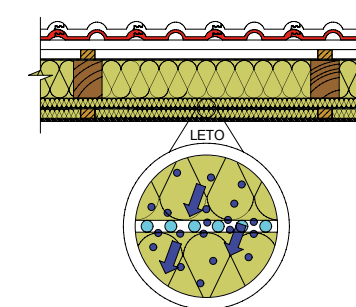
V prípade, že nie je možné z technických príčin dodržať minimálny sklon strechy, je možné použitím špeciálneho príslušenstva ISOVER vytvoriť vodotesné podstrešie, ktoré spoľahlivo ochráni vaše podkrovia pred dažďovou vodou.

ODPORÚČANIE:

Kondenzácii vodnej pary v konštrukcii strechy je možné zabrániť použitím vzduchotesnej parobrzdy **ISOVER VARIO® XtraSafe**, ktorá má premenlivý difúzny odpor, vďaka čomu v zimnom období bráni vlhkosti vniknúť do konštrukcie strechy a v letnom období prepustí vlhkosť napr. z mokrého dreva z konštrukcie strechy a pomáha regulovať vlhkosť v konštrukcii a v interieri.



1. Inteligentná klimamembrána/Vario® fólia - počas zimy fólia zabraňuje prenikaniu vlhkosti do konštrukcie.



1. Inteligentná klimamembrána/Vario® fólia - počas leta fólia umožňuje vysychanie vlhkosti z konštrukcie.

Viac informácií o vzduchotesnosti je uvedených v samostatnom katalógu: „**ISOVER VARIO®, systém pre vzduchotesnosť a regulovanie vlhkosti**“, dostupnom na <http://www.isover.sk>.



Ochrana proti vlhkosti a vzniku plesní

ODPORÚČANIE:

Najnižšia vnútorná povrchová teplota θ_{si} , v °C, sa nachádza v miestach najvýraznejších tepelných mostov vo vonkajších konštrukciách a tepelných väzbách medzi týmito konštrukciami. Prepracované systémové riešenia ISOVER konštrukčných detailov šikmých striech sú uvedené v Katalógu tepelných väzieb II dostupnom na: <http://www.isover.sk>.

Tepelné mosty v konštrukciách majú negatívny vplyv na stavbu hneď z niekoľkých hľadísk. Zvyšujú tepelnú stratu a tým i potrebu tepla na vykurovanie. Ich vplyv je v tomto smere pomerne značný, pretože so vzrastajúcimi požiadavkami na tepelný odpor konštrukcie tepelné mosty percentuálne predstavujú väčšie tepelné straty. Tepelné mosty spôsobujú lokálne zníženie povrchovej teploty konštrukcie, čím vzniká riziko tvorby plesní. Medzi ďalšie negatíva patrí zvýšená kondenzácia vodnej pary v konštrukcii, čo môže mať za následok nepriaznivý vplyv na zabudované materiály organického pôvodu. Zvlášť pri dreve hrozí napadnutie hnilobou či inými hubami.

Najnižšia vnútorná povrchová teplota

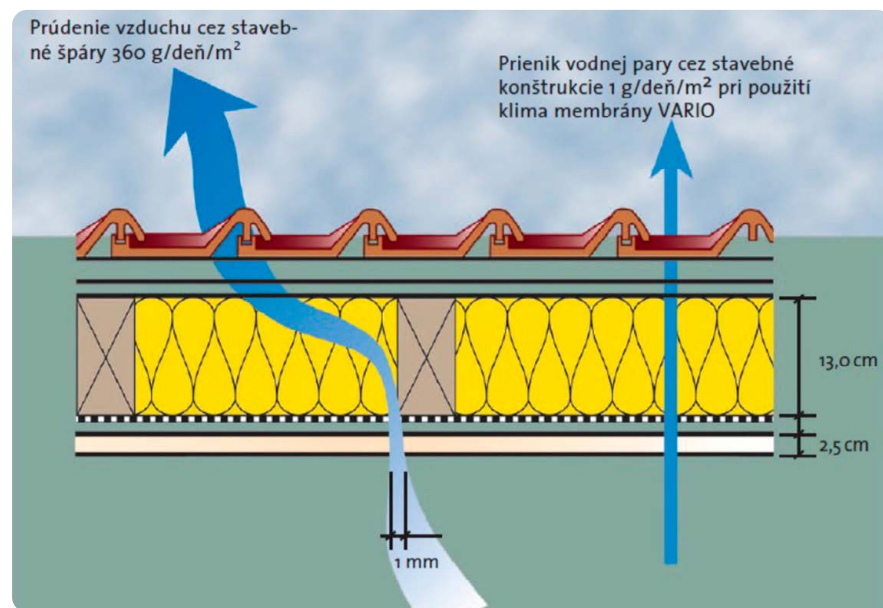
θ_{si} sa zvyčajne určí výpočtom teplotného poľa pre kritické detaily konštrukcie, ktorými sú tepelné mosty v konštrukcii podľa STN EN ISO 10211. Kritickými detailmi sú napríklad styky obvodového plášťa v nároží a styk obvodového plášťa so strešnou konštrukciou. V priestoroch s relatívnou vlhkosťou vzduchu $\phi_i \leq 80\%$ musia mať konštrukcie na každom mieste vnútorného povrchu povrchovú teplotu bezpečne vyššiu, ako je teplota rosného bodu, čím sa vylučuje riziko vzniku plesní. Pre normalizované podmienky vnútorného vzduchu podľa STN 73 0540-3 pri teplote vnútorného vzduchu $\theta_{ai} = 20\text{ °C}$ a relatívnej vlhkosti vnútorného vzduchu $\phi_i = 50\%$ je kritická povrchová teplota na vznik plesní $\theta_{si,80} = 12,6\text{ °C}$. Po započítaní bezpečnost-

nej prírážky s hodnotou $0,5\text{ °C}$ podľa STN 730540 je nutné vyhotoviť zateplenie tepelného mosta vhodným spôsobom, aby povrchová teplota nepoklesla pod $13,1\text{ °C}$. Dôležitým predpokladom správnej funkčnosti izolácie šikmej strechy je najmä **zabezpečenie vzduchotesnosti**, ktorá má okrem primárnej ochrannej funkcie (zamedzenie prieniku vzdušnej vlhkosti z interiéru do izolácie) výrazný vplyv aj na znižovanie tepelných strát a celkovú energetickú hospodárnosť budovy. Ak je konštrukcia vzduchotesná, teplý vzduch ostáva v miestnosti a studený vonkajší vzduch neprenikne dnu. Vzduchotesná fólia spája funkciu parobrzdy a vzduchotesnej roviny, čím zamedzuje vnikaniu teplého vnútorného vzduchu do izolácie strechy, a tým predchádza v zimnom období kondenzácii vzdušnej vlhkosti v tepelnej izolácii.

V zimných mesiacoch cez medzery široké len 1 mm môže denne preniknúť do kon-

štrukcie až 360 g/m^2 vodnej pary. Výsledkom je potenciálne poškodenie konštrukcie vlhkosťou. Správnou a starostlivou inštaláciou VARIO® systému sa môžeme vyhnúť týmto zdrojom poškodenia.

Pri bytových a nebytových nevýrobných budovách je potrebné podľa STN EN 730540-2 + Z1 + Z2 z roku 2019 preukázať, že požadovaná hodnota najvyššej dennej teploty vzduchu v miestnosti v letnom období bude menšia alebo rovná ako 26 °C . Výpočet sa vykonáva podľa STN EN ISO 52016-1 pri použití okrajových podmienok podľa STN 730540-3. Ak sa táto podmienka nedá splniť stavebnými úpravami, napr. tienením, prirodzeným vetraním, tak treba v primeranom rozsahu použiť nútené vetranie, chladenie alebo klimatizáciu. Pri bytových domoch je prípustné súvislé prekročenie tejto hodnoty počas $2,4\text{ h}$ v priebehu celého dňa.



Ochrana proti hluku

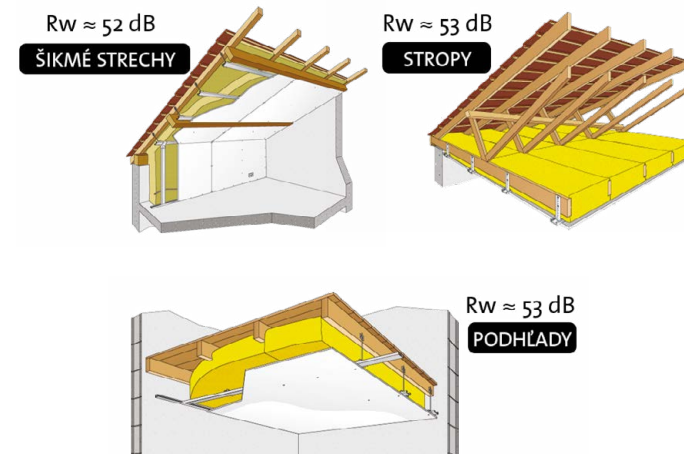
Žijeme v hlučnom svete. Dvadsaťštyri hodín denne, sedem dní v týždni sme vystavení hluku, ktorý nechceme, nepotrebujeme alebo z neho nemáme žiadny úžitok. ISOVER pomáha vytvárať miesta, kde sme v našom dennom živote chránení od nežiaducich účinkov hluku.

Veľmi dobrá absorpčná schopnosť vláknitých izolácií ISOVER umožňuje nielen ochranu pred rušivým hlukom zo susedných miestností, ale tiež pred nežiaducim hlukom z vonkajšieho prostredia. V priestore šikmej strechy preto pôsobí ako tlmíč.

Konštrukcia strechy z hľadiska akustiky je založená na princípe hmota-pružina-hmota. Tento systém zaisťuje vynikajúce úžitkové vlastnosti tepelnej a akustickej izolácie.

Ako tlmíaca výplň do medzery dvojitej konštrukcie je úplne nevhodný tuhý materiál s uzavretými pórmí typu penový polystyrén alebo polyuretánová pena. Použitím týchto materiálov vznikne úplne iný typ konštrukcie, vonkajšie opláštenie konštrukcie spojené tuhým jadrom, ktoré výrazne znižuje zvukovoizolačné vlastnosti strechy.

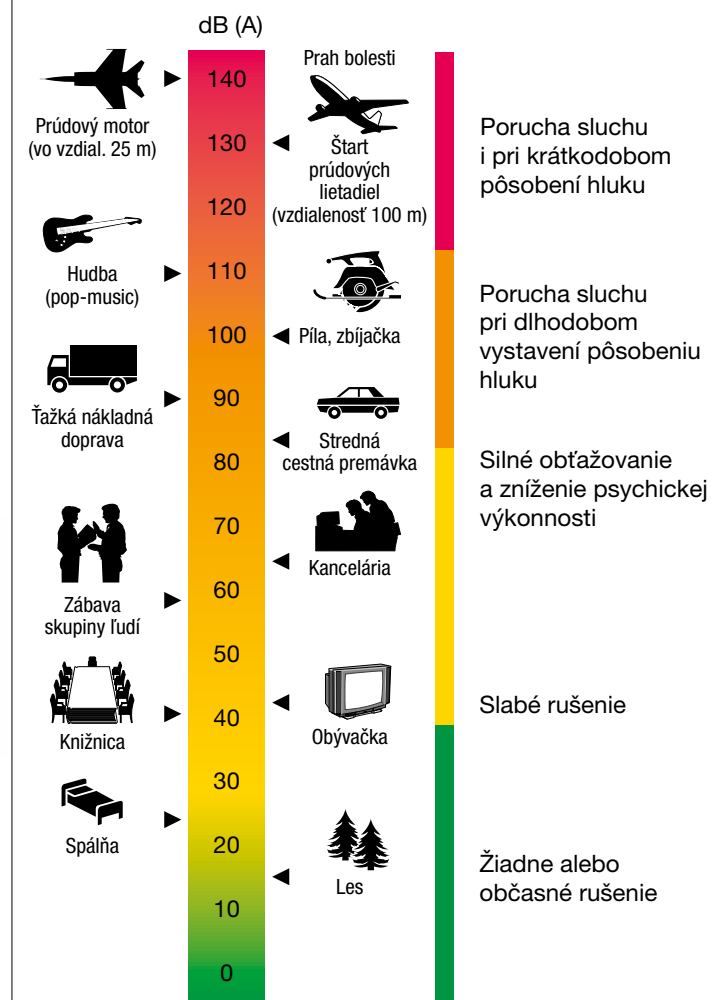
Kombinácia sklenej vlny ISOVER, nadkrokovovej izolácie **PIR** a najmä systémové riešenie ISOVER **X-tram** zabezpečuje spoľahlivú ochranu pred nežiaducim hlukom, ktorého zdrojom môžu byť napríklad krúpy dopadajúce na plechovú krytinu, prelietajúce lietadlo, elektrická píla alebo benzínová kosačka. Stavebné konštrukcie sa hodnotia na základe indexu stavebnej nepriezvučnosti $R'w$, ktorý sa meria z rozdielu akustického tlaku vo vysielacej miestnosti a prijímacej miestnosti. Normová požiadavka na obvodový plášť je definovaná v norme STN 73 0532: 2013 a v závislosti od ekvivalentnej hladiny zvuku pred fasádou sa pre obytné miestnosti bytov pohybuje v rozmedzí 30 až 48 dB .

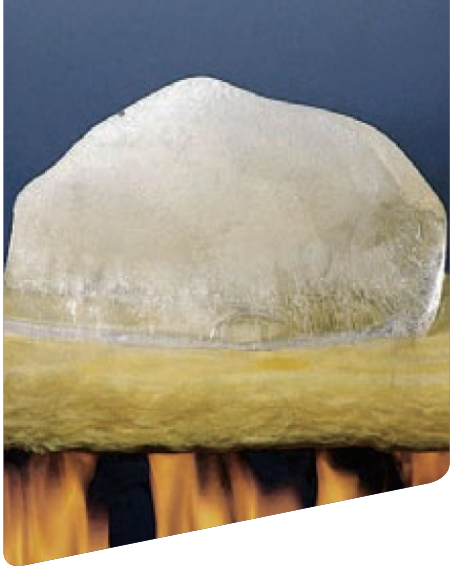


Pokiaľ sa budova nachádza v lokalite s vysokou hladinou hluku, odporúčame skladbu strechy doplniť o drevený záklop na krokách a dvoj- alebo viacnásobným vnútorným obložením vyplneným izoláciou **ISOVER UNIROL PROFI** alebo **MULTIMAX**. Najefektívnejšia akustická izolácia je tá, ktorá neobsahuje tuhé prvky (akustické mosty), tu vynikajú systémy nadkrokovového zateplenia.

ODPORÚČANIE:

Čím je hodnota stavebnej nepriezvučnosti vyššia, tým sú zvukovoizolačné vlastnosti konštrukcie lepšie.





Požiarna ochrana

Stavebná konštrukcia sa z hľadiska požiarnej ochrany hodnotí pomocou tzv. požiarnej odolnosti (PO), čo je doba v minútach, počas ktorej je konštrukcia schopná odolávať účinkom požiaru, ktorý prebieha za normou stanovených podmienok.

Požiarna odolnosť (PO) sa stanovuje v základnej stupnici: 15, 30, 45, 60, 90, 120 a 180 min. Tieto triedy PO sú doplnené o písmená vyjadrujúce medzný stav príslušnej požiarnej odolnosti. Požiarna odolnosť skladieb šikmých striech sa skúša pre medzné stavy: R, E a I. Požiarna odolnosť v minútach (napr. obvodové steny, priečky, strechy) sa

hodnotí vždy ako odolnosť celej skladby (nosné časti, izolácia, opláštenie vrátane kotviacich prvkov a pod.), nikdy sa nehodnotí odolnosť samotnej izolačnej dosky alebo iného samostatného prvku z danej skladby. Samotné izolácie sú hodnotené podľa platných predpisov tzv. reakciou na oheň.

Reakcia na oheň je odpoveď výrobku na oheň, ktorému je za daných podmienok vystavený. Je to výsledok celého súboru skúšok. Všetky výrobky z minerálnej vlny ISOVER sú zaradené do skupiny nehorľavých výrobkov s reakciou na oheň A1 a A2 podľa STN EN 13501-1.

Ozn.	Kritérium	Hodnotené parametre
R	nosnosť, schopnosť zachovať si nosnosť počas celej doby požiarnej odolnosti	- rýchlosť prírastku deformácie - maximálna deformácia
E	celistvosť, schopnosť konštrukcie brániť prieniku požiaru	- zapálenie bavlneného vankúšika - trvalé horenie - vznik trhlín a škár
I	izolácia, schopnosť konštrukcie brániť prestupu tepla	- priemerná teplota (prírastok priemernej teploty od začiatku skúšky nesmie byť vyšší ako 140 °C) - maximálna teplota (prírastok maximálnej teploty od začiatku skúšky nesmie byť vyšší ako 180 °C)

Výrobky z tvrdených penových plastov PIR sú podobne ako iné organické materiály (drevo a pod.) horľavým materiálom. Z tohto dôvodu sa PIR izolácie kombinujú s ďalšími nehorľavými materiálmi (omietkami, sadrokartónom a pod.) tak, aby celá konštrukčná skladba strechy spĺňala náročné protipožiarne parametre.



Mechanická odolnosť a stabilita

Strecha a jej jednotlivé vrstvy a časti sa navrhujú vzhľadom na zaťaženie vlastnou hmotnosťou, prípadne hmotnosťou nadložných vrstiev, konštrukciami a zariadením, ďalej vzhľadom na zaťaženie snehom, ľadom, prípadne vodou, teplom a zaťaženie prevádzkou a údržbou. Pri návrhu je nutné zohľadniť aj odolávanie jednotlivých prvkov a vrstiev strechy tlaku i saníu vetra.

Pri voľbe tepelnej izolácie je nutné prihliadnuť nielen na tepelnoizolačné vlastnosti, ale aj na mechanické vlastnosti izolácie, ako napríklad na triedu tolerancie hrúbky tepelnej izolácie v zmysle normy STN EN 13162, merný odpor proti prúdeniu vzduchu AFR podľa STN EN 29053.

V prípade štandardných sklených tepelných izolácií pre šikmé strechy, napr. **ISOVER DOMO PLUS**, je normou predpísaná trieda tolerancie T1, čo predstavuje -5 %, resp. -5 mm (pričom rozhodujúca je vyššia číselná hodnota tolerancie), väčšia hrúbka izolácie je dovolená bez obmedzenia. Pri použití skladby môže znamenať vyššia hrúbka izolácie vytlačenie poistnej fólie do priestoru vzduchovej medzery a tým zamedzenie prúdenia vzduchu v odvetranej medzere a následne aj vlhkosti z konštrukcie cez odvetranú vzduchovú

medzeru do exteriéru. Rovnako v zimnom období hrozí zafúkание jemného snehu popod vytlačenú poistnú hydroizoláciu do tepelnej izolácie. Pojem „vetrotesnosť strechy“ pochádza z minulosti, hlavne pri nekvalitných vláknitých izoláciách, keď mohol nastať stav, že sa vietor dostal až do tepelnej izolácie a spôsoboval zvýšené prúdenie exteriérového vzduchu v izolácii. Tepelné izolácie ISOVER určené do šikmej stre-

chy, napríklad **ISOVER UNIROL PROFI**, dosahujú merný odpor proti prúdeniu vzduchu AFR ≥ 5 kPa s/m², ktorý účinne zabraňuje paralelnému prúdeniu vzduchu v izolácii, čím umožňuje dosiahnutie požadovaných tepelnotechnických parametrov budovy.

Triedy tolerancie hrúbky tepelnej izolácie v zmysle STN EN 13162.

Trieda tolerancie	Tolerancie hrúbky	
T1	-5 %, resp. - 5 mm*	prekročenie je dovolené
T2	-5 %, resp. - 5 mm*	+ 15 %, resp. + 15 mm**
T3	-3 %, resp. - 3 mm*	+ 10 %, resp. + 10 mm**
T4	-3 %, resp. - 3 mm*	+ 5 %, resp. + 5 mm**
T5	-1 %, resp. - 1 mm*	+ 3 mm**
T6	-5 %, resp. - 1 mm*	+ 15 %, resp. + 3 mm**
T7	0	+ 10 %, resp. + 2 mm**

* Rozhodujúca je vyššia číselná hodnota tolerancie
** Rozhodujúca je nižšia číselná hodnota tolerancie

TIP:

Izoláciu medzi krokvy (napr. 16 cm hrubú) stačí narezať o cca 2 cm širšiu, ako je vzdialenosť krokiev, po vložení bude izolácia vďaka pružinovému efektu držať sama na mieste. Nie je potrebné vytvárať prichytenie pomocou drôtu.

ODPORÚČANIE:

Pre dvojplášťové šikmé strechy bez záklopu odporúčame použiť tepelné izolácie min. triedy T2, napr. **ISOVER UNIROL PLUS**, alebo triedy T3, napr. **ISOVER PREMIUM WDF**. Pri použití izolácie triedy T1 odporúčame použiť izoláciu o 2 až 3 cm tenšiu, ako je výška krokiev.

Ochrana životného prostredia a trvalá udržateľnosť

Udržateľný rozvoj, udržateľná výstavba je jedným zo základných pilierov stratégie skupiny Saint-Gobain. Cieľom spoločnosti je výroba materiálov s nízkym vplyvom na životné prostredie a s pozitívnym efektom pri ich aplikácii. Z nášho pohľadu LCA a Multi-Komfortný dom Saint-Gobain slúžia ako dobrý pomocník pri posudzovaní vplyvu materiálov zabudovaných v budovách, ako aj ich vplyv na životné prostredie. Opisuje všetky štádiá výroby od ťažby suroviny cez výrobu, zabudovanie, užívanie počas 50 rokov až po koniec životného cyklu výrobku.



- Súčasná budova sú celosvetovo zodpovedné za:
- 40 % EMISÍ SKLENÍKOVÝCH PLYNOV
 - 40 % VŠETKEJ SPOTREBOVANEJ ENERGIE
 - 40 % PRODUKCIE PEVNÉHO ODPADU
 - 20 % CELKOVEJ SPOTREBY VODY

Vedeli ste, že v priebehu životného cyklu (50 rokov) počas výroby, prepravy a likvidácie ušetrí izolačný produkt zo sklenej vlny ISOVER s tepelnou vodivosťou $40 \lambda_d = 0,040 \text{ W/m.K}$ až 300 násobok spotrebovanej energie a emitovaného CO_2 ?



Systémové skladby ISOVER pre konštrukcie šikmých striech

Systémové skladby ISOVER sú vhodné pre novostavby, ako aj rekonštrukcie strešných podkroví, ponúkajú overené ucelené systémové riešenie s navzájom zosúladeným súvrstvom strešného plášťa.

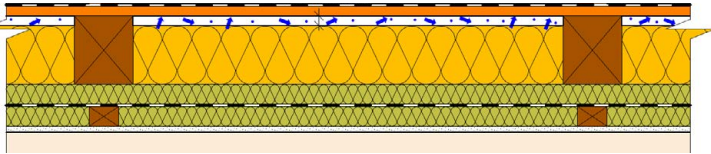
V súčasnosti umiestnenie tepelnej izolácie len medzi krokvy nevyhovuje požiadavkám platných tepelnotechnických noriem, vytvára tepelné mosty v mieste krokví, je nepostačujúce pre vytvorenie tepelnej pohody v podkrovi a taktiež z hľadiska ekonomiky vykurovania je nerentabilné. Z toho dôvodu je nutné doplniť vrstvu tepelnej izolácie nad alebo pod krokvy. V súčasnosti sú populárne aj väzníkové krovy, ktoré sú zvlášť vhodné pre použitie tzv. fúkannej minerálnej izolácie, ktorú je možné kombinovať s ostatnými izoláciami vyrobenými zo sklenej alebo kamennej / čadičovej vlny.

Návrh odvetraných vrstiev strechy je problematický pri strechách so zložitými prienikmi strešných rovin, pri strechách s väčším počtom prestupov, strešných oknách, vikieroch a pod. Pokiaľ je v páse medzi krokvy umiestnené strešné okno, potom sa prevetrávací otvor vyhotoví v úrovni parapetu okna a privádzací v úrovni nadpražia. Vhodnosť prevetrávanej skladby musí posúdiť projektant, ktorý berie do úvahy aj ďalšie okrajové podmienky, ako je množstvo snehových zrážok, teplotnú oblasť, nadmorskú výšku, v ktorej sa objekt nachádza, a vlhkostné namáhanie zo strany interiéru. Nie je možné dať všeobecný návod, treba skladbu strechy individuálne navrhnuť a posúdiť.

DREVENÝ ZÁKLOP STRECHY

Pokiaľ je požadovaná parotesná krytina s vysokým difúznym odporom, napr. asfaltové strešné šindle, je nutné vytvoriť debnenie, na ktoré sa krytina uloží. Medzi debnenie a tepelnú izoláciu vloženú medzi krokvy sa navrhuje vetraná vzduchová medzera. Celoplošný základ

alebo debnenie strechy prináša zlepšenie akustiky strechy, zvyšuje index vzduchovej nepriezvučnosti a pridáva na tuhosť celej strešnej konštrukcie. Uložením poistnej hydroizolácie na debnenie sa zamedzí jej priehybu a dosahuje sa zlepšenie vodotesnosti podstrešia.

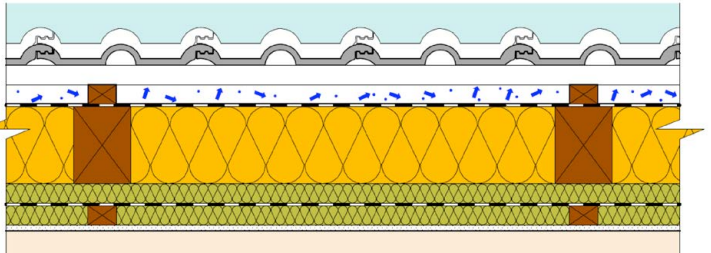


Dvojplošťová šikmá strecha s asfaltovým šindľom.

STRECHY BEZ DREVENÉHO ZÁKLOPU

Medzi najrozšírenejšie strešné konštrukcie patria šikmé dvojplošťové strechy bez základu. Toto riešenie zabezpečuje vysokú hydroizolačnú bezpečnosť pomocou kvalitných poistných hydroizolácií, ktoré sa vyznačujú nízkym difúznym odporom proti prenikaniu vodných pár a umožňujú dôkladné zateplenie stre-

chy izoláciou medzi aj pod krokvy. V prípade zvýšenej požiadavky na vodotesnosť podstrešia, alebo zlepšenie vzduchovej nepriezvučnosti, odporúčame použiť celoplošný drevený základ ako podklad pod difúzne otvorenú podstrešnú fóliu.



Dvojplošťová šikmá strecha s odvetraním.



Izolácia medzi a pod krokvami

Umiestnenie tepelnej izolácie medzi a pod krokvy je možné použiť pre väčšinu bežných krovov rodinných či bytových domov. Bežne používaná výška krokiev sa pohybuje v rozmedzí od 16 cm do 22 cm.

Na splnenie požiadaviek platných zákonov a noriem na energetickú hospodárnosť budov nestačí izoláciu umiestniť len medzi krokvy, ale aj pod krokvy. Pri použití minerálnej izolácie **ISOVER UNIROL PROFI** s vynikajúcim súčiniteľom tepelnej vodivosti $\lambda_D = 0,033\text{W/m.K}$ by sme splnili požiadavku normy STN 730540 na cieľovú odporúčanú hodnotu tepelného odporu konštrukcie R ($\text{m}^2\text{K/W}$), s hrúbkou izolácie minimálne 36 cm. Pri použití izolácie **ISOVER UNIROL PLUS** alebo **ISOVER DOMO PLUS** so súčiniteľom tepelnej vodivosti $\lambda_D = 0,035\text{W/m.K}$ alebo $\lambda_D = 0,038\text{W/m.K}$ bude potrebná hrúbka aspoň 39 cm, respektíve 42 cm v prípade ISOVER DOMO PLUS. Tieto hodnoty sú vypočítané na základe výpočtových

Šikmá strecha: odporúčané hrúbky tepelnej izolácie*

Skladba	Tepelná izolácia	Kategórie
		Štandard/Super*
BASIC	ISOVER DOMO PLUS	28 cm/42 cm
ECONOMY	ISOVER UNIROL PLUS	26 cm/40 cm
PROFI	ISOVER UNIROL PROFI	24 cm/36 cm
FIT	ISOVER InsulFit	30 cm/45 cm
SPACE +	ISOVER UNIROL PROFI + PIR	16 cm + 8 cm / 20 cm + 12 cm
X-TRAM	ISOVER MULTIMAX 030 + TOPSIL	30 cm + 4 cm

* Vypočítané na základe výpočtových hodnôt súčiniteľa tepelnej vodivosti.

hodnôt súčiniteľa tepelnej vodivosti, ktorý zohľadňuje pôsobenie vnútorného a vonkajšieho prostredia na izoláciu, ktorá je zabudovaná v streche. Konštrukciu pod krokvami, do ktorej sa bude vkladať tepelná izolácia, odporúčame realizovať zo systémových sadrokartónových konštrukcií, napr. RIGIPS, ktoré sú certifikované na tento účel.

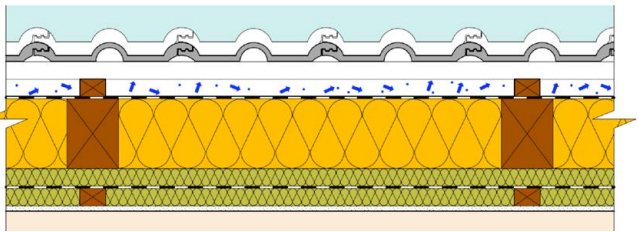
*Budova s konštrukciou šikmej strechy s tepelnou izoláciou v kategórii Standard/Super bude teoretický spĺňať požiadavky na zaradenie do energetickej triedy A0, A1 za predpokladu, že všetky ostatné obvodové konštrukcie a výplne otvorov budú spĺňať cieľové odporúčané, normalizované požiadavky podľa STN 730540 v triede tepelného odporu R.

Systémová skladba dvojplášťovej strechy bez záklopu pozostáva zo:

- strešnej krytiny betónovej alebo pálenej umiestnenej na latovaní,
- kontratovania, ktorého výška je projektom daná a zabezpečuje odvetranie priestoru pod krytinou,
- difúzne otvorenej poistnej hydroizolácie, napr. **Tyvek Soft Antireflex**,
- tepelnej izolácie **ISOVER DOMO PLUS** alebo **ISOVER UNIROL PLUS**, alebo **ISOVER UNIROL PROFI** hrúbky podľa skladby **BASIC, ECONOMY, PROFI**,

- inteligentnej klímamembrány **ISOVER VARIO® XtraSafe** alebo **VARIO®KM Duplex UV** alebo parozábrany **ISOVER STOPVAP**,
- inštallačnej medzery hrúbky 5 – 6 cm, v ktorej sú umiestnené technické

- rozvody (napr. elektrina, bodové svietidlá a pod.),
- konštrukciu uzatvára sádkartónová doska Rigips na systémovej konštrukcii.



ODPORÚČANIE:

Nové budovy musia spĺňať kritérium na zaradenie aspoň do energetickej triedy B. Pri návrhu izolácie podľa skladby **BASIC, ECONOMY, PROFI** v kategórii **SUPER** je možné dosiahnuť úroveň A0 budovy s takmer nulovou potrebou energie.



Systémová skladba väzníkovej strechy bez záklopu pozostáva zo:

- strešnej krytiny betónovej alebo pálenej umiestnenej na latovaní,
- kontratovania, ktorého výška je projektom daná a zabezpečuje odvetranie priestoru pod krytinou,
- difúzne otvorenej poistnej hydroizolácie, napr. Tyvek Soft Antireflex,
- odvetranej vzduchovej medzery,
- fúkanej izolácie **ISOVER InsulFit**,
- inteligentnej klímamembrány **ISOVER VARIO®KM Duplex UV**,
- konštrukciu uzatvára sadrokartón v hrúbke podľa požiadavky na požiaru odolnosť.

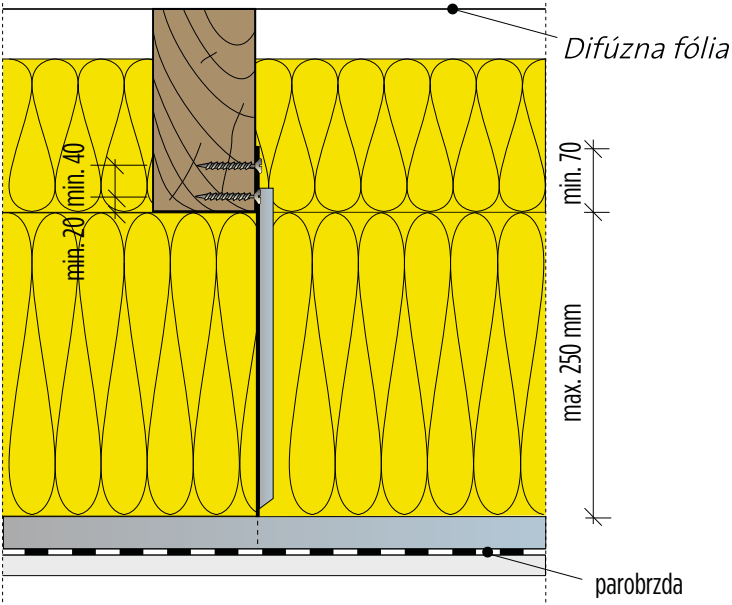
Keďže nie je povolená chôdza po inštalovanej fúkanej vlne, pred inštaláciou izolácie skontrolujte, či sú dokončené tieto práce:

- Výlezy, ako sú prístupové cesty k údržbe komína, strešného okna alebo technických zariadení, by mali byť hotové vopred. Uistite sa, že výška priechodu je najmenej 50 mm nad najvyššou úroveň nainštalovanej vrstvy fúkanej vlny.
- Všetky vykurovacie, vodovodné, ventilačné a elektrické vedenia by mali byť dokončené, pričom potrubia musia byť zaizolované a bezpečne upevnené.
- Zabezpečte, aby podkrovie bolo na inštaláciu fúkanej vlny dostatočne osvetlené.
- Stavebný odpad a ostatný zvyškový materiál je potrebné odstrániť.

Izolácia umiestnená pod väzníkovým krovom

V prípade zastrešenia rodinného alebo bytového domu väzníkovým krovom je vytvorenie súvislej tepelnoizolačnej vrstvy medzi jednotlivými konštrukčnými prvkami krovu veľmi náročné, najmä ak nie je dostatok miesta pod väzníkom. Z toho dôvodu odporúčame použiť fúkanú izoláciu **ISOVER InsulFit**. Na splnenie cieľovej odporúčanej hodnoty tepelného odporu je potrebná hrúbka izolácie aspoň 45 cm.

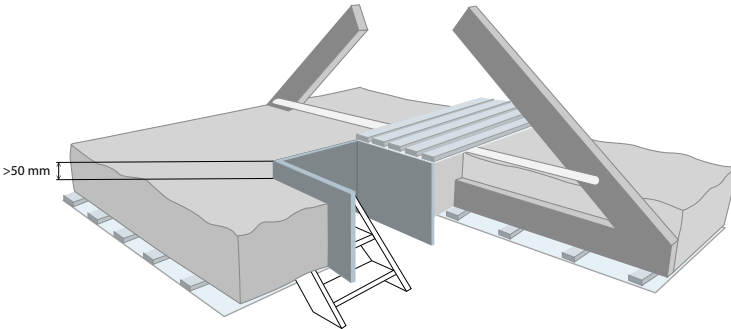
Pásnica väzníka

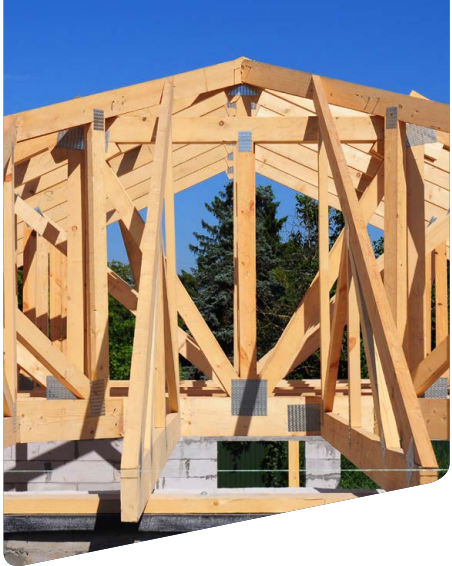


- Konštrukcia, ktorá bude pod vrstvou fúkanej izolácie, musí obsahovať parozábranu alebo inteligentnú klímamembránu, napr. **ISOVER VARIO® KM Duplex UV**, aby sa zabránilo vniknutiu vlhkosti do izolácie. Inteligentná klímamembrána musí byť nainštalovaná s prekryvajúcimi sa hranami (ca 100 mm) a spoje prelepené systémovou tesniacou páskou. Parotesná, vzduchotesná inteligentná klímamembrána musí byť ne-

prerušená. Akékoľvek roztrhané alebo poškodené miesta je potrebné opraviť.

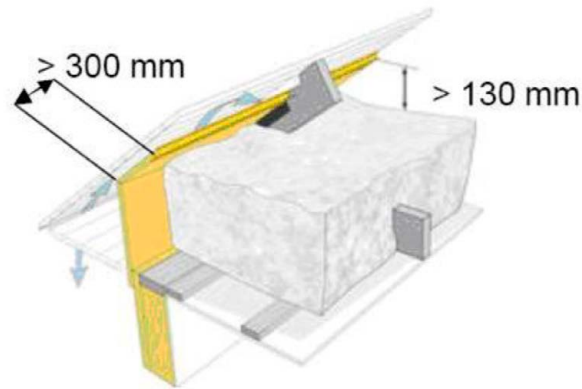
- Pred inštaláciou fúkanej izolácie do väzníkového krovu musí byť z interérovej strany osadená inteligentná klímamembrána a takisto zaistená napr. dreveným roštom s roztečou lát max. 50 cm alebo vhodnou sadrokartónovou doskou. Vhodné je použiť systémovú nosnú podkonštrukciu napr. z CD profilov.



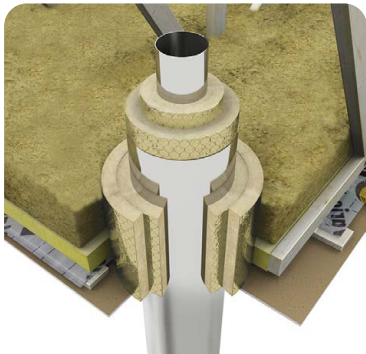
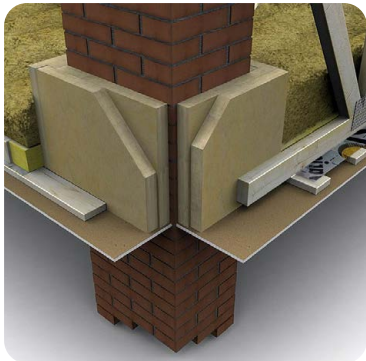


Izolácia umiestnená pod väzníkovým krovom

Na odvetranie nepochôdznej povaly odporúčame prívod vzduchu upraviť pomocou deflektorov, aby sa predišlo vyfúkaniu izolácie prúdom vzduchu z exteriéru. Na výrobu deflektorov je možné použiť minerálnu izoláciu napr. **ISOVER T-N** hrúbky 2,5 cm.



Ak je sklon strechy pod uhlom 0 až 15°, horný okraj deflektorov by mal byť aspoň 130 mm nad inštalovanou vrstvou fúkanej vlny a deflektory by mali presahovať aspoň 300 mm za izolačnú vrstvu po stranách.



Na napojenie parozábrany alebo klímamembrány na komínové teleso použite systémové napojenie odporúčané výrobcom komínov.

Porovnanie systémových skladieb

	Izolácia medzi a pod krokvami		
Vlastnosti	Basic	Economy	Profi
Tepelnoizolačné vlastnosti izolácie*			
Ochrana pred vlhkosťou a tvorbou plesní v konštrukcii			
Ochrana pred letným prehrievaním			
Stabilita v konštrukcii			
Úspora priestoru			
Jednoduchosť a rýchlosť montáže			

	Izolácia medzi väzníky	Nadkrokovú izolácia	
Vlastnosti	Fit	X- tram	Space +
Tepelnoizolačné vlastnosti izolácie*			
Ochrana pred vlhkosťou a tvorbou plesní v konštrukcii			
Ochrana pred letným prehrievaním			
Stabilita v konštrukcii			
Úspora priestoru			
Jednoduchosť a rýchlosť montáže			

* Rozdelenie podľa súčiniteľa tepelnej vodivosti.
 ** Neposkytuje ochranu pred tvorbou plesní v konštrukcii.



Systémové skladby ISOVER

I. Skladba BASIC

Skladba **BASIC** predstavuje tradičné riešenie tepelnej izolácie dvojplášťovej šikmej strechy, bez záklopu, so skladanou strešnou krytinou. Pri návrhu odvetranej vzduchovej medzery je nutné zohľadniť triedu tolerancie hrúbky tepelnej izolácie a zvýšiť výšku kontralaty a tým aj odvetranej vzduchovej medzery. Ochranu izolácie pred jemným naviatym snehom a vodou z exteriéru vytvára kontaktná difúzne otvorená poistná hydroizolácia Tyvek Soft Anti-

reflex. Tepelná izolácia **ISOVER DOMO PLUS** v potrebnej hrúbke sa vkladá medzi krokvy a pod krokvy, v závislosti od výšky krokvy je tepelná izolácia uložená v 2 alebo viacerých vrstvách. Hrúbka vrstvy pod krokvmi sa bežne pohybuje v rozmedzí 160 až 220 mm. Odporúčame rozdeliť izoláciu pod krokvmi do dvoch vrstiev a vytvoriť inštalačnú rovinu, ktorá umožňuje osadenie napr. bodových svetidiel, bez poškodenia parozábrany **ISOVER STOPVAP**. Skladba

BASIC sa vyznačuje veľmi dobrými tepelnoizolačnými vlastnosťami, najväčšou potrebou vnútorného priestoru a pomerne náročnou podkonštrukciou pod krokvmi, no najnižšou obstarávacou cenou izolácie a vynikajúcimi zvukovoizolačnými vlastnosťami – index vzduchovej nepriezvučnosti strechy $R_w > 52$ dB.

II. Skladba ECONOMY

Skladba **ECONOMY** predstavuje veľmi dobré riešenie tepelnej izolácie dvojplášťovej šikmej strechy, bez záklopu, so skladanou strešnou krytinou. Pri návrhu odvetranej vzduchovej medzery je nutné zohľadniť triedu tolerancie hrúbky tepelnej izolácie. Ochranu izolácie pred jemným naviatym snehom a vodou z exteriéru vytvára kontaktná, difúzne otvorená poistná hydroizolácia Tyvek Soft Antireflex. Tepelná izolá-

cia **ISOVER UNIROL PLUS** v potrebnej hrúbke sa vkladá medzi krokvy a pod krokvy, v závislosti od výšky krokvy je tepelná izolácia uložená v 2 alebo viacerých vrstvách. Hrúbka vrstvy pod krokvmi sa bežne pohybuje v rozmedzí 140 až 200 mm. Odporúčame rozdeliť izoláciu pod krokvmi do dvoch vrstiev a vytvoriť inštalačnú rovinu, ktorá umožňuje osadenie napr. bodových svetidiel, bez poškodenia klímamembrány.

Klímamembrána **ISOVER VARIO® KM Duplex UV** zabezpečuje ochranu tepelnej izolácie pred vlhkosťou z interiéru a zároveň slúži na uvoľnenie zabudovanej vlhkosti v konštrukcii strechy. Skladba **ECONOMY** sa vyznačuje vynikajúcim pomerom kvalita/cena, vynikajúcimi zvukovoizolačnými vlastnosťami – index vzduchovej nepriezvučnosti strechy $R_w > 52$ dB.



Systémové skladby ISOVER

III. Skladba PROFI

Skladba **PROFI** predstavuje veľmi dobré riešenie tepelnej izolácie dvojplášťovej šikmej strechy, bez záklopu, so skladanou strešnou krytinou. Pri návrhu odvetranej vzduchovej medzery je nutné zohľadniť triedu tolerancie hrúbky tepelnej izolácie. Ochranu izolácie pred jemným naviatym snehom a vodou z exteriéru vytvára kontaktná difúzne otvorená poistná hydroizolácia Tyvek Soft Antireflex. Tepelná izolácia **ISOVER UNIROL PROFI** v potrebnej

hrúbke sa vkladá medzi krokvy a pod krokvy, v závislosti od výšky krokvy je tepelná izolácia uložená v 2 alebo viacerých vrstvách. Hrúbka vrstvy pod krokvmi sa bežne pohybuje v rozmedzí 100 až 160 mm. Odporúčame rozdeliť izoláciu pod krokvmi do dvoch vrstiev a vytvoriť inštalačnú rovinu, ktorá umožňuje osadenie napr. bodových svetidiel, bez poškodenia klímamembrány. Inteligentná klímamembrána **ISOVER VARIO® XtraSafe**

zabezpečuje ochranu tepelnej izolácie pred vlhkosťou z interiéru a zároveň slúži na uvoľnenie zabudovanej vlhkosti v konštrukcii strechy. Skladba **PROFI** sa vyznačuje výbornými tepelnoizolačnými vlastnosťami aj pri menšej hrúbke izolácie, úsporou vnútorného priestoru, vynikajúcimi zvukovoizolačnými vlastnosťami – index vzduchovej nepriezvučnosti strechy $R_w > 52$ dB.

IV. Skladba SPACE +

Systém **ISOVER SPACE+** s nadkrokovým zateplením šikmej strechy izolačnými doskami **PIR PLUS** (hr. 120 mm) v kombinácii s minerálnou izoláciou **ISOVER UNIROL PROFI** (hr. 200 mm) vkladanou medzi krokvy sa vyznačuje úsporou vnútorného obytného priestoru, inými slovami, pri takomto riešení sa minerálna izolácia vkladá medzi krokvy iba na výšku krokvy a nezmenšuje sa tak vnútorný priestor v interiéru z dôvodu použitia nutnej hrúbky tepelnej izolácie potrebnej na dosiahnutie požadovanej hod-

noty tepelného odporu strešného pláštá. Tepelný odpor uvedenej skladby strešného pláštá je $R = 10,40 \text{ m}^2\text{K/W}$ (odporúčaná hodnota podľa normy STN 73 0540 $R = 9,90 \text{ m}^2\text{K/W}$) pri celkovej hrúbke tepelnej izolácie 32 cm. Ochranu izolácie pred jemným naviatym snehom a vodou z exteriéru vytvára difúzne otvorená poistná hydroizolácia, ktorá je už súčasťou izolačných dosiek **PIR PLUS** a spája sa prelepením presahujúcej integrovanej fólie. Na ochranu tepelnej izolácie pred vlhkosťou z inte-

riéru slúži inteligentná klímamembrána **ISOVER VARIO® XtraSafe**. Systém vrátane príslušenstva je vhodný na použitie v novostavbách aj pri rekonštrukciách striech starších domov. Skladba **SPACE +** sa vyznačuje vynikajúcimi tepelnoizolačnými vlastnosťami, minimálnym množstvom systémových tepelných mostov, veľmi dobrými zvukovoizolačnými vlastnosťami, index vzduchovej nepriezvučnosti strechy $R_w > 45$ dB a v neposlednom rade výraznou úsporou vnútorného priestoru.

V. Skladba X-TRAM

Systém **ISOVER X-TRAM** predstavuje nadkrokovové zateplenie, ktoré kombinuje trámy **ISOVER EPS TRAM** s výplňovou izoláciou **ISOVER MULTIMAX 030**. Systém je ešte doplnený o vrstvu izolácie **ISOVER TOPSIL** v hrúbke 4 cm, ktorá sa vkladá medzi zdvojené kontralaty prierezu 40/60 mm. Takéto riešenie sa vyznačuje úsporou vnútorného obytného priestoru ako aj možnosťou priznať drevené krokvy, drevený záklop, drevené klieštiny a vážne trámy a tým vytvoriť architektonicky veľmi atraktívne podkrovné

priestory. Tepelný odpor uvedenej skladby strešného pláštá je $R = 10,138 \text{ m}^2\text{K/W}$ (odporúčaná hodnota podľa normy STN 73 0540 $R = 9,9 \text{ m}^2\text{K/W}$) pri celkovej hrúbke tepelnej izolácie 34 cm. Ochranu izolácie pred jemným naviatym snehom a vodou z exteriéru vytvára difúzne otvorená poistná hydroizolácia TYVEK SUPRO PLUS, s prelepenými spojmi. Na ochranu tepelnej izolácie pred vlhkosťou z interiéru slúži inteligentná klímamembrána **ISOVER VARIO® KM DUPLEX UV**.

Systém vrátane príslušenstva je vhodný na použitie v novostavbách aj pri rekonštrukciách striech starších domov. Skladba **X-TRAM** sa vyznačuje vynikajúcimi tepelnoizolačnými vlastnosťami ako i vynikajúcou ochranou proti letnému prehrievaniu, minimálnym množstvom systémových tepelných mostov, vysokou paropriepustnosťou, veľmi dobrými zvukovoizolačnými vlastnosťami, index vzduchovej nepriezvučnosti strechy $R_w > 50$ dB, vysokou protipožiarnou ochranou konštrukcie s REI do 45 min.

VI. Skladba FIT

Skladba **FIT** predstavuje riešenie tepelnej izolácie dvojplášťovej šikmej strechy, bez záklopu, so skladanou strešnou krytinou, kde nosná konštrukcia je tvorená napr. väzníkmi alebo zložitou konštrukciou, kde je montáž štandardného zateplenia z dôvodu nedostatku priestoru veľmi zložitá. Tepelná izolácia je umiestnená pri spodnej pásnici väzníka. Ochranu izolácie pred jemným naviatym snehom a vodou z exteriéru vytvára kontaktná, difúzne otvorená poistná hydroizolácia Tyvek

Soft Antireflex. Pri návrhu musí projektant zvážiť odvetranie nepochôdznej povaly, pričom ak je navrhnuté odvetranie, je nutné správne navrhnuť prívod aj odvod vzduchu, aby sa zamedzilo prúdeniu exteriérového vzduchu do fúkanej izolácie a v prípade odvodu vzduchu, aby nedochádzalo ku zatečeniu zrážkovej vody. Tepelná izolácia **ISOVER InsulFit** v potrebnej hrúbke sa strojovo fúka do konštrukcie, pričom sa môže kombinovať napr. s rolou izoláciou **ISOVER UNIROL PROFI**.

Hrúbka vrstvy fúkanej izolácie sa pohybuje okolo 40-50 cm. Klímamembrána **ISOVER VARIO® KM Duplex UV** zabezpečuje ochranu tepelnej izolácie pred vlhkosťou z interiéru a zároveň slúži na uvoľnenie zabudovanej vlhkosti v drevenej konštrukcii strechy. Skladba **FIT** sa vyznačuje vynikajúcim pomerom rýchlost' montáže/kvalita, vynikajúcimi zvukovoizolačnými vlastnosťami – index vzduchovej nepriezvučnosti strechy $R_w > 52$ dB.



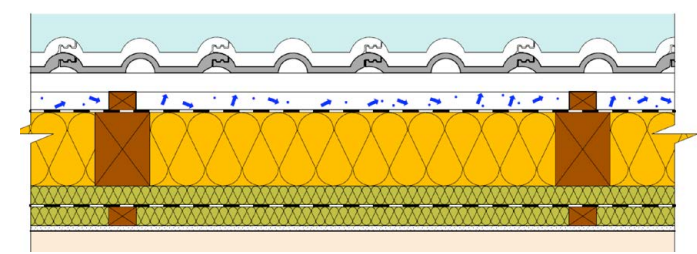
I. Skladba BASIC

Skladba **BASIC** predstavuje tradičné riešenie tepelnej izolácie dvojplášťovej šikmej strechy, bez záklopu, so skladanou krytinou. Skladba sa vyznačuje silnou vrstvou tepelnej izolácie **ISOVER DOMO PLUS** so súčiniteľom tepelnej vodivosti $\lambda_D = 0,038 \text{ W/m.K}$, triedou tolerancie hrúbky T1, veľmi dobrým merným odporom proti prúdeniu vzduchu $A_{fr} \geq 5 \text{ kPa.s/m}^2$, ktorý účinne zamedzuje prúde- niu vzduchu v izolácii a tým zlepšuje tepelnoizolačné vlastnosti.

ODPORÚČANIE:

Pod krokvmi odporúčame vytvoriť podkonštrukciu s inštačnou me- dzerou hrúbky 6 cm, ktorá chráni in- teligentnú klímamembránu **ISOVER VARIO® XtraSafe** alebo parozábranu **ISOVER STOPVAP** pred poškodením napr. zapustenými bodovými svie- tidlami. Skladba šikmej strechy vo variante **BASIC** dosahuje veľmi dobrú vzdu- chovú nepriezvučnosť $R_w > 52 \text{ dB}$. Vylúčenie kondenzácie v konštruk- cii je overené výpočtom podľa STN 730540.

Popis skladby	
--	Betónová krytina
40 mm	Latovanie
60 mm	Kontralatovanie
--	Poistná hydroizolácia ISOVER DACH PREMIUM
200 mm	Tepelná izolácia ISOVER DOMO PLUS medzi krokvmi
160 mm	Tepelná izolácia ISOVER DOMO PLUS pod krokvmi
--	ISOVER STOPVAP
60 mm	Tepelná izolácia ISOVER DOMO PLUS v inštačnej medzere
15 mm	Sádrokartónová doska a systémová konštrukcia RIGIPS



ODPORÚČANIE:

Pri návrhu odvetranej medzery pod krytinou odporúčame zohľadniť triedu to- lerancie hrúbky tepelnej izolácie T1, aby nemohlo dôjsť k vytlačeniu poistnej hydroizolácie do priestoru odvetranej vzduchovej medzery. Účinným opatre- ním je napríklad vytvorenie neodvetranej vzduchovej dutiny pod poistnou hyd- roizoláciou hrubej 2 cm.

Skladba BASIC

názov	d [mm]	λe [W/(m.K)]	λd [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	ρ [kg/m³]	μ [l/s].10⁹	R [m².K/W]
Sadrokartón*	15,0	0,21	0,15	850	835	8	0,071
ISOVER DOMO PLUS	60,0	0,042	0,038	940	13	1	1,428
ISOVER STOPVAP	0,4	0,21	0,21	870	2 700	300 000	0
ISOVER DOMO PLUS	160,0	0,042	0,038	940	13	1	3,809
ISOVER DOMO PLUS	200,0	0,042	0,038	940	13	1	4,761
TYVEK SOFT ANTIREFLEX	0,2	0,21	0,21	1 470	600	155	0
Suma (Σ):	435,45						10,07

Do výpočtu sme nezahrnuli prevetrávanú vzduchovú dutinu a strešnú krytinu.
* Tepelnotechnické charakteristiky materiálov podľa normy STN 73 0540/3
Pozn.: Vo výpočte nebolo počítané so zhoršením tepelného odporu konštrukcie vplyvom drevených krokiev. V závislosti od šírky krokiev a ich hustote môže byť zhoršenie tepelného odporu R od 1,0 do 2,0 m².K/W .

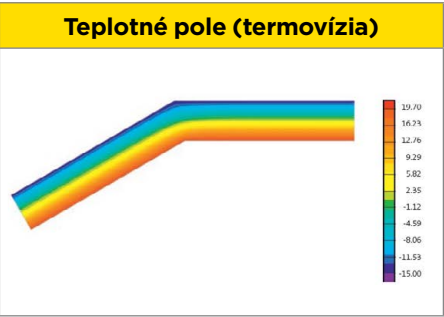
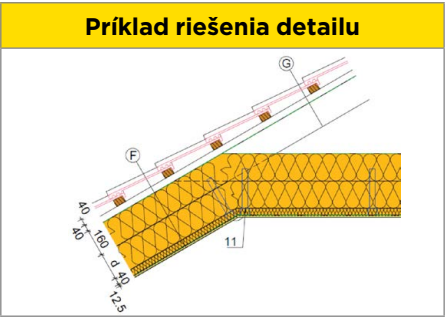
I. Skladba BASIC

Výsledky výpočtov:

Vonkajšia výpočtová teplota θ_{e} :	-13,90 °C	Normalizovaná hodnota U_n :	0,1 W/(m².K)
Teplota povrchu konštrukcie θ_{si} :	19,6 °C	(Konštrukcia vyhovuje cieľovej hodnote U_{r3}).	
Súčiniteľ prechodu tepla U:	0,098 W/(m².K)	Maximálna hodnota U_{max} :	0,3 W/(m².K)
Difúzny odpor konštrukcie:	640.517 x10 ⁻⁹ m/s	(Konštrukcia vyhovuje maximálnej hodnote U_{max}).	
Tepelný odpor konštrukcie R:	10,07 m².K/W		

Overenie vplyvu tepelných mostov na povrchovú teplotu na vnútornej strane konštrukcie

Minimálna vnútorná povrchová teplota [°C] pre teplotu interiéru 20 °C a exte- riérovú teplotu -13,9 °C je podľa výpoč- tu 19,6 °C. Podľa normy STN 730540:3 nadobúda kritická povrchová teplota na vznik plesní pri relatívnej vlhkosti vzdu- chu 50 % hodnotu 12,6 °C, čo je výrazne menej ako 19,6 °C, z toho vyplýva, že konštrukčný detail je veľmi dobre zaizo- lovaný a nehrozí vznik plesní na vnútor- nom povrchu strechy.



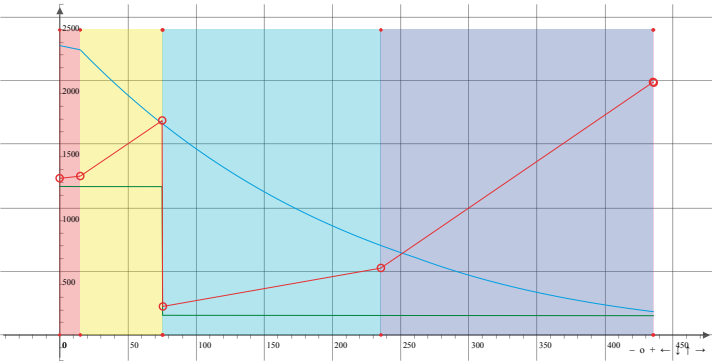
ODPORÚČANIE:

Riešenie systémových detailov zateplenia medzi a pod krokvmi je uvedené v ka- talógu tepelných väzieb II, ktorý je dostupný na www.isover.sk

Difúzna schéma skladby strechy Basic

Zobrazuje krivku čiastkového a nasý- teného čiastkového tlaku vodnej pary v konštrukcii strechy, obe krivky sa ne- pretínajú, t. j. v konštrukcii nedochádza ku kondenzácii vodnej pary. V zmysle normy STN 730540 je potrebné v prí- pade tepelných mostov posúdiť kon- štrukciu z hľadiska 2-rozmerného alebo 3-rozmerného tepelného poľa.

Priebeh tlakov vodných pár a kondenzácie



Za daných výpočtových podmienok v konštrukcii nedochádza ku kondenzácii.

Poznámka: Priebeh P_{Sat} modrou farbou; P_d zelenou farbou, relatívna vlhkosť v danom mieste červenou farbou.

ZHRNUTIE:

Skladba **BASIC** sa vyznačuje veľmi dobrými tepelnoizolačnými vlastnosťami, najväčšou potrebou vnútorného priestoru a pomerne hrubou podkonštrukciou pod krokvmi, no najnižšou obstarávacou cenou izolácie.

Z hľadiska ochrany pred prehrievaním sa musí čas medzi maximálnou teplotou na vonkajšom povrchu strechy a maximálnou teplotou na vnútornom povrchu pohybovať v rozmedzí min. 5 až 10 hodín. Pri skladbe **BASIC** predstavuje spomínaný čas tzv. **fázový posun hodnotu 5,8 hodiny**. Tento čas bol stanovený výpočtom pre samotnú tepelnú izoláciu bez vplyvu ostatných vrstiev skladby strešného plášťa.



II. Skladba Economy

Skladba ECONOMY sa vyznačuje menšou vrstvou tepelnej izolácie ISOVER UNIROL PLUS vďaka vylepšeným parametrom súčiniteľa tepelnej vodivosti $\lambda_D = 0,035 \text{ W/m.K}$, triedou tolerancie hrúbky T2, veľmi dobrým merným odporom proti prúdeniu vzduchu $A_{fr} \geq 5 \text{ kPa.s/m}^2$, ktorý účinne zamedzuje prúdeniu vzduchu v izolácii a tým zlepšuje jej tepelnoizolačné vlastnosti.

Skladba šikmej strechy vo vyhotovení **ECONOMY** dosahuje veľmi dobrú vzduchovú nepriezvučnosť $R_w > 52 \text{ dB}$. Vylúčenie kondenzácie v konštrukcii sme overili výpočtom podľa STN 730540.

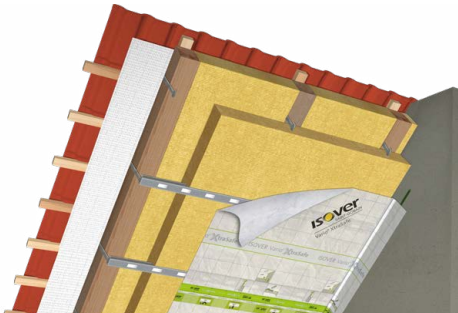
ODPORÚČANIE:
Ak sa budova nachádza v lokalite s vysokou hladinou hluku, odporúčame doplniť skladbu strechy o celoplošný záklop umiestnený na krokách.

ODPORÚČANIE:
Ak sa v konštrukcii nachádza veľký počet husto uložených nosníkov, ktoré majú výrazne horší súčiniteľ tepelnej vodivosti (napr. drevo so súčiniteľom tepelnej vodivosti $\lambda = 0,18 \text{ W/m.K}$ izoluje 5-krát horšie ako **ISOVER UNIROL PLUS**), je nutné hrúbku izolácie upraviť smerom nahor podľa detailného prepočtu.

Skladba ECONOMY							
názov	d [mm]	λ_e [W/(m.K)]	λd [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	ρ [kg/m³]	μ [1/s].10 ⁹	R [m².K/W]
Sadrokartón*	15,0	0,21	0,2	850	835	8	0,071
ISOVER UNIROL PLUS	60,0	0,038	0,035	940	16,5	1	1,538
ISOVER VARIO® KM Duplex UV	0,2	0,34	0,34	1 470	400	25000-1500	0
ISOVER UNIROL PLUS	140,0	0,038	0,035	940	16,5	1	3,589
ISOVER UNIROL PLUS	200,0	0,038	0,035	940	16,5	1	5,120
Tyvek Soft Antireflex	0,2	0,21	0,21	1 470	600	155	0
Suma (Σ):	415,4						10,31

Do výpočtu sme nezahrnuli prevetrávanú vzduchovú dutinu a strešnú krytinu.
* Tepelnotechnické charakteristiky materiálov podľa STN 730540/3.
Pozn.: Vo výpočte nebolo počítané so zhoršením tepelného odporu konštrukcie vplyvom drevených krokiev. V závislosti od šírky krokiev a ich hustote môže byť zhoršenie tepelného odporu R od 1,0 do 2,0 m².K/W.

Popis skladby	
--	Betónová krytina
40 mm	Strešné latovanie
60 mm	Kontralatovanie
--	Poistná hydroizolácia TYVEK SOFT ANTIREFLEX
200 mm	Tepelná izolácia ISOVER UNIROL PLUS medzi krokvmi
140 mm	Tepelná izolácia ISOVER UNIROL PLUS pod krokvmi
--	ISOVER VARIO® KM Duplex UV
60 mm	Tepelná izolácia ISOVER UNIROL PLUS v inštaláčnej medzere
15 mm	Sádkartónová doska a systémová konštrukcia RIGIPS



II. Skladba Economy

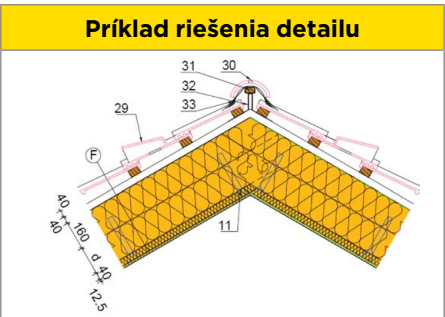
Výsledky výpočtov:

Vonkajšia výpočtová teplota θ_{e} :	-13,90 °C	Normalizovaná hodnota U_n :	0,1 W/(m².K)
Teplota povrchu konštrukcie θ_{si} :	19.578 °C	(Konštrukcia vyhovuje cieľovej hodnote U_{r3}).	
Súčiniteľ prechodu tepla U:	0,093 W/(m².K)	Maximálna hodnota U_{max} :	0,3 W/(m².K)
Difúzny odpor konštrukcie:	56.051 x10 ⁻⁹ m/s	(Konštrukcia vyhovuje maximálnej hodnote U_{max}).	
Tepelný odpor konštrukcie R:	10,31 m².K/W		

Overenie vplyvu tepelných mostov na povrchovú teplotu na vnútornej strane konštrukcie

Minimálna vnútorná povrchová teplota [°C] pre teplotu interiéru 20 °C a exteriérovú teplotu -13,9 °C je podľa výpočtu 19,578 °C. Podľa normy STN 730540:3 nadobúda kritická povrchová teplota na vznik plesní pri relatívnej vlhkosti vzduchu 50 % hodnotu 12,6 °C, čo je výrazne menej ako 19,578 °C, z toho vyplýva, že konštrukčný detail je veľmi dobre zaizolovaný a nehrozí vznik plesní na vnútornom povrchu strechy.

Z hľadiska ochrany pred prehrievaním sa musí čas medzi maximálnou teplotou na vonkajšom povrchu strechy a maxi-





III. Skladba PROFÍ

Skladba PROFÍ predstavuje veľmi dobré riešenie tepelnej izolácie dvojplášťovej šikmej strechy, bez záklopu, so skladanou strešnou krytinou. Pri návrhu odvetranej vzduchovej medzery je nutné zohľadniť triedu tolerancie hrúbky tepelnej izolácie.

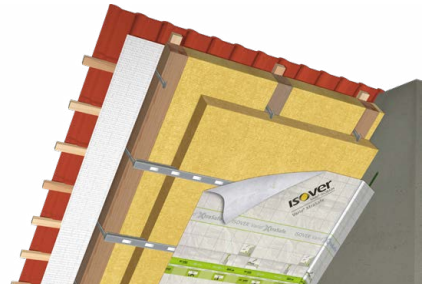
Ochranu izolácie pred jemným naviatym snehom a vodou z exteriéru vytvára kontaktná, difúzne otvorená poistná hydroizolácia **Tyvek Soft Antireflex**. Tepelná izolácia **ISOVER UNIROL PROFÍ** sa vkladá medzi krokvy a pod krokvy, v závislosti od výšky krokvy je tepelná izolácia uložená v 2 alebo viacerých vrstvách. Hrúbka vrstvy pod krokvmi sa bežne pohybuje v rozmedzí 100 až 160 mm. Odporúčame rozdeliť izoláciu pod krokvmi do dvoch vrstiev a vytvoriť inštaláciu roviny, ktorá umožňuje osadenie napr. bodových svetidiel, bez poškodenia klímamembrány. Klímamembrána **ISOVER VARIO® KM Duplex UV** alebo **ISOVER VARIO® XtraSafe** zabezpečuje ochranu tepelnej izolácie pred vlhkosťou z interiéru a zároveň slúži na uvoľnenie zabudovanej vlhkosti v konštrukcii strechy. Skladba PROFÍ sa vyznačuje výbornými tepelnoizolačnými vlastnosťami aj pri menšej hrúbke izolácie, úsporou vnútorného priestoru, vynikajúcimi zvukovoizolačnými vlastnosťami, index vzduchovej nepriezvučnosti strechy $R_w > 52$ dB. Skladba PROFÍ predstavuje vynikajúce riešenie tepelnej izolácie dvojplášťovej

šikmej strechy, bez záklopu, so skladanou krytinou. Skladba sa vyznačuje, v porovnaní s **BASIC** a **ECONOMY**, ešte menšou potrebnou vrstvou tepelnej izolácie **ISOVER UNIROL PROFÍ**. Vďaka vylepšeným parametrom, najmä čo sa týka súčiniteľa tepelnej vodivosti $\lambda_D = 0,033$ W/m.K, triedou tolerancie hrúbky T2, veľmi dobrým merným odporom proti prúdeniu vzduchu $A_{fr} \geq 5$ kPa.s/m², ktorý účinne zamedzuje prúdeniu vzduchu v izolácii a tým zlepšuje jej tepelnoizolačné vlastnosti. Na splnenie požiadavky tepelnotechnickej normy na odporúčanú cieľovú hodnotu tepelného odporu je potrebných minimálne 36 cm tepelnej izolácie.

Izolácia je v skladbe strechy navrhnutá v troch vrstvách. Prvá vrstva je uložená medzi krokvmi, druhá vrstva je pod krokvmi a tretia vrstva je v inštaláčnej medzere pod klímamembránou. V závislosti od statického návrhu krokiev sa môže hrúbka jednotlivých vrstiev podľa potreby meniť. Tepelné mosty v miestach krokiev sú veľmi dobre zaizolované dvomi vrstvami tepelnej izolácie. Tepelnú izoláciu z vonkajšej strany chráni pred naviatym snehom alebo naviatou vodou kontaktná poistná hydroizolácia, jednotlivé vrstvy fólie Tyvek Soft Antireflex sa musia navzájom prekrývať aspoň s 10 cm presahom a odporúčame ich prelepiť páskou **ISOVER VARIO® MultiTape**.

Popis skladby	
--	Betónová krytina
40 mm	Strešné latovanie
60 mm	Kontralatovanie
--	Poistná hydroizolácia TYVEK SOFT ANTIREFLEX PREMIUM
200 mm	Tepelná izolácia ISOVER UNIROL PROFÍ medzi krokvmi
100 mm	Tepelná izolácia ISOVER UNIROL PROFÍ medzi a pod krokvmi
--	Parobrzdza ISOVER VARIO® XtraSafe
60 mm	Tepelná izolácia ISOVER UNIROL PROFÍ v inštaláčnej medzere
15 mm	Sádrokartónová doska a systémová konštrukcia RIGIPS

Skladba šikmej strechy vo vyhotovení **PROFI** dosahuje veľmi dobrú vzduchovú nepriezvučnosť $R_w > 52$ dB. Vylúčenie kondenzácie v konštrukcii sme overili výpočtom podľa STN 730540.



III. Skladba PROFÍ

ODPORÚČANIE:

Drevo izoluje 5,45-krát horšie ako **ISOVER UNIROL PROFÍ**. Ak sa v konštrukcii nachádza veľký počet husto uložených nosníkov, je potrebné zväčšiť hrúbku izolácie.

názov	d [mm]	λe [W/(m.K)]	λd [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	ρ [kg/m³]	μ [1/s].10 ⁹	R [m².K/W]
Sadrokartón*	15,0	0,21	0,15	850	835	8	0,071
ISOVER UNIROL PROFÍ	60,0	0,036	0,033	940	21,5	1	1,666
ISOVER VARIO® XtraSafe	0,2	2,3	2,3	2300	130	125000-1500	0
ISOVER UNIROL PROFÍ	100,0	0,036	0,033	940	21,5	1	2,778
ISOVER UNIROL PROFÍ	200,0	0,036	0,033	940	21,5	1	5,555
Tyvek Soft Antireflex	0,2	0,21	0,21	1 470	600	155	0
Suma (Σ):	375,4						10,07

Do výpočtu sme nezahrnuli prevetrávanú vzduchovú dutinu a strešnú krytinu.
* Tepelnotechnické charakteristiky materiálov podľa STN 730540/3.
Pozn.: Vo výpočte nebolo počítané so zhoršením tepelného odporu konštrukcie vplyvom drevených krokiev. V závislosti od šírky krokiev a ich hustote môže byť zhoršenie tepelného odporu R od 1,0 do 2,0 m².K/W.

Výsledky výpočtov:

Teplota povrchu konštrukcie θsi: 19,56 °C

Vonkajšia výpočtová teplota θe: -13,90 °C

Súčiniteľ prechodu tepla U: 0,098 W/(m².K)

Difúzny odpor konštrukcie: 135,524 x10⁻⁹ m/s

Tepelný odpor konštrukcie R: 10,073 m².K/W

Normalizovaná hodnota Un: 0,1 W/(m².K)

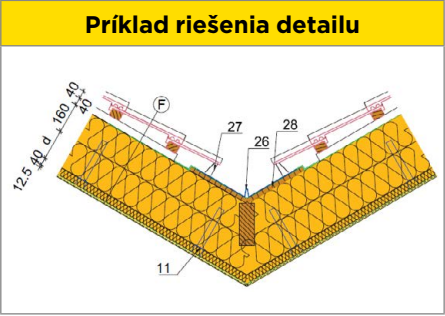
(Konštrukcia vyhovuje cieľovej odporúčanej hodnote Ur3).

Maximálna hodnota Umax: 0,3 W/(m².K)

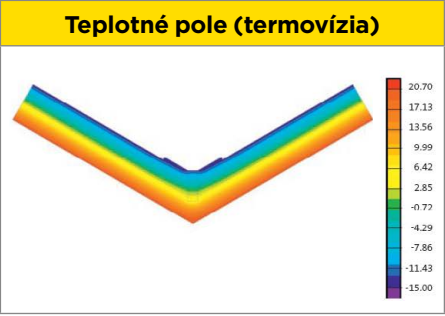
(Konštrukcia vyhovuje maximálnej hodnote Umax).

Overenie vplyvu tepelných mostov na povrchovú teplotu na vnútornej strane konštrukcie

Príklad riešenia detailu



Teplotné pole (termovízia)



Minimálna vnútorná povrchová teplota pre teplotu interiéru 20 °C a exteriérovú teplotu -13,9 °C je 19,56 °C. Podľa normy STN 730540:3 nadobúda kritická povrchová teplota na vznik plesní pri relatívnej vlhkosti vzduchu 50 % hodnotu 12,6 °C, čo je výrazne menej ako 19,56 °C, z toho vyplýva, že konštrukčný detail je veľmi dobre zaizolovaný a nehrozí vznik plesní na vnútornom povrchu strechy.
Z hľadiska ochrany pred prehrievaním sa musí čas medzi maximálnou teplotou na vonkajšom povrchu strechy a maximálnou teplotou na vnútornom povrchu pohybovať v rozmedzí min. 5 až 10 hodín. **Pri skladbe PROFÍ predstavuje spomínaný čas tzv. fázový posun hodnotu 6,86 hodiny.** Tento čas bol stanovený výpočtom pre samotnú tepelnú izoláciu bez vplyvu ostatných vrstiev skladby strešného plášťa.

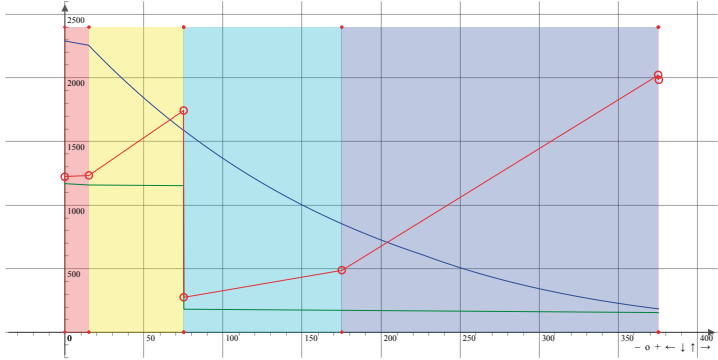
Skladba **PROFI** pri dodržaní predpísaných teplototechnických parametrov umožňuje úsporu vnútorného priestoru v porovnaní so skladbou **BASIC** o 6 cm na hrúbke izolácie.

III. Skladba PROFÍ

Difúzna schéma skladby strechy PROFÍ

V skladbe strechy **PROFI** neklesá krivka čiastkového tlaku vodnej pary pod krivku nasýteného čiastkového tlaku nasýtenej vodnej pary, inými slovami, v konštrukcii nedochádza ku kondenzácii vodnej pary. V zmysle normy STN 730540 je potrebné v prípade tepelných mostov posúdiť konštrukciu z hľadiska 2-rozmerného alebo 3-rozmerného tepelného poľa.

Priebeh tlakov vodných pár a kondenzácie



Za daných výpočtových podmienok v konštrukcii nedochádza ku kondenzácii.

Poznámka: Priebeh PSat modrou farbou; Pd zelenou farbou, relatívna vlhkosť v danom mieste červenou farbou.

ZHRNUTIE:

Skladba **PROFI** sa vyznačuje výbornými tepelnoizolačnými vlastnosťami, úsporou vnútorného obytného priestoru vďaka lepším tepelnoizolačným vlastnostiam materiálu **ISOVER UNIROL PROFÍ**, vyššou úsporou na podkonštrukciu a vysokou ochranou pred letným prehrievaním.



IV. Skladba SPACE+

Skladba **ISOVER SPACE+** s nadkrokovým zateplením šikmej strechy izolačnými doskami **PIR PLUS** (hr. 120 mm) v kombinácii s minerálnou izoláciou **ISOVER UNIROL PROFÍ** (hr. 200 mm) vkladanou medzi krokvy sa vyznačuje vynikajúcimi tepelnoizolačnými vlastnosťami pri minimálnom zásahu do interiéru.

Celková hrúbka izolácie je len 32 cm, pričom z interiérovej strany sa vkladá len medzikroková izolácia, tým pádom nedochádza ku zmenšeniu obytného priestoru, ako to je pri izolácii umiestnenej pod krokvi. Tepelný odpor skladby **ISOVER SPACE+** je $R = 10,40 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$ (požadovaná hodnota podľa normy STN730540 $R = 9,90 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$) pri celkovej hrúbke tepelnej izolácie 32 cm.

Vďaka izolácii umiestnenej na krokách sú eliminované tepelné mosty v miestach krokiev a v minimálnej miere vznikajú bodové tepelné mosty v mieste kotvenia nadkrokového systému. Izolačné dosky **PIR PLUS** sú opatrené obojstranným polepom difúzne otvorenou vrstvou z minerálneho vliesu a z hornej

Popis skladby	
--	Betónová krytina
40 mm	Strešné latovanie
60 mm	Kontralatovanie
--	Poistná hydroizolácia
120 mm	Tepelná izolácia PIR PLUS
200 mm	Tepelná izolácia ISOVER UNIROL PROFÍ medzi krokvi
--	ISOVER VARIO® XtraSafe
15 mm	Sádkartónová doska a systémová konštrukcia RIGIPS

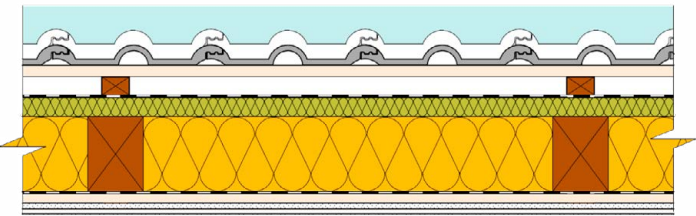
strany ešte vrstvou poistnej hydroizolácie s vysokou odolnosťou proti dažďu, pretrhnutiu a so samolepiacim presahom na okraji, dosahujú vynikajúce tepelnoizolačné vlastnosti, t. j. stačí malá hrúbka tepelnej izolácie na splnenie normových požiadaviek.

Kotvenie izolačných dosiek sa realizuje

systémovými skrutkami cez konralaty do krokiev. Pred vlhkosťou z interiéru chráni konštrukciu inteligentná klíma-membrána **ISOVER VARIO® XtraSafe**.

ODPORÚČANIE:

Systém vrátane príslušenstva je vhodný na použitie v novostavbách aj pri rekonštrukciách striech starších domov.



Skladba SPACE+

názov	d [mm]	λe [W/(m.K)]	λd [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	ρ [kg/m³]	μ [1/s].10 ⁹	R [m².K/W]
Sádkartón	15	0,21	0,2	850	850	8	0,071
ISOVER VARIO® XtraSafe	0,2	2,3	2,3	2 300	130	125000-1500	0
ISOVER UNIROL PROFÍ	200	0,036	0,033	940	21,5	1	5,555
PIR PLUS	120	0,027	0,026	1 400	35	45	4,444
Suma (Σ):	335,2						10,07

Pozn.: Vo výpočte nebolo počítané so zhoršením tepelného odporu konštrukcie vplyvom drevených krokiev. V závislosti od šírky krokiev a ich hustoty môže byť zhoršenie tepelného odporu R od 1,0 do 2,0 $\text{m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$.

IV. Skladba SPACE+

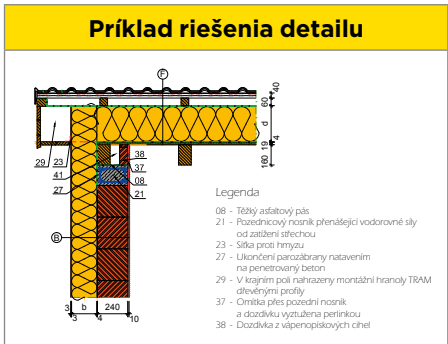
Výsledky výpočtov:

Teplota povrchu konštrukcie θsi:	19,56 °C	Normalizovaná hodnota Un:	0,1 W/(m².K)
Vonkajšia výpočtová teplota θe:	-13,90 °C	(Konštrukcia vyhovuje cieľovej odporúčanej hodnote Ur3).	
Súčiniteľ prechodu tepla U:	0,098 W/(m².K)	Maximálna hodnota Umax:	0,3 W/(m².K)
Difúzny odpor konštrukcie:	163,196 x10 ⁻⁹ m/s	(Konštrukcia vyhovuje maximálnej hodnote Umax).	
Tepelný odpor konštrukcie R:	10,07 m².K/W		

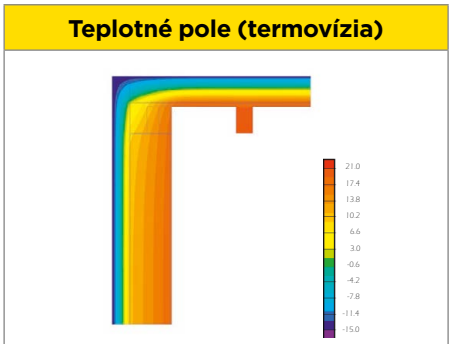
Overenie vplyvu tepelných mostov na povrchovú teplotu na vnútornej strane konštrukcie

Minimálna vnútorná povrchová teplota pre teplotu interiéru 20 °C a exteriérovú teplotu -13,9 °C je 19,56 °C. Podľa nor-
my STN 730540:3 nadobúda kritická
povrchová teplota na vznik plesní pri
relatívnej vlhkosti vzduchu 50 % hod-
notu 12,6 °C, čo je výrazne menej ako
19,56 °C, z toho vyplýva, že konštrukčný
detail je veľmi dobre zaizolovaný a ne-
hrozí vznik plesní na vnútornom po-
vrchu strechy.

Z hľadiska ochrany pred prehrievaním
sa musí čas medzi maximálnou tep-
lotou na vonkajšom povrchu strechy
a maximálnou teplotou na vnútornom



povrchu pohybovať v rozmedzí min. 5
až 10 hodín. Pri skladbe **SPACE+** pred-
stavuje spomínaný čas tzv. **fázový po-
sun hodnotu 7,81 hodiny**. Tento čas
bol stanovený výpočtom pre samotnú
tepelnú izoláciu bez vplyvu ostatných

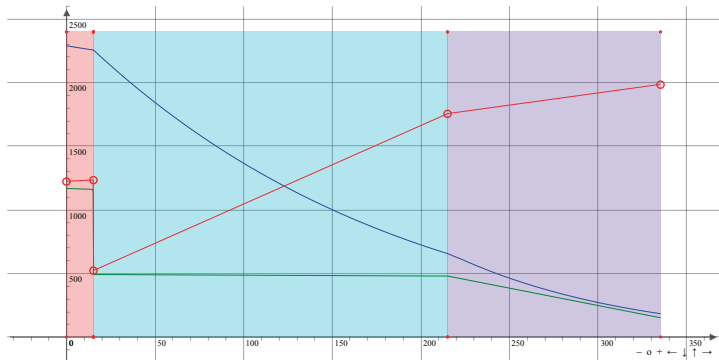


vrstiev skladby strešného plášt'a.
Skladba **SPACE+** pri dodržaní odporú-
čaných teplototechnických parametrov
umožňuje úsporu vnútorného priestoru
v porovnaní so skladbou **BASIC** o 10 cm
na hrúbke izolácie.

Difúzna schéma skladby strechy SPACE+

V skladbe strechy **SPACE+** neklesá kriv-
ka čiastkového tlaku vodnej pary pod
krivku nasýteného čiastkového tlaku
nasýtenej vodnej pary, inými slovami,
v konštrukcii nedochádza ku konden-
zácii vodnej pary. V zmysle normy STN
730540 je potrebné v prípade tepel-
ných mostov posúdiť konštrukciu z hľa-
diska 2-rozmerného alebo 3-rozmerné-
ho tepelného poľa.

Priebeh tlakov vodných pár a kondenzácie

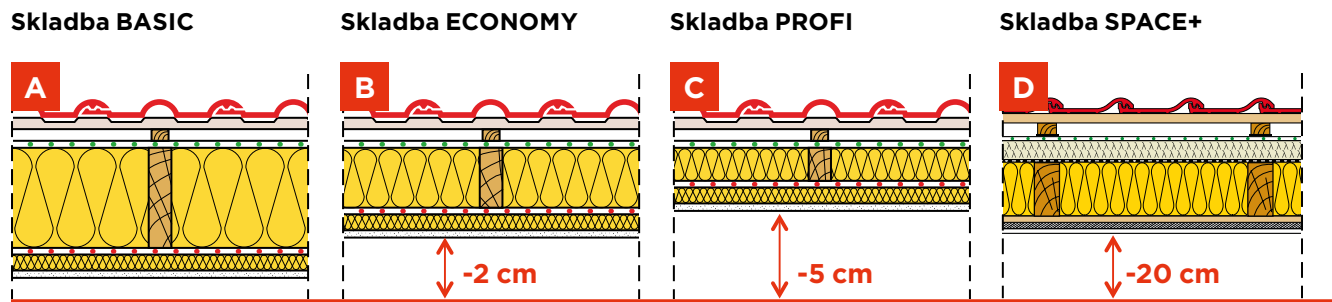


Za daných výpočtových podmienok v konštrukcii nedochádza ku kondenzácii.

Poznámka: Priebeh P_{Sat} modrou farbou; P_d zelenou farbou, relatívna vlhkosť v danom
mieste červenou farbou.

IV. Skladba SPACE+

Skladba **ISOVER SPACE+** s nadkrokvovým a medzikrokvovým zateplením šikmej strechy prináša výraznú úsporu vnútorného priestoru v porovnaní so zateplením medzi krokvmi a pod krokvmi.



Ak by sme „ušetrené“ centimetre vyjadrili vo forme úspory vnútorného priestoru, porovnanie medzi jednotlivými spôsobmi zateplenia šikmej strechy by v podkroví pôdorysu 16 x 10 m vyzeralo takto:

Porovnanie priestorovej úspory rôznych systémov zateplenia.

Skladba	Tepelná izolácia	Hrúbka izolácie	Úspora izolácie	Úspora vnútorného priestoru	Ekonomický benefit
		[cm]	[cm]	[m²]	[€]
BASIC	ISOVER DOMO PLUS	42 cm	-	-	-
ECONOMY	ISOVER UNIROL PLUS	40 cm	-2 cm	+3,2 m³	+3 212 € €
PROFI	ISOVER UNIROL PROFI	36 cm	-6 cm	+9,6 m³	+9 638 €
SPACE+	ISOVER UNIROL SPACE+	20 + 12 cm	-10 cm	+16,0 m³	+16 064 €
FIT	ISOVER InsulFit	45 cm	-	-	-

* Kalkulovaná priemerná cena nehnuteľností na bývanie v SR v Q1 2022: je podľa NBS ca 2 510 €/m² obytnej plochy. Zdroj : www.nbs.sk. Pri priemernej svetlej výške miestnosti 2,5 m to predstavuje 1 004 €/m³.

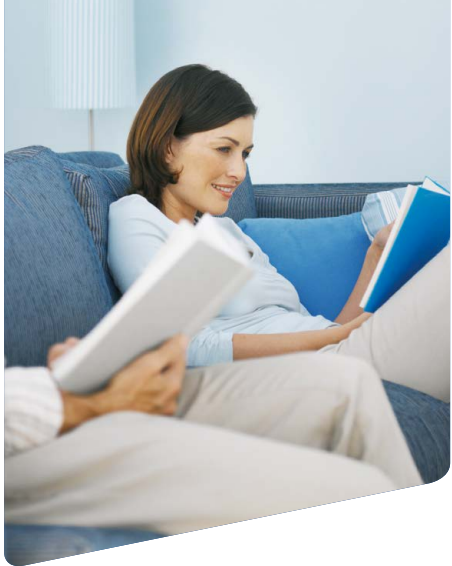
** Pre skladbu X-tram je možné uvažovať rovnakú úsporu vnútorného priestoru, pričom vnútorný priestor je počítaný od spodnej hrany krokví.

Priamo úmerne s rastom hrúbky izolácie do šikmej strechy rastie aj spotreba dre-
va potrebného na vytvorenie konštruk-
cie, do ktorej izoláciu vkladáme (krokvy
+ pomocná konštrukcia). Inými slovami,
čím má izolácia lepšie tepelnoizolačné
vlastnosti, tým menšia hrúbka je potreb-
ná na dosiahnutie požadovanej hodnoty
tepelného odporu a tým je aj nižšia cel-
ková spotreba dreva v konštrukcii šikmej
strechy.

VÝHODY POUŽITIA:

- vynikajúce tepelnoizolačné vlastnosti
- vysoká mechanická pevnosť
- minimálna nasiakavosť
- nízka objemová hmotnosť – malá hmotnosť
- jednoduchá manipulácia a spracovanie
- dlhodobá teplotná odolnosť až do +90 °C
- pevné spojenie dosiek vďaka systému pero + drážka
- ideálne pre strechy bez debnenia
- difúzne otvorená hydroizolačná fólia Difucell so samolepiacim okrajom šírky 8 cm
- v praxi overená dlhodobá životnosť a spoľahlivá funkčnosť
- ekologická a hygienická neškodnosť

Skladba **SPACE +** sa vyznačuje vynika-
júcimi tepelnoizolačnými vlastnosťami,
minimálnym množstvom systémových
tepelných mostov, veľmi dobrými zvu-
kovoizolačnými vlastnosťami, index
vzduchovej nepriezvučnosti strechy
Rw > 45 dB a v neposlednom rade vý-
raznou úsporou vnútorného priestoru.



Umiestnenie parobrzdy v konštrukcii strechy

Uloženie v rovine

Odporúčanie pre uloženie klímamembrán VARIO® KM Duplex UV a VARIO® XtraSafe.
Klímamembrány **VARIO® KM Duplex UV** a **VARIO® XtraSafe** s premenlivým difúznym odporom odporúčame pri kombinovane uloženej tepelnej izolácii nad a medzi krokvy umiestňovať pod krokvy, teda zo strany interiéru. Pri umiestnení izolácie nad krokvy odporúčame klímamembránu umiestniť hneď pod tepelnú izoláciu.

Uloženie klímamembrány pod krokvy pri doplnkovej nadkrokovovej izolácii

POZNÁMKA:
Na zamedzenie prenikania vlhkosti z interiéru do izolácie je nutné správne kombinovať polohu klímamembrány a hrúbky tepelnej izolácie pred a za klímamembránou.

Slučkovité uloženie

Odporúčanie pre slučkovité uloženie klímamembrány VARIO® KM Duplex UV alebo VARIO® XtraSafe.

- Pri nadkrokovovej izolácii hrúbky ≥ 60 mm.

Klímamembrána **VARIO® KM Duplex UV** alebo **VARIO® XtraSafe** môže byť uložená slučkovito len v kombinácii s nadkrokovovou izoláciou s vliesovým polepom.

Slučkovité uloženie klímamembrány pri doplnkovej nadkrokovovej izolácii

Potrebuje poradit?

- Návrh vhodného zateplenia šikmej strechy
- Odporúčenie systémových konštrukcií
- Nápočet množstva komponentov

Online chat:
www.isover.sk

Telefonicke:
0800 139 139

Mailom:
poradenstvo@isover.sk



V. Skladba X-TRAM

Skladba **ISOVER X-TRAM** s nadkrokovým zateplením šikmej strechy izolačnými doskami **ISOVER MULTIMAX 030** (hr. 2 x 150 mm) v kombinácii s minerálnou izoláciou **ISOVER TOPSIL** (hr. 40 mm) a trámami **ISOVER TRAM** sa vyznačuje vynikajúcimi tepelnoizolačnými, zvukoizolačnými vlastnosťami ako aj vysokou ochranou pred požiarom, pri minimálnom zásahu do interiéru.

Celková hrúbka izolácie je 34 cm, pričom izolácia je uložená z exteriérovej strany šikmej strechy. Z interiérovej strany je možné priznať všetky drevené prvky krovu.

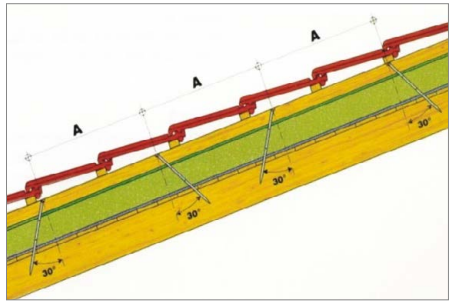
Tepelný odpor skladby **ISOVER X-TRAM** je $R = 10,138 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$ (požadovaná hodnota podľa normy STN730540 $R = 9,90 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$) pri celkovej hrúbke tepelnej izolácie 34 cm vrátane **ISOVER TRAM** vyrobených z EPS.

Vďaka izolácii umiestnenej na krokách sú eliminované tepelné mosty v miestach krokiev a v minimálnej miere vznikajú bodové tepelné mosty v mieste kotvenia nadkrokovového systému. Ochranu pred vlhkosťou z interiéru zabezpečuje inteligentná klímamembrána **ISOVER VARIO® KM DUPLEX UV**, ktorá je umiestnená na drevenom záklope. Ochranu pred vlhkosťou z exteriéru zabezpečuje poistná hydroizolačná fólia s prelepenými spojmi **TYVEK SUPRO PLUS**. Kontralaty sa

Popis skladby	
--	Betónová krytina
40 mm	Strešné latovanie
60 mm	Kontralatovanie
--	Poistná hydroizolácia TYVEK SOFT ANTIREFLEX
300 mm	Tepelná izolácia ISOVER MULTIMAX 030 + ISOVER EPS TRAM
40 mm	Tepelná izolácia ISOVER TOPSIL
--	ISOVER VARIO® KM DUPLEX UV
22 mm	drevený záklop

skladajú z dvoch častí, pričom každá má prierez 60x40 mm. Po prekotvení prvej kontralaty systémovými skrutkami je potrebné druhú kontralatu dôsledne priklinovať klincami priemeru 3,1mm dĺžky aspoň 70mm a vo vzdialenosti max 30 cm.

Latovanie je potrebné taktiež dôsledne klincovať klincami priemeru 4 mm a dĺžky aspoň 100 mm. Kontralaty je potrebné pri montáži podlepiť tesniacou páskou alebo tesniacim tmelom.



Skladba X-TRAM							
názov	d [mm]	λ_e [W/(m.K)]	λ_d [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	ρ [kg/m³]	μ [1/s].10⁹	R [m².K/W]
Mäkké ihličnaté drevo	22	0,13	0,12	2 510	400	157	0,169
ISOVER VARIO® KM Duplex UV	0,2	0,34	0,34	1 470	400	25000-1500	0
ISOVER MULTIMAX 30	300	0,034	0,03	940	40	1	8,824
ISOVER EPS TRAM 30	300	0,034	0,034	1 270	24	70	
ISOVER TOPSIL	40	0,035	0,033	800	60	1	1,143
TYVEK SUPRO PLUS	0,45	0,21	0,21	1 470	320	33	0
Suma (Σ):	465,40						10,136

Výsledky výpočtov:

Teplota povrchu konštrukcie θsi:	19,650 °C	Súčiniteľ prechodu tepla U:	0.097 W/(m².K)
Vonkajšia výpočtová teplota θe:	-14,00 °C	Normalizovaná hodnota Un:	0,1 W/(m².K)
Súčiniteľ prechodu tepla U:	0,098 W/(m².K)	(Konštrukcia vyhovuje cieľovej odporúčanej hodnote Ur3).	
Difúzny odpor konštrukcie:	46.796 x10 ⁻⁹ m/s	Maximálna hodnota Umax:	0,3 W/(m².K)
Tepelný odpor konštrukcie R:	10.138 m².K/W	(Konštrukcia vyhovuje maximálnej hodnote Umax).	

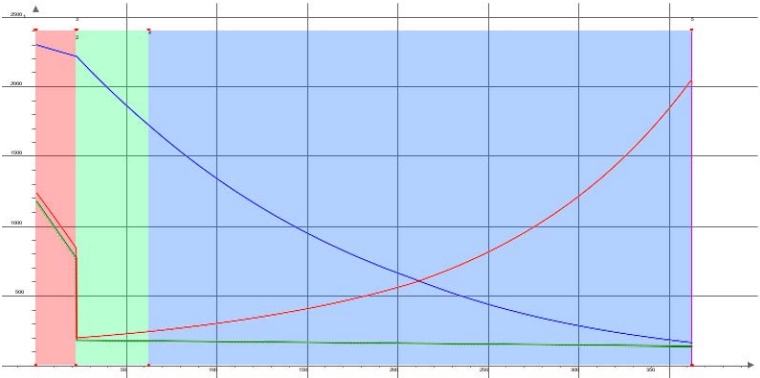
Overenie vplyvu tepelných mostov na povrchovú teplotu na vnútornej strane konštrukcie

Minimálna vnútorná povrchová teplota pre teplotu interiéru 20 °C a exteriérovú teplotu -14 °C je 19,65 °C. Podľa normy STN 730540:3 nadobúda kritická povrchová teplota na vznik plesní pri relatívnej vlhkosti vzduchu 50 % hodnotu 12,6 °C, čo je výrazne menej ako 19,65 °C, z toho vyplýva, že konštrukčný detail je veľmi dobre zaizolovaný a nehrozí vznik plesní na vnútornom povrchu strechy. Z hľadiska ochrany pred prehrievaním

sa musí čas medzi maximálnou teplotou na vonkajšom povrchu strechy a maximálnou teplotou na vnútornom povrchu pohybovať v rozmedzí min. 5 až 10 hodín. Pri skladbe **X-TRAM** predstavuje spomínaný čas **tzv. fázový posun hodnotu 9,77 hodín**. Tento čas bol stanovený výpočtom pre samotnú tepelnú izoláciu bez vplyvu ostatných vrstiev skladby strešného plášťa. Skladba **X-TRAM** pri dodržaní odporú-

čaných teplototechnických parametrov si vyžaduje hrúbku izolácie 34 cm, keďže je izolácia uložená nad krokvami dosahuje systém X-tram najvyššiu úsporu vnútorného priestoru pri zachovaní maximálneho komfortu vnútorného prostredia. Ak porovnáme hrúbku zateplenia, tak skladba **X-TRAM** predstavuje úsporu na hrúbke zateplenia 8 cm, v porovnaní so skladbou BASIC.

Difúzna schéma skladby strechy X-TRAM



Za daných výpočtových podmienok v konštrukcii nedochádza ku kondenzácii.

Napriek tomu, že systém zateplenia nad krokvami je už viac ako 20 rokov úspešne používaný v zahraničí, nechali sme ho overiť v laboratóriách CSI a realizovali sme tepelné, vlhkostné, i sta-

tické posúdenie. V roku 2020 sme taktiež realizovali požiarne skúšky a dosiahli sme REI 45 minút.



VI. Skladba FIT

Skladba **FIT** predstavuje riešenie tepelnej izolácie dvojplášťovej šikmej strechy, bez záklopu (alebo so záklopom), so skladanou strešnou krytinou. Nosná konštrukcia je tvorená napr. väzníkmi alebo zložitou priehradovou konštrukciou, kde je montáž štandardného zateplenia z dôvodu nedostatku priestoru veľmi zložitá.

Ochranu izolácie pred jemným naviatym snehom a vodou z exteriéru vytvára kontaktná, difúzne otvorená poistná hydroizolácia Tyvek Soft Antireflex. Pri návrhu musí projektant zvážiť odvetranie nepochôdznej povaly. Ak je navrhnuté odvetranie, je nutné správne navrhnuť prívod aj odvod vzdchu, aby sa zamedzilo prúdeniu exteriérového vzduchu do fúkanej izolácie a v prípade odvodu vzduchu, aby nedochádzalo ku zatečeniu zrážkovej vody. Tepelná izolácia **ISOVER InsulFit** v potrebnej hrúbke sa strojovo fúka do konštrukcie, pričom sa môže kombinovať napr. s rolouvanou izoláciou **ISOVER UNIROL PROFI**. Hrúbka vrstvy fúkanej izolácie sa pohybuje okolo 40-50 cm.

Popis skladby	
--	Betónová krytina
40 mm	Strešné latovanie
60 mm	Kontralatovanie
--	Poistná hydroizolácia TYVEK SOFT ANTIREFLEX
--	Povala - vzduchová medzera
450 mm	Fúkaná tepelná izolácia ISOVER InsulFit medzi a pod väzníkmi
--	Klíamembrána ISOVER VARIO® KM Duplex UV
15 mm	Sádkartónová doska a systémová konštrukcia RIGIPS

Klíamembrána **ISOVER VARIO® KM Duplex UV** zabezpečuje ochranu tepelnej izolácie pred vlhkosťou z interiéru a zároveň slúži na uvoľnenie zabudovanej vlhkosti v drevenej konštrukcii strechy. Skladba **FIT** sa vyznačuje vynikajúcim pomerom rýchlosť montáže/kvalita, vynikajúcimi zvukovoizolačnými

vlastnosťami – index vzduchovej neprie-
zvučnosti strechy Rw > 52 dB. Systém je vhodný pre novostavby aj rekonštrukcie.

Skladba FIT

názov	d [mm]	λe [W/(m.K)]	λd [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	ρ [kg/m³]	μ [1/s].10 ⁹	R [m².K/W]
Sádkartón	15,0	0,21	0,15	850	835	8	0,071
ISOVER VARIO® KM Duplex UV	0,20	1	1	1 800	83	25000-1500	0
ISOVER InsulFit	450	0,045	0,042	940	25	1	10,00
VZDUCHOVÁ MEDZERA	-	-	-	-	-	-	-
TYVEK SOFT ANTIREFLEX	0,2	0,21	0,21	1 470	600	155	0
Suma (Σ):	465,40						10,07

Pozn.: Vo výpočte nebolo počítané so zhoršením tepelného odporu konštrukcie vplyvom drevených krokiev. V závislosti od šírky krokiev a ich hustote môže byť zhoršenie tepelného odporu R od 1,0 do 2,0 m².K/W.

Výsledky výpočtov:

Teplota povrchu konštrukcie θsi:	19,67 °C	(Konštrukcia vyhovuje cieľovej odporúčanej hodnote Ur3).
Vonkajšia výpočtová teplota θe:	-13,90 °C	Maximálna hodnota Umax: 0,3 W/(m².K)
Súčiniteľ prechodu tepla U:	0,098 W/(m².K)	(Konštrukcia vyhovuje maximálnej hodnote Umax).
Difúzny odpor konštrukcie:	56.316 x10 ⁻⁹ m/s	
Tepelný odpor konštrukcie R:	10,071 m².K/W	
Normalizovaná hodnota Un:	0,1 W/(m².K)	

Výpočtový program nájdete na stránke
WWW.ISOVER.SK sekcia projektant architekt

Overenie vplyvu tepelných mostov na povrchovú teplotu na vnútornej strane konštrukcie

Minimálna vnútorná povrchová teplota pre teplotu interiéru 20 °C a exteriérovú teplotu -13,9 °C je 19,67 °C. Podľa normy STN 730540:3 nadobúda kritická povrchová teplota na vznik plesní pri relatívnej vlhkosti vzduchu 50 % hodnotu 12,6 °C, čo je výrazne menej ako 19,67 °C, z toho vyplýva, že konštrukčný detail je veľmi dobre zaizolovaný a nehrozí vznik plesní na vnútornom povrchu strechy.

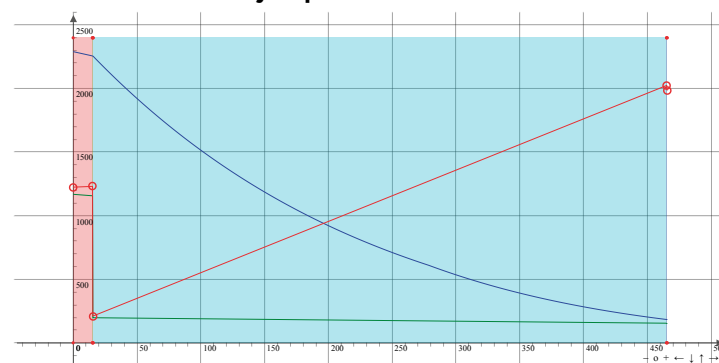
Z hľadiska ochrany pred prehrievaním sa musí čas medzi maximálnou teplotou na vonkajšom povrchu strechy a maximálnou teplotou na vnútornom povrchu pohybovať v rozmedzí min. 5 až 10 hodín. Pri skladbe **FIT** predstavuje spomínaný čas **tzv. fázový posun hodnotu 8,3 hodín**. Tento čas bol stanovený výpočtom pre samotnú tepelnú izoláciu bez vplyvu ostatných vrstiev skladby strešného plášťa.

Skladba **FIT** pri dodržaní odporúčaných teplotných parametrov si vyžaduje hrúbku izolácie 45 cm, čím kladie zvýšené nároky na priestor v porovnaní so skladbou BASIC o 3 cm, v porovnaní so skladbou **PROFI** o 9 cm viac.

Difúzna schéma skladby strechy FIT

V skladbe strechy neklesá krivka čiastkového tlaku vodnej pary pod krivku nasýteného čiastkového tlaku nasýtenej vodnej pary, inými slovami, v konštrukcii nedochádza ku kondenzácii vodnej pary. V zmysle normy STN 730540 je potrebné v prípade tepelných mostov posúdiť konštrukciu z hľadiska 2-rozmerného alebo 3-rozmerného tepelného poľa.

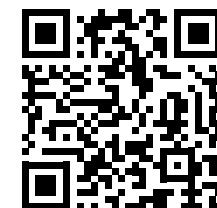
Priebeh tlakov vodných pár a kondenzácie



Za daných výpočtových podmienok v konštrukcii nedochádza ku kondenzácii.

Poznámka: Priebeh PSat modrou farbou; Pd zelenou farbou, relatívna vlhkosť v danom mieste červenou farbou.

Praktický nástroj môžete mať vždy po ruke. Funguje bez inštalácie, online na akomkoľvek zariadení (počítač, tablet, mobilné zariadenia...). Program je voľne šíriteľný a pravidelne aktualizovaný.



Architekt / Projektant



Online výpočtový program ISOVER Fragment v5 je na rýchly nástroj na výpočet tepelného odporu a iných základných tepelnotechnických parametrov stavebných konštrukcií.



O BIM sa hovorí ako o novej prevratnej technológii, ktorá si vyžaduje zmenu myslenia všetkých účastníkov navrhovania, výstavby, prevádzky a prípadne aj likvidácie budovy. Čo teda BIM je? Ide o skratku Building Information Modeling, čo v preklade znamená informačný model budovy.



Vyberte si webinár, ktorý vás zaujíma. Zamerané



ISOVER APPS
ISOVER WEB APLIKÁCIE

Menu

Prihlásenie užívateľa

FRAGMENT FRAGMENT 5.0 - výpočty tepelnotechnických parametrov konštrukcie

TEMO TEPELNÉ MOSTY - simulácia tepelného pôsobenia na konštrukciu

PEHA PROJEKTOVÉ HODNOTENIE - výpočty potreby tepla na vykurovanie

PEHAVAR VARIANTY PROJEKTOVÝCH HODNOTENÍ - porovnávanie hodnotení

ECERT ENERGETICKÝ CERTIFIKÁT - tabuľkové formuláre príloh k certifikátu

ISOVER web apps

určená študentom architektúry a stavebných odborov vysokých škôl a univerzít Slovenskej republiky. Na stránke nájdete aktuálne zadanie a informácie o súťaži.



V tejto sekcii nájdete na stiahnutie podklady k environmentálnym certifikátom LEED V4, LEED 2009, BREEAM a ďalšie.



Multi-Comfort House designer, program, ktorý uľahčí prácu pri návrhu Multi-komfortných domov ISOVER.

Program v maximálnej miere šetrí čas a pomáha pri rýchlom návrhu energeticky úsporných riešení skladiel stavebných konštrukcií.



Pravidlo 20 percent

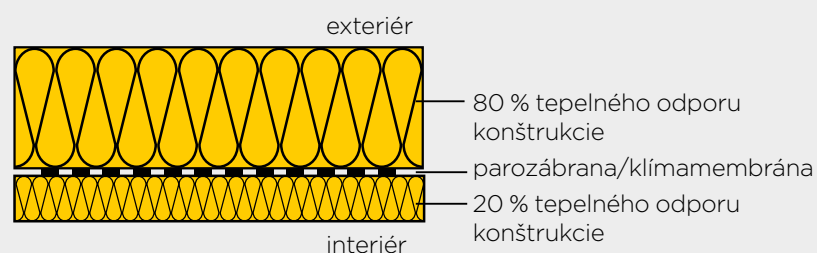
V konštrukcii strechy chýbajúca alebo nesprávne osadená parozábrana/klíamembrána môže spôsobiť hromadenie vlhkosti v konštrukcii strechy. Nahromadená vlhkosť v konštrukcii sa nemôže zo strechy odpariť (napr. pri jednoplášťových neodvetraných strechách) a môže spôsobiť značné škody na nosnej konštrukcii, z tohto dôvodu musí byť parozábrana/klíamembrána realizovaná vzduchotesne.

Z hľadiska stavebnej fyziky nie je jedno, kde v konštrukcii sa klímamembrána alebo parozábrana nachádza. Vlhkosť obsiahnutá v interiérovom vzduchu sa nesmie dostať tak hlboko do konštrukcie, aby mohla skondenzovať na chladných povrchoch v konštrukcii.

Umiestnenie parozábrany v konštrukcii spresňuje norma DIN 4108. Bez tepelnotechnického prepočtu môže byť pred parozábranou umiestnená vrstva tepel-

nej izolácie, ktorá zodpovedá 20 % celkového tepelného odporu konštrukcie. Inteligentné klímamembrány **ISOVER VARIO® KM Duplex UV** a **ISOVER VARIO® XtraSafe** umožňujú odparenie vlhkosti z konštrukcie, vďaka čomu je možné pred klímamembránou osadiť vrstvu tepelnej izolácie, ktorá zodpovedá 30 % celkového tepelného odporu konštrukcie, pričom nie je potrebný ďalší tepelnotechnický prepočet.

Schematické zobrazenie pravidla 20 percent



ODPORÚČANIE:

Pred klímamembránou odporúčame vytvoriť inštalačnú rovinu min. 5-6 cm, napr. pre bezproblémové umiestnenie zásuviek, týmto spôsobom sa dá predísť poškodeniu klímamembrány.

ODPORÚČANIE:

Ak je klímamembrána osadená medzi dve vrstvy tepelnej izolácie, môže byť pred klímamembránou vrstva zodpovedajúca maximálne 20 % z celkového tepelného odporu, tento podiel je možné zvýšiť na 30 % použitím inteligentných klímamembrán **ISOVER VARIO® KM Duplex UV** a **ISOVER VARIO® XtraSafe**.

Potrebuje poradiť?

- Návrh vhodného zateplenia šikmej strechy
- Odporúčenie systémových konštrukcií
- Nápočet množstva komponentov



Online chat:
www.isover.sk



Telefonicky:
0800 139 139



Mailom:
poradenstvo@isover.sk

isover
SAINT-GOBAIN

ISOVER VARIO® KM Duplex UV

Kompletný systém vzduchotesnosti
a ochrany proti vlhkosti
pre vašu strechu



Inteligentná klímamembrána Vario® predlžuje životnosť strechy



V zime
chráni pred prenikaním
vlhkosti do konštrukcie.



V lete
umožňuje
vysušanie krovu.

Kalkulačná
pomôcka:
Systém ISOVER



Montážna
príručka Vario



www.isover.sk

SAINT-GOBAIN

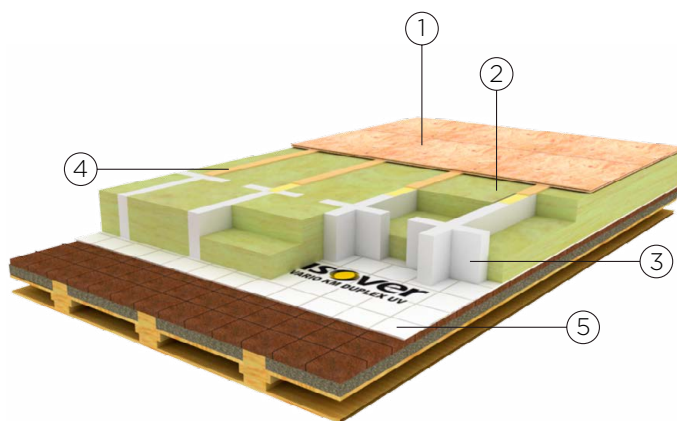


Izolácia na klieštínach/ izolácia pochôdnych podláh

Systémové riešenie **STEPCROSS** vytvára účinnú tepelnú izoláciu pochôdnych podláh nevykurovaných podkroví. Systém pozostáva z nosných trémikov a križov z vysokopevnostného EPS a výplňovej izolácie z minerálnej vlny ISOVER. Podkladnú vrstvu tvorí parobrzda **ISOVER VARIO® KM Duplex UV**, resp. **ISOVER VARIO® Xtra**. Ako vrchná pochôdza vrstva systému sa používajú OSB dosky, ktoré sa k podkladu fixujú cez pomocné dosky lepené na nosné EPS trémiky.

VÝHODY POUŽITIA:

- veľmi dobré tepelnoizolačné vlastnosti bez tepelných mostov
- výborné mechanické vlastnosti
- minimálne priťaženie stropnej konštrukcie
- vysoká zaťažiteľnosť (až 300 kg/m²)
- jednoduchá a rýchla aplikácia
- dlhá životnosť
- ekologická a zdravotná neškodnosť
- biologická neutralita
- ekonomická výhodnosť



Skladba systému

1. záklop z OSB dosiek (22 mm)
2. výplňová izolácia **ISOVER UNIROL PROFI/ISOVER UNI**
3. nosné trémiky a križe **ISOVER TRAM + KRIŽ**
4. montážna doska (šírka 100 mm) lepená na nosné trémiky
5. klímamembrána – systém **ISOVER VARIO® KM Duplex UV**, resp. **ISOVER VARIO® Xtra**

POZNÁMKA:

Systém STEPCROSS sa ukladá na súvislý podklad, napr. drevený záklop alebo betónový strop. Prípadné nerovnosti je možné vyrovnať zbrúsením trémov a križov.

Montáž izolácie nevykurovanej povaly, ktorá je osadená na klieštínach.



Z klímamembrány **ISOVER VARIO® KM Duplex UV** alebo **ISOVER VARIO® XtraSafe** vytvoríme súvislú parotesnú vrstvu. Spojie prelepíme páskou **ISOVER VARIO® KB1**. Na obvodové steny priliepime fólie tmelom **ISOVER VARIO® XtraFit**.



Do pripraveného roštu **ISOVER STEPCROSS** vložíme izoláciu, napr. **ISOVER UNI** 600 x 1 200 mm, odporúčame uložiť v dvoch vrstvách.



Na záklop je možné použiť napr. OSB 3 P-D 22(18) mm uložené na väzbu, podľa odporúčenia výrobcu dosák. Dosky sa prichytia vrutmi 4 x 45 mm 4 – 5 ks na bm.

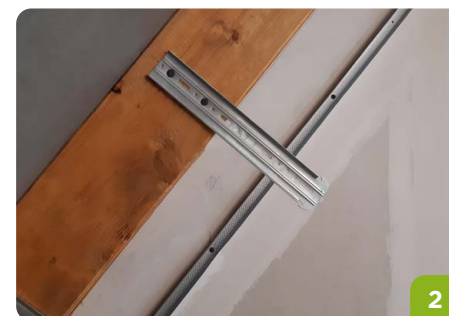


Postup montáže zateplenia šikmej strechy

Zateplenie podkrovia systémovými skladbami BASIC, ECONOMY a PROFI sa začína rozmeraním plochy a kotvením nosných prvkov podkonštrukcie do krokiev. V závislosti od predpísanej požiarnej odolnosti a s ňou súvisiacim počtom, hrúbkou sadrokartónových dosiek, musíme zvoliť správnu hustotu závesov. Odporúčame použiť certifikovanú systémovú podkonštrukciu, napr. RIGIPS.



Rozmeriame a osadíme systémový obvodový RigiProfil® UD.



Rozmeriame si zatepľovanú plochu, zakreslíme polohu a priskrutkujeme krokrové závesy. Používame systémové skrutky RIGIPS FN 4,80 x 50 mm.



Odmeriame si svetlú vzdialenosť medzi krokvmi.



Odrežeme izoláciu o 1-2 cm širšiu ako je svetlá vzdialenosť krokiev.



Vložíme vrstvy minerálnej izolácie ISOVER UNIROL PROFI medzi krokvy. Minerálnu izoláciu v prípade potreby fixujeme pomocou tenkého viazacieho drôtu, ktorý je možné prevliecť cez krokrové závesy.



Osadíme systémové CD profily RIGIPS.

ODPORÚČANIE:

Tepelné izolácie zo sklenených vlákien sú v porovnaní s čadičovými izoláciami mäkkšie, vďaka čomu ideálne kopírujú nerovnosti a minimalizujú tak tepelné mosty vplyvom netesnosti izolácie medzi krokvmi.

ODPORÚČANIE:

Sponky prichytávajúce klímamembránu slúžia len ako montážne pomôcky, trvalé statické upevnenie vo forme latovania je nutné. V miestach okolo okien, kde sú klímamembrány priamo osltené a vystavené UV žiareniu, je nutné realizovať aj opláštenie. Klímamembrány **ISOVER VARIO® KM Duplex UV** a **ISOVER VARIO® XtraSafe** sú UV stabilizované, majú 18-mesačnú UV ochranu, čím umožňujú flexibilné plánovanie nadväzujúcich montážnych prác v podkroví.



Video:
Postup montáže zateplenia
šikmej strechy



Osadíme druhú vrstvu izolácie ISOVER UNIROL PROFI pod krokvy.



Osadíme zvyšné systémové CD profily a nalepíme systémovú pásku ISOVER VARIO® PATCH, ktorá nám vytvorí podklad na spojenie s klímamembránou VARIO® XTRASAFE systémom na suchý zips.



Priložíme a v miestach suchých zipsov dotlačíme klímamembránu Vario® XTRA SAFE.



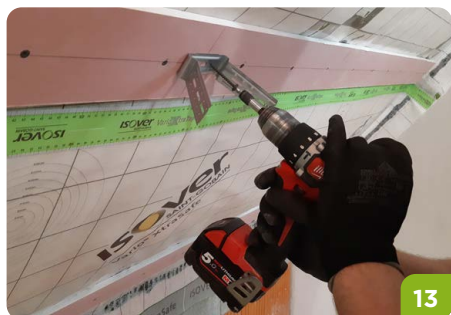
Spoje jednotlivých vrstiev klímamembrány vzájomne preložíme s presahom 10 cm, v prípade potreby klímamembránu vyrovnáme. Spojenie na suchý zips umožňuje podľa potreby klímamembránu odňať a nastaviť do správnej polohy.



Presahy prelepíme páskou ISOVER VARIO® XTRATAPE alebo ISOVER VARIO® MULTITAPE.



Po obvodu prilepíme klímamembránu systémovým tmelom ISOVER VARIO® XTRAFIT.



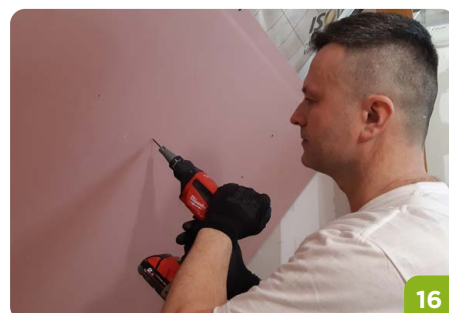
Na CD profily s prilepenou klímamembránou naskrutkujeme pásik sádkartónu RIGIPS z totožného typu a hrúbky, ako bude opláštenie. Pásik má minimálnu šírku 120 mm. Nastaviteľný strmeň s dĺžkou 35 alebo 65 mm (max. medzera 80 mm – použijeme nastaviteľný strmeň 95 mm, ktorý skrátime na 80 mm) priskrutkujeme cez pásik z sádkartónovej dosky do CD profilu 2 skrutkami 212 TN.



Priskrutkujeme CD profily do nastaviteľných strmeňov pomocou skrutiek LB do plechu 421/3,5 x 9,5 (2 ks na jedno napojenie závesu – CD profil).

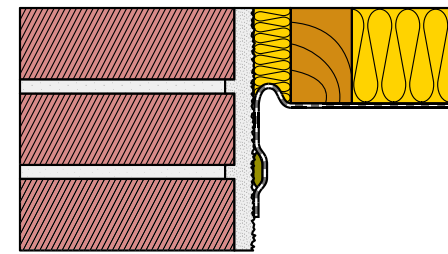


Do dutiny v úrovni nastavovacích strmeňov pred klímamembránou môžeme vložiť dodatočnú vrstvu minerálnej izolácie ISOVER UNIROL PROFI. Hrúbku dodatočnej vrstvy tepelnej izolácie musíme voľiť tak, aby tepelný odpor dodatočnej vrstvy tepelnej izolácie predstavoval max. 20 % z celkovej hodnoty tepelného odporu tepelnej izolácie podkrovia.



Opláštenie doskami Rigips (pri požiadavke na požiaru odolnosť pozri Praktikum požiarnej ochrany Rigips). Pri opláštení jednou vrstvou odporúčame použiť dosky RF (DF) 15 mm.

Postup montáže zateplenia šikmej strechy



Nanesenie tmelu **ISOVER VARIO® DOUBLE FIT** alebo **ISOVER VARIO® XtraFit**.



Vytvorenie dilatačnej slučky a prilepenie parobrzdy.

Steny a preklady sú tuhé konštrukcie, no strecha a drevené konštrukcie krovu sú konštrukcie, ktoré majú nižšiu tuhosť a môžu vykazovať v predpísanom rozmedzí istý pohyb (vplyvom zaťaženia napr. snehom, vetrom, vplyvom zmien teploty atď.).

Napojenie klímamembrány musí byť vyhotovené pomocou dilatačnej slučky, ktorá umožňuje konštrukcii tieto pohyby prenášať. Dilatačná slučka klímamembrány zamedzuje odtrhnutiu parobrzdy od steny a vzniku netesnosti.



ODPORÚČANIE:

Pred uzatvorením klímamembrány sadrokartónom odporúčame realizovať test vzduchotesnosti, tzv. „Blower door test“, a prípadné netesnosti odstrániť. Blower door test určí každú netesnosť (meranie vzduchotesnosti plášťov budov metódou tlakového spádu). Pri Blower door teste sa upne do dverného otvoru ventilátor, ktorý vytvorí v dome pretlak alebo podtlak s hodnotou 50 Pa. Prúd vzduchu potrebný na vytvorenie takého tlaku je meraný a mení sa v závislosti od tesnosti stavebných konštrukcií. Čím je táto hodnota menšia, tým je lepší plášť budovy.

**B. POSTUP MONTÁŽE IZOLÁCIE MEDZI KROKVAMI A NAD KROKVAMI
Z VONKAJŠEJ STRANY STRECHY**



Ak je nutná výmena krytiny staršej strechy, je to dobrá príležitosť pre zateplenie. Odstránime krytinu a latovanie. Odstránime skrutky a klince, prípadne ju ešte pred uložením **ISOVER VARIO® KM Duplex UV** prekryjeme vrstvou izolácie **ISOVER T-N**, čím zabránime možnému poškodeniu parobrzd.



Uložíme vrstvu izolácie **ISOVER T-N**.



Vyhotovíme izoláciu detailov.



Parotesnú vrstvu je možné dodatočne realizovať z vonkajšej strany, ale len použitím parobrázd **ISOVER VARIO® KM Duplex UV**, **ISOVER VARIO® XtraSafe**, ktoré majú premenlivú difúznú hrúbku.



Parobrzd navzájom prekrývame s presahom min. 10 cm, spoje dôsledne prelepíme páskou **ISOVER VARIO® XtraTape** alebo **ISOVER VARIO® MultiTape**.



Na veniec štítovej steny nanesieme penetračný náter a tmel **ISOVER VARIO® DoubleFit**.



Následne prilepíme parobrzd.



Medzi krokvy vložíme tepelnú izoláciu **ISOVER UNIROL PROFI** alebo **ISOVER UNI**.



Nadkrokovú izoláciu osádzame od odkvap.



Následne na strih uložíme izolačné dosky od odkvap po hrebeň.



Pri ukladaní nadkrokových izolačných dosiek ISOVER je potrebné dávať pozor na prestriedanie izolačných dosiek vždy o jednu väzbu krokiev, max. však 1 m.



Horizontálne a vertikálne spoje izolačných dosiek sa prelepujú páskami, ktoré sú integrované v presahoch poistnej hydroizolácie.



Spoje izolačných dosiek, ktoré boli rezané na mieru, je potrebné prelepiť páskou **ISOVER VARIO® SilverFast** alebo **ISOVER VARIO® XtraTape**.



Izolačné dosky upravíme rezaním podľa sklonu strechy.



Doizolujeme hrebeň strechy.



Doizolovaný spoj hrebeňa strechy prelepíme páskou **ISOVER VARIO® RivaTect 300/600**.



Dosky od hrúbky 100 mm slúžia ako istenie proti prepadnutiu.



Osadíme antispiku pásku pod kontralaty. Je možné použiť aj systémový tesniaci tmel určený pod kontralaty.



Pomocou montážnej pomôcky priskrutkujeme kontralaty na krokvy. Minimálna hrúbka krokvy musí byť aspoň 80 mm. Presný počet skrutiek a ich dĺžka sú určené v kladačskom pláne a sú definované statickým prepočtom.



Ďalší postup je zhodný s montážou bežnej skladanej krytiny.



Video:
Zateplenie šikmej strechy nad krokvmi systémom PIR.

Postup zateplenia nad krovami systémom ISOVER X-TRAM

Izolácia sa ukladá na vopred pripravené debnenie, na ktorom je uložená klímamembrána VARIO®. Výplňová izolácia sa ukladá medzi izolačné trámy ISOVER (MW alebo EPS) a to striedavo od námetu (drevených hranolov) pri rímse až ku hrebeňu strechy.



Klímamembrána Isover VARIO® KM DUPLEX UV

Na debnenie položíme klímamembránu ISOVER VARIO® KM DUPLEX UV. Je nutné upozorniť, že s alternatívnymi parotesnými materiálmi nie je tento systém certifikovaný.



Námetky a základancia fošňa

Na krokvy osadíme drevené námetky, následne základáciu fošňu.



ISOVER EPS TRAM

Od základacej fošne ukladáme ISOVER EPS TRAM a napr. ISOVER MULTIMAX.



ISOVER EPS TRAM

Vzdialenosť medzi EPS TRAM je usporiadaná šírkou izolácie napr. ISOVER MULTIMAX 30.



Kontralaty

Kontralaty sa pripievňujú pomocou dvojzávitových skrutiek Twin UD. Vzďialenosť medzi skrutkami sa určí na základe statického výpočtu.



Dvoj závitové skrutky

Nová generácia skrutiek je opatrená samovrtacou hlavou a odpadá teda predvrtanie. Odporúčame pre správny sklon použiť šablónu, ktorá je súčasťou balenia skrutiek.

POZOR! Pri systéme X-TRAM sa skrutky kotvia vždy pod uhlom 60° ku krokve.



Upevnenie

Na upevnenie každej kontralaty použijeme aspoň 4 skrutky. Tie sa uchytia v krokve. Na výpočet vzdialeností medzi skrutkami sa poraďte s našimi odborníkmi.



Doplnenie izolácie

Priestor medzi konštrukčnými kontratami môžeme vyplniť ďalšou vrstvou tepelnej izolácie. Tým prekryjeme nielen spoje izolácie ale aj vylepšíme celkový tepelný odpor celej strešnej konštrukcie.



Poistná hydroizolácia a krytina

Akonáhle je tepelná izolácia položená možno postupne osadiť difúzne otvorenú poistnú hydroizoláciu Tyvek® a priklincovať podlepené kontralaty a laty. Následne pokladáme krytinu podľa pokynov výrobcu krytiny.

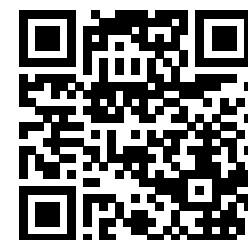
KONTAKTY

Centrála Isover



Saint-Gobain Construction Products, s.r.o., Isover
Stará Vajnorská 139
831 04 Bratislava
IČO: 31 389 139
DIČ: 2020339761
IČ DPH: SK2020339761
info@isover.sk

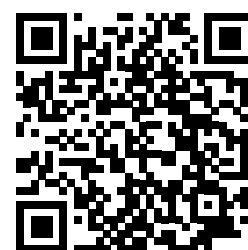
Obchodno-technickí poradcovia:



S čím vám náš obchodno-technický poradca môže poradiť?

- ✓ Spracovanie cenovej ponuky a kalkulácie
- ✓ Návšteva obchodno-technického poradcu priamo na stavbe
- ✓ Zaslanie vzoriek výrobkov a propagačných materiálov
- ✓ Sprostredkovanie návštevy nášho špecialistu ku konkrétnemu problému

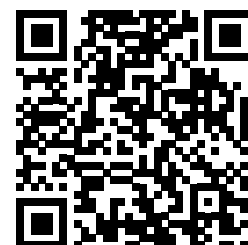
Zákaznícke centrum:



Zákaznícke centrum vám ochotne pomôže v týchto oblastiach:

- ✓ Aktuálny stav objednávky
- ✓ Aktuálny stav zásielky
- ✓ Termín doručenia zásielky
- ✓ Fakturácia
- ✓ Dodanie vzoriek

Projektoví špecialisti:



Potrebuje poradit? Sme tu pre vás:

- ✓ Poradenstvo a servis pre architektov a investorov
- ✓ Návrh a špecifikácia projektových riešení
- ✓ Školenia a prezentácie



RÝCHLE TECHNICKÉ PORADENSTVO:

tel. kontakt:
0800 139 139
email:
poradenstvo@isover.sk



**KONTAKTUJTE NÁS
AJ CEZ FORMULÁR**

PORADENSTVO ISOVER PRE STAVBU A REKONŠTRUKCIE. RÝCHLE TECHNICKÉ PORADENSTVO ISOVER

Poradenské služby:

- Verifikácia návrhu skladby jednotlivých konštrukcií výpočtom
- Návrh spádovania a príprava kladačského plánu pre ploché strechy
- Návrh skladby vegetačných striech
- Nápočet potrebného množstva materiálu (na balenia a kusy) pre váš projekt aj so systémovými prvkami sadrokartónových konštrukcií Rigips alebo zatepľovacích systémov Weber
- Správnu voľbu systému pevného, či kazetového podhľadu Rigips
- Vhodnosť omietky, lepidla a ďalších suchých hmôt Weber pre váš objekt
- Preverenie dostupnosti požadovaného materiálu v blízkosti stavby
- Sprostredkovanie cenovej ponuky
- Odporúčanie postupu realizácie či realizačných firiem v okolí stavby



**SAINT-GOBAIN CONSTRUCTION
PRODUCTS, s.r.o.**

Stará Vajnorská 139
831 04 • Bratislava

info@isover.sk
www.isover.sk

