



Šikmé střechy a stropy

Čedičová vlna | Skelná vlna | EPS | PIR

1. PROČ JE DOBRÉ ZATEPLIT STŘECHU**2**

- I. Základní hlediska.....2
- II. Ideální tloušťka izolace.....5
- III. Ekonomická návratnost.....6

2. VÝBĚR VHODNÉHO ŘEŠENÍ**8**

- I. Izolace nad krokvemi.....8
- II. Izolace mezi a pod krokvemi.....9
- III. Zateplení půd a trvale neobývaných prostor ... 10
- IV. Doplnky k zateplení 10

3. PROJEKT ŠIKMÉ STŘECHY**13**

- I. Detaily a konstrukční řešení..... 13

4. REALIZACE**16**

- I. Postup montáže 16
- II. Uchycení a další rady..... 21

5. PRODUKTY ISOVER PRO ŠIKMÉ STŘECHY**28**

1. PROČ JE DOBRÉ ZATEPLIT STŘECHU

I. Základní hlediska

Pokud plánujete využití půdních prostorů pro obytné místnosti s veškerým komfortem, je před Vámi důležitá otázka: Jak zkvalitnit funkci stávajícího střešního pláště tak, aby splňoval požadavky tepelné a akustické pohody a zároveň byl požárně bezpečný?

Odpověď je jednoduchá:

Použitím minerálně vláknitých materiálů Isover, kterými můžete dosáhnout:

- Dostatečné tepelné izolační vrstvy dle stávajících požadavků.
- Akusticky vyhovujícího prostředí.
- Požárně bezpečné vícevrstvé konstrukce, která nebude přispívat k rozvoji požáru.

TEPELNÁ OCHRANA

Volbu vhodné skladby střešního pláště se vyplatí svěřit odborníkovi a ověřit výpočtem. Zvláště důležité je to u detailů, což minimalizuje riziko vzniku chyb. V převážné většině se navrhuje dřevěné krovové konstrukce, doplněné o ocelové spojovací a ztužovací prostředky. Pokud má být do skladby zateplení zahrnut ocelový prvek (např. ocelová krokev), bere se v úvahu jeho vysoká tepelná vodivost a tím i větší riziko vzniku tepelného mostu. Tepelný most se projevuje nízkou povrchovou teplotou konstrukce na straně interiéru a vysokou povrchovou teplotou na straně exteriéru.

Teplota při které vzniká rosný bod je závislá na teplotě a relativní vlhkosti vzduchu v interiéru. Například pro teplotu interiéru 21°C a 60% relativní vlhkosti vzduchu je rosný bod 12,9°C. Nicméně při 21°C a 70% relativní vlhkosti (relative humidity - RH) vzniká rosný bod již při 15,3°C. Proto na vnitřním povrchu konstrukce může v oblastech s nízkými povrchovými teplotami docházet ke kondenzaci vlhkosti a rozvoji plísní.

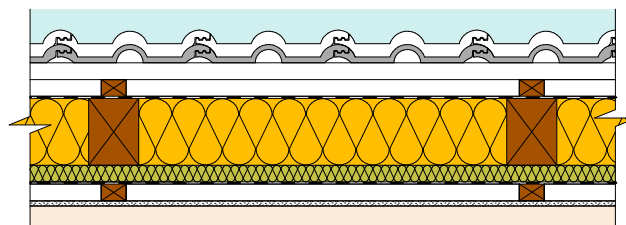
Hlavním cílem tepelné ochrany jsou samozřejmě minimální ztráty tepla, těch dosáhneme nejen správným řešením detailů, ale především volbou vhodné tloušťky tepelné izolace, která je detailněji popsána v části II. **Ideální tloušťka izolace.**

OCHRANA PROTI HLUKU

Na první pohled by se mohla zdát akustická izolace šikmé střechy zbytečná, ale opak je pravdou. Právě střechou, střešními okny atd.,

se do obytných podkrovních prostor může dostávat hluk z okolí velmi lehce. Z tohoto důvodu by se mělo dbát zvýšené pozornosti i při řešení akustiky šikmých střech.

Minerální izolace je akusticky účinná díky své vláknité struktuře. V prostoru šikmé střechy proto působí jako tlumič. Jako tlumičí výplň do mezery dvojité konstrukce je naprosto nevhodný tuhý materiál s uzavřenými póry typu pěnový polystyren nebo polyuretanová pěna. Užitím těchto materiálů vznikne zcela jiný typ konstrukce, vnější opláštění konstrukce spojené tuhým jádrem, které výrazně snižuje zvukové izolační vlastnosti.



$$R_w \geq 50 \text{ dB}, U \leq 0,15 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$$

Popis skladby

--	Betonová krytina
40 mm	Střešní latě
40 mm	Kontralatě
--	Doplňková hydroizolace Tyvek Soft
220 mm	Tepelná izolace Isover UNIROL PROFI
60 mm	Tepelná izolace Isover UNI
--	Parotěsná vrstva Isover VARIO® KM DUPLEX UV
12,5 mm	Sádkartonové desky Rigips

Pokud se budova nachází v pásmech o vysokých hladinách hluku, doporučujeme skladbu z vnitřní strany akusticky zlepšit použitím vyššího počtu SDK desek. Vhodná izolace do prostoru pod krokvemi je například Isover UNI či Isover AKU. Nejslabším článkem však bývají téměř vždy výplně otvorů (okna, dveře atd.).

Nejefektivnější akustická izolace je ta, která neobsahuje tuhé prvky (akustické mosty). U klasického zateplení bychom se vždy potýkali s tuhostí vlastního krovu (krokví), a proto nabízíme zákazníkům i systém zateplení nad krokvemi, který je z hlediska akustiky i tepelné ochrany tou nejvhodnější variantou.

1. PROČ JE DOBRÉ ZATEPLIT STŘECHU

Minerální izolace má zvukopohltivé vlastnosti, díky kterým se po jejím aplikování zvyšuje i vzduchová neprůzvučnost celé konstrukce v dB. Zlepšení konstrukce záleží vždy na jejím druhu a provedení, statistiky u nejběžnějších konstrukcí je v rozpětí 5-15 dB.

www.isover-akustika.cz

POŽÁRNÍ OCHRANA

Výrobky z minerální vlny ISOVER výrazně přispívají ke zvyšování požární odolnosti objektů. Stavební konstrukce (rozumí se celá skladba) se z hlediska požární ochrany hodnotí pomocí tzv. požární odolnosti (PO), což je doba v minutách, po kterou je konstrukce schopna odolávat účinkům požáru, který probíhá za normou stanovených podmínek. PO se ověřuje zkouškami (model konstrukce se vystaví za daných podmínek účinkům požáru) nebo výpočty, extrapolacemi, atd. PO ověřuje autorizovaná osoba, která vydává protokol o klasifikaci (PKO - požárně klasifikační osvědčení, PK - protokol o klasifikaci).

Požární odolnost se stanovuje v základní stupnici: 15, 30, 45, 60, 90, 120 a 180 min. Tyto třídy PO jsou doplněny o písmenné symboly vyjadřující mezní stav udávané požární odolnosti. Požární odolnost skladeb šikmých střech se zkouší pro mezní stavy: R, E a I.

R	Únosnost a stabilita konstrukce
E	Celistvost konstrukce
I	Izolační schopnost (mezní teploty na neohřívaném povrchu)

Požární odolnost v minutách (např. příčky či obvodové stěny) se hodnotí vždy jako odolnost celé skladby (nosné části, izolace, opláštění včetně kotvicích prvků apod.), nikdy nelze hodnotit samostatnou izolační desku či jiný jednotlivý prvek dané skladby.

Zkouška se provádí na celé skladbě všech materiálů, odkazujeme tedy na technické podklady výrobců systémových konstrukčních desek (např. sádrokartonové a sádrovláknité - Rigips, cementotřískové, dřevotřískové, dřevostěpové atd.). Konkrétní materiály pak z hlediska požární bezpečnosti charakterizujeme třídou reakce na oheň, kterou uvádíme u specifikace jednotlivých výrobků.

Třída reakce na oheň je odezva výrobku na oheň, kterému je za daných podmínek vystaven. Je to výsledek celého souboru zkoušek. Všechny výrobky z minerální vlny ISOVER jsou zařazeny dle ČSN EN 13501-1 do třídy reakce na oheň A1 (A2).



VZDUCHOTĚSNOST

Vzduchotěsnost je nutná podmínka pro dosažení minimalizace tepelných ztrát. Každá netěsnost znamená výrazné tepelné ztráty. Maximální vzduchotěsnost lze dosáhnout jen provedením parotěsných konstrukcí a jejich spojů. Vše finálně doporučujeme ověřit Blower Door testem.

Větrání v budově	Doporučená hodnota celkové intenzity výměny vzduchu $n_{50,N}$ dle ČSN 730540-2 (h^{-1})	
	Úroveň I	Úroveň II
Přirozené nebo kombinované	4,5	3,0
Nucené	1,5	1,2
Nucené se zpětným získáváním tepla	1,0	0,8
Nucené se zpětným získáváním tepla v budovách se zvláště nízkou potřebou tepla na vytápění (pasivní budovy)	0,6	0,4

Zkouška Blower Door najde každou netěsnost (měření vzduchotěsnosti plášťů budov metodou tlakového spádu). Při zkoušce Blower Door je upnut do dveřního otvoru ventilátor, který vytvoří v domě přetlak nebo podtlak o hodnotě 50 Pa. Proud vzduchu nutný pro vytvoření takového tlaku je měřen a je proměnný v závislosti na těsnosti spar. Čím je tato hodnota menší, tím je lepší plášť budovy.



Zděná stavba či dřevostavba – v obou druzích stavby může být dosaženo vzduchotěsnosti. Jen je zapotřebí při návrhu použít rozdílných koncepcí. Již ve fázi projektu musí být vypracován podrobný koncept celkové vzduchotěsnosti se všemi spoji stavebních prvků, napojeními i průchody. V dřevěných stavbách se doporučuje provést rozvody instalací z interiérové strany parozábrany. Parotěsná konstrukce by měla splnit níže uvedené zásady.

- Obecně jsou fólie, lepenky, desky, omítky v ploše vzduchotěsné.
- Materiály musí být mezi sebou sladěny a nesmí se vzájemně poškozovat, zvláště izolační pásy a lepidla.

1. PROČ JE DOBRÉ ZATEPLIT STŘECHU

- Odolnost proti vlhkosti a UV záření, včetně odolnosti proti protržení.
- Musí bránit difuzi vodních par a zaručit tak vzduchotěsnost - v regionech s chladnou zimou se vždy umísťuje z teplejší strany, tedy z interiéru.

Stavební materiály mají dopady na klima v místnosti, na hodnoty vzduchu a vlhkosti, na tepelnou pohodu, na kvalitu vzduchu a na lidskou psychiku. Vedle toho stavební materiály ovlivňují pracovní prostředí (výroba a zpracování) a životní prostředí (výroba, formátování, bourání, ukládání na skládky).

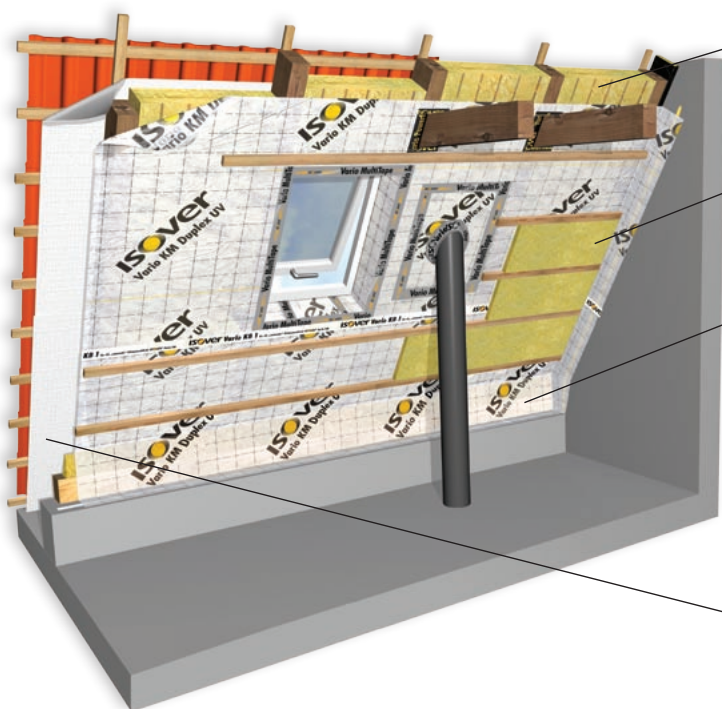
V neposlední řadě se musí výstavba nové budovy podřídit možnostem stavebních hmot. Oproti běžným zkouškám vhodnosti používání materiálů na stavbách byly ověřeny také stavebně biologické a ekologické dopady výrobku na člověka a přírodu při výrobě, užívání i zpracování odpadu.

Dříve zajišťovala netěsná okna a dveře všech druhů permanentní výměnu vzduchu. Nehledě na to, že průvan způsoboval různé zdravotní potíže, vedl samozřejmě i ke ztrátě velkého množství energie. Moderní pasivní domy přísně vylučují tento nekontrolovatelný proud vzduchu, ale klima v místnostech tím nesmí utrpět. Proto se dnešní pasivní domy řeší tak, aby bylo klima v místnostech co neoptimálnější s nejnižší možnou spotřebou energie. Docílit toho je možné regulovaným větráním místností s rekuperací tepla, při kterém je použitý vzduch odsáván systémem vzduchotechnického potrubí. Ve výměníku tepla je mu odebráno teplo a předáváno právě přicházejícímu venkovnímu čerstvému vzduchu. Jinou, klasickou variantou je větrání domu nebo bytu otevřením oken.

Ve chladném ročním období se doporučuje nárazové větrání tak, že se otevře okno na pět až deset minut na maximum. Výměna

vzduchu v tomto případě probíhá velmi intenzivně. Dříve než nábytek a stěny mohou vychladnout, zavřete okno a místnost dosáhne velmi rychle svoji původní teplotu. V teplém ročním období můžete nechat okno přivřené. Výměna vzduchu bude pomalá a stálá.

- Obytné místnosti a jídelnu větrejte krátce několikrát denně.
- Ložnice mimo dobu používání větrejte nárazově.
- Koupelny a WC větrejte podle potřeby, při zvýšené vlhkosti vícekrát za den nárazově.
- Nevytápěné vedlejší místnosti větrejte jen při chladném suchém vnějším vzduchu.



Izolace mezi krokve

Isover UNIROL PROFI

Druhá vrstva zateplení

Isover UNI

Vzduchotěsnost/ochrana proti vlhkosti

VARIO® KM Duplex UV – parobrzda

VARIO® KB 1 – lepicí páska

VARIO® DoubleFit – těsnicí hmota

Pojistná hydroizolace

TYVEK SOLID

TYVEK SOFT ANTIREFLEX

1. PROČ JE DOBRÉ ZATEPLIT STŘECHU

Nepodceňujte Vaši potřebu čerstvého vzduchu, kyslík je naší nejdůležitější životní potřebou. Nevěřte-li, vyzkoušejte si, jak dlouho bez kyslíku vydržíte.

Pro zdravé klima doporučují lékaři a hygienici mít každou hodinu 30 m³ nového čerstvého vzduchu pro každou osobu nacházející se v místnosti. K tomu potřebujeme vědomě zajistit vysokou výměnu vzduchu.

Vlhkost ve střeše má dalekosáhlé následky. K závadám dochází častěji, než se obecně myslí. V praxi se velmi často používá do střešní konstrukce vlhké dřevo. V kombinaci s parotěsnou PE fólií vzniká velmi rychle nebezpečné klima, protože není možné vysychání vlhkého dřeva do interiéru. Výsledek: riziko drahých škod na stavbě stoupá – až do doby, kdy trámy shnijí nebo střešní konstrukci napadnou houby či plísně. A dodatečné riziko: přisáváním falešného vzduchu se přenáší do interiéru výpary z prostředků ochrany dřeva.

- Vznik zkondenzované vody.
- Tepelná izolace vlhne.
- Velké ztráty energie.
- Přisávání falešného vzduchu.
- Nepříjemné pachy.
- Vznik plísní a hub.
- Dýchání vzduchu znečištěného sporami.
- Dýchání vzduchu znečištěného chemikáliemi.
- Zvýšené riziko pro alergiky.
- Zatuchlý, nevětraný vzduch.

Například odstranění poruchy střechy (o ploše 150 m²) způsobené vlhkostí může stát i více než 100 000,- Kč.



Poškození způsobené zabudováním vlhkého dřeva



Poškození způsobené zkondenzovanou vodou

II. Ideální tloušťka izolace

NÁVRH TLOUŠTKY TEPELNÉ IZOLACE

Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí se ověřují dle požadavků uvedených v normě ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov. Tato norma stanovuje tepelně technické požadavky pro správný návrh budov tak, aby byl zajištěn tepelně požadovaný stav při jejich užívání.



Návrh odpovídající tloušťky izolace, která pro daný typ konstrukce a okrajové podmínky splňuje normou stanovené maximum hodnoty součinitele prostupu tepla U , vychází z tepelně technického výpočtu, který by měl obsahovat:

- Skutečnou hodnotu součinitele $U \leq U_N$ (požadovaná hodnota), nebo $U \leq U_{rec,20}$ (doporučená hodnota) či $U \leq U_{pas,20}$ (doporučená hodnota pro pasivní budovy).
- Nejnižší vnitřní povrchovou teplotu tak, aby odpovídající teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{rsi} \geq f_{rsi,N}$.
- Kondenzaci vodních par, ke které by nemělo vůbec docházet a pokud dochází, musí výpočet prokázat splnění podmínky $M_e \leq M_{e,N}$.

Upozornění: Dle ČSN EN 13 162 je výrobce povinen na etiketách a v technických dokumentech uvádět hodnotu deklarované tepelné vodivosti λ_D , která je u výrobků ISOVER statisticky ověřenou hodnotou měřenou při střední teplotě 10°C. Metodiku stanovení charakteristických hodnot λ_k a návrhových λ_u z hodnot deklarovaných λ_D stanovuje 3. část normy ČSN 73 0540-3 Tepelná ochrana budov.

1. PROČ JE DOBRÉ ZATEPLIT STŘECHU

OKRAJOVÉ PODMÍNKY NÁVRHU TLOUŠTKY TEPELNÉ IZOLACE

- Poloha objektu dle klimatické oblasti
 - vnější návrhová teplota, nadmořská výška.
- Poloha objektu vůči okolní zástavbě
 - vliv hnaných srážek, větru.
- Převládající teplota v interiéru objektu
 - vnitřní návrhová teplota.

- Relativní vlhkost vzduchu v interiéru
 - vlhkostní třída (pro rodinné domy např. 3 dle ČSN EN ISO 13 788).
- Materiálové řešení krovové konstrukce (dřevo, ocel).
- Sklon střešních rovin.
- Profil krokví a jejich osová vzdálenost.
- Typ krytiny (parotěsná, paropropustná).
- Typ skladby zateplení - větraná, nevětraná.
- Typ izolace, pojistné hydroizolace, parozábrany, atd.

DOPORUČENÉ TLOUŠTKY TEPELNÝCH IZOLACÍ V KONSTRUKCÍCH

Izolace Isover www.isover.cz	Konstrukce	Součinitel prostupu tepla U Tloušťka tepelné izolace d ¹⁾	NÁKLADOVÉ OPTIMUM (Doporučené hodnoty)		TÉMĚŘ NULOVÉ DOMY (Doporučené hodnoty pro pasivní domy)	
			rekonstrukce ²⁾	novostavby ³⁾	téměř nulové budovy ³⁾	multi-komfortní dům ⁴⁾
	Střeška šikmá se sklonem do 45° včetně Strop s podlahou nad venkovním prostorem	U (W·m ⁻² ·K ⁻¹)	0,16.....0,16		0,15.....0,10	
		d (mm)	260.....260		280.....430	
	Střeška strmá se sklonem nad 45°	U (W·m ⁻² ·K ⁻¹)	0,20.....0,19		0,18.....0,12	
		d (mm)	210.....220		240.....350	
	Strop pod nevytápěnou půdou (se střešou bez tepelné izolace)	U (W·m ⁻² ·K ⁻¹)	0,20.....0,18		0,15.....0,10	
		d (mm)	210.....240		280.....430	
	Strop a stěna vnitřní z vytápěného k nevytápěnému prostoru	U (W·m ⁻² ·K ⁻¹)	0,40.....0,35		0,30.....0,20	
		d (mm)	100.....120		140.....210	
	Strop z vytápěného k temperovanému prostoru Strop z temperovaného prostoru k venkovnímu prostředí	U (W·m ⁻² ·K ⁻¹)	0,50.....0,44		0,38.....0,25	
		d (mm)	80.....90		110.....170	

Data uvedená v tabulce vychází z požadavků ČSN 73 0540-2: 2011 a vyhlášky 78/2013 Sb. o energetické náročnosti budov.

Díky vlivu tepelných mostů se do konstrukcí střech či podobných typů konstrukcí aplikuje o cca 10% více tepelné izolace než je v tabulce uvedeno.

U konstrukcí je často před či za tepelnou izolací také jiný materiál (např. zdivo). Díky jeho tepelně izolačním vlastnostem lze tloušťku tepelné izolace snížit dle jeho parametrů.

¹⁾ Vypočtené tloušťky tepelné izolace d odpovídají návrhových hodnotám součinitele tepelné vodivosti λ_d pro deklarované hodnoty $\lambda_d = 0,039 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

²⁾ Hodnoty požadované pro měnění stavební prvky obálky budovy, dle vyhlášky o energetické náročnosti budov z roku 2013.

³⁾ Průměrné hodnoty vycházející z požadavku na U_{em} dle vyhlášky 78/2013 Sb. (novely vyhlášky č. 148/2007 Sb.) o energetické náročnosti budov (hodnoty pro konkrétní projekt se mohou lišit na základě skutečného U_{em}).

⁴⁾ Hodnoty doporučené společností ISOVER pro dosažení komfortního bydlení.

III. Ekonomická návratnost

INVESTICE, KTERÁ SE VYPLATÍ

Dodatečné zateplení budovy nebo její části vyžaduje jednorázové náklady, které v případě půdních vestaveb tvoří pouhých 4 až 10 % z celkových investičních nákladů. Navíc se Vám tato investice vrátí již během následujících let ve formě značné úspory energie nutné k vytápění.

INVESTICE DO BUDOUCNOSTI

I v případě, že pouze měníte krytinu nebo plánujete půdní vestavbu a investici do zateplení v budoucnu, předejděte konstrukčním problémům tím, že si necháte projektantem navrhnout správnou skladbu zastřešení budoucí vestavby již teď.

Do popředí zájmu ekologů, ale i laické veřejnosti se dostává problematika nízkoenergetických (ND) a pasivních domů (PD). Stavební konstrukce těchto objektů jsou navrhovány na doporučenou hodnotu součinitele prostupu tepla pro pasivní domy 0,15 – 0,10 W·m⁻²·K⁻¹. A díky technologickému zařízení ke svému provozu potřebují jen minimum dodané energie.

ÚSPORY NEJEN U NOVOSTAVEB

Úspory za vytápění jsou zcela logické u novostaveb, kde nutnost zateplení je dána jak legislativou, tak z čistě ekonomického hlediska. Podobně je tomu ale i u rekonstrukcí, častým problémem je ale fakt, že návratnost investice není tak zřejmá. Z tohoto důvodu byl proveden výpočet ekonomické návratnosti na několika konstrukcích, kde úspora i návratnost je zcela zřejmá.



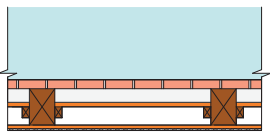
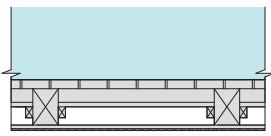
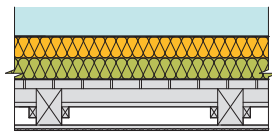
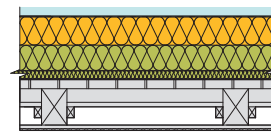
1. PROČ JE DOBRÉ ZATEPLIT STŘECHU

IZOLACE PODKROVNÍ PODLAHY A STROPU - ZAJÍMAVÁ INVESTICE

Energii se snažíme uspořit i v domácnosti při běžných domácích pracích, při vaření například přikrýváme hrnec pokličkou, abychom zkrátili dobu varu. V případě zateplení je to obdobné, položíme-li vrstvu tepelné izolace na podlahu v podkroví či strop, investované náklady

se budou vracet velmi rychle díky úspoře za energie. Montáž tepelné izolace je navíc zcela nezávislá na renovačních a údržbových pracích. Úspory díky zateplení až na úroveň cílovou mohou být až 88 % z původních nákladů na energie.

Nepochozí izolace Isover DOMO COMFORT instalovaná nad posledním obytným podlažím

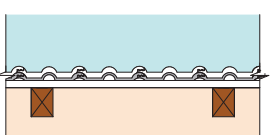
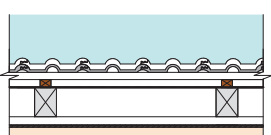
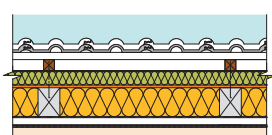
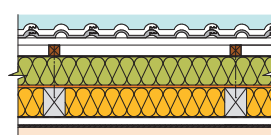
Stará konstrukce	Bez úprav i bez dodatečného zateplení	Ekonomická varianta (doporučená hodnota)	Varianta výhodná do budoucna (doporučená hodnota pro pasivní domy)
Půda před rekonstrukcí	Bez úpravy	Doplnění izolace nad stropem 160 mm, $\lambda = 0,038 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$	Doplnění izolace nad stropem 230 mm, $\lambda = 0,038 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$
			
$U \leq 1,26 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$	$U \leq 1,26 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$	$U \leq 0,20 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$	$U \leq 0,15 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$
Náklady na rekonstrukci	-	372 Kč/m ²	444 Kč/m ²
Úspora tepla	-	84 %	88 %
Náklady na rekonstrukci (100 m ²)	0 Kč	37 200 Kč	44 400 Kč
Náklady za vytápění (100 m ²) za rok	12 600 Kč	2 000 Kč	1 500 Kč
Návratnost investice	-	3,5 let	4 let
Generovaný zisk díky úspoře za 20 let*	-	312 800 Kč	321 600 Kč

ZATEPLENÍ NAD KROKVEMI - VÝHODNÁ VARIANTA PŘI VÝMĚNĚ STŘEŠNÍ KRYTINY

V rámci rekonstrukce střešní krytiny je velmi výhodné aplikovat zároveň i zateplení mezi a nad krokvy. Nejen, že tím získáme vyšší

úsporu tepla, ale zároveň si nesnížíme obytný prostor v interiéru (strop), který by se v případě zateplení mezi a pod krokvy snížil.

Renovace šikmé střechy s použitím nadkrokovního systému Isover a mezikrovní izolace Isover UNI společně s novou krytinou

Stará konstrukce	Výměna krytiny (bez dodatečného zateplení)	Ekonomická varianta (doporučená hodnota)	Varianta výhodná do budoucna (doporučená hodnota pro pasivní domy)
Střecha před rekonstrukcí	Výměna krytiny a sádrokarton	Výměna krytiny, sádrokarton a doplnění nadkrovní i mezikrovní izolace 220 mm, $\lambda = 0,035 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$	Výměna krytiny, sádrokarton a doplnění nadkrovní i mezikrovní izolace 300 mm, $\lambda = 0,035 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$
			
$U \leq 1,60 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$	$U \leq 1,60 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$	$U \leq 0,16 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$	$U \leq 0,12 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$
Náklady na rekonstrukci	773 Kč/m ²	1 564 Kč/m ²	1 845 Kč/m ²
Úspora tepla	-	90 %	93 %
Náklady na rekonstrukci (100 m ²)	77 300 Kč	156 400 Kč	184 500 Kč
Náklady za vytápění (100 m ²) za rok	16 000 Kč	1 600 Kč	1 200 Kč
Návratnost investice	-	5,5 let	7,2 let
Generovaný zisk díky úspoře za 20 let*	-	394 900 Kč	380 800 Kč

* Uvažován předpokládaný růst cen energií 5 % ročně.

2. VÝBĚR VHODNÉHO ŘEŠENÍ

I. Izolace nad krokviemi

Systém zateplení nad krokviemi se v poslední době objevuje stále častěji. Je tomu jak v důsledku stále vyšších požadavků norem na zateplování šikmých střech, díky čemuž roste potřeba mít vyšší tloušťky izolace v konstrukci, tak i díky výhodnějšímu systému řešení celé konstrukce. Ještě před několika lety byly tyto systémy dražší než klasické zateplování mezi a pod krokviemi, ale dnes je již cena systému zateplení nad krokviemi na stejné, ne-li na nižší cenové úrovni. Proto nabízíme zákazníkům osvědčený systém, který se již více než 20 let běžně používá v Rakousku či Německu.



HLAVNÍ VÝHODY TOHOTO SYSTÉMU

Výčet všech výhod by byl značný, proto zde uvádíme pouze několik základních výhod.

■ Otevřený podhled v interiéru

Podhled v interiéru může zůstat volný bez dalších zásahů, čímž se docílí příjemného estetického působení struktury dřeva v konstrukci krovu.

■ Minimalizace tepelných mostů

Díky eliminaci záporného vlivu krokví jako tepelných mostů se zabrání úniku tepla těmito místy, krokve běžně ovlivňují izolační schopnost konstrukce z 10 - 20 %.

■ Rychlá montáž

Systém zateplení nad krokviemi je snazší a rychlejší na provedení, navíc odpadají problémy s úchyty sádkartonových roštů u vyšších tloušťek izolací pod krokviemi.

■ Snížení rizika poničení parobrzdy

Nedochází k perforaci parobrzdy průnikem kotvení roštů pro podhled či samotného podhledu, tím se snižuje riziko průniku vlhkosti v nedokonalé slepených místech.

■ Eliminace chyb v konstrukci

Zateplením nad krokviemi se vyhneme často problémovým řešením vlivem složité konstrukce krovu v interiéru, jak z hlediska parozábrany, tak z hlediska tepelné izolace.

■ Možnosti kombinace způsobu zateplení

Zateplení nad krokviemi lze bez problémů kombinovat se současnými systémy zateplení mezi a pod krokviemi.

■ Minimalizace akustických mostů

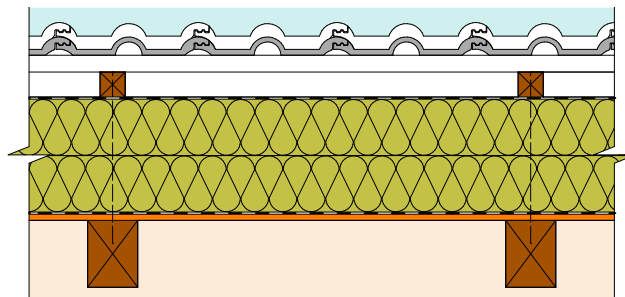
Krokve se stávají vlivem své tuhosti akustickým mostem. Díky kladení izolace nad krokve můžeme dosáhnout už u tloušťky izolace 200 mm a více vzduchovou neprůzvučnost $R_w \geq 52$ dB (u varianty s Isover Tram MW).

■ Normové požadavky

Tloušťka 280 a 320 mm tohoto systému splňuje i doporučenou hodnotu pro pasivní stavby.

Tloušťka (mm)	U ($W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$)	Hodnota
200	$\leq 0,18$	požadovaná
240	$\leq 0,15$	doporučená
280	$\leq 0,13$	doporučená pro pasivní domy
320	$\leq 0,11$	doporučená pro pasivní domy

Tabulka vychází z hodnot dle ČSN 73 0540-2



$R_w \geq 52$ dB, $U \leq 0,13$ $W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$

Popis skladby	
--	Krytina
40 mm	Střešní latě
60 mm	Kontralatě
--	Doplňková hydroizolace Tyvek Soft
140 mm	Tepelná izolace Isover UNI
140 mm	Tepelná izolace Isover UNI
--	Parotěsná vrstva Isover VARIO® KM DUPLEX UV
15 mm	Bednění
160 mm	Krokve



2. VÝBĚR VHODNÉHO ŘEŠENÍ

II. Izolace mezi a pod krokvemi

V současné době izolace mezi krokve dle současných platných norem, ale i z ekonomického hlediska již nestačí a proto se doplňuje také izolací pod krokvemi. Kombinací obou tloušťek izolace lze pak docílit požadované kvality komfortu zatepleného prostoru.

Pro návrh rozměrů větracích dutin dvou a tříplášťových střech a jejich napojení na okolní prostředí se mohou použít zjednodušené empirické vztahy (ČSN 73 1901).

Sklon střechy	Celková min. plocha větracích otvorů (P = plocha odvětrávané části střechy)		Min. výška větrací dutiny při max. délce krokví L do 10 m
	přiváděcí	odváděcí	
5 – 25°	$P/200$	$P/200 + 10\%$	60 mm
>25° – 45°	$P/300$	$P/300 + 10\%$	50 mm
> 45°	$P/400$	$P/400 + 10\%$	40 mm

- Výchozím údajem je plocha střechy P , která má být odvětrávána směrem od okapu ke hřebeni.
- Podělíme ji hodnotou v tabulce odpovídající sklonu střešní roviny. Dostaneme tak celkovou minimální plochu přiváděcích otvorů.
- Celkovou minimální plochu větracích otvorů podělíme počtem provětrávaných pásů mezi krokvemi a dostaneme tak plochu přiváděcího otvoru dílčího pásu u okapu.
- Dílčí plochu přiváděcího otvoru podělíme světlou vzdáleností krokví a dostaneme tím výšku přiváděcího otvoru.
- Pokud plochu přiváděcího otvoru mezi dvěma krokvemi zvětšíme o 10 %, získáme plochu odváděcího otvoru u hřebene.
- **Upozornění:**
 - Plocha přiváděcích otvorů je zmenšena o plochu ochranné mřížky u okapu, při výpočtu se s tímto zmenšením musí počítat.
 - Pokud je vzdálenost přiváděcích a odváděcích otvorů > 10 m, obvykle se plocha profilu větrané dutiny zvětšuje o 10 % celkové plochy na každý 1 m přesahující vzdálenost 10 m.
 - Vzdálenost přiváděcích a odváděcích větracích otvorů střech nemá přesahovat 18 m.

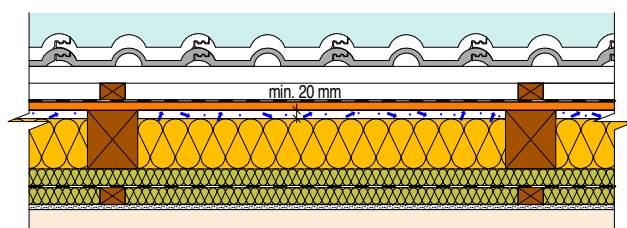
Větraná skladba je problematická u střech se složitými průniky střešních rovin, dále u střech s větším počtem prostupů, střešních oken, vikýřů apod. Pokud je v pásu mezi krokvemi umístěno střešní okno, pak se odváděcí otvor provede v úrovni parapetu okna a přiváděcí v úrovni nadpraží. Vhodnost provětrávané skladby zvládne posoudit projektant, který bere v úvahu další okrajové podmínky, jako je množství sněhových srážek, teplotní oblast a nadmořská výška, ve které se objekt nachází a vlhkostní namáhání ze strany interiéru. Nelze tedy dát obecný návod, je třeba skladbu střechy individuálně navrhnout a posoudit.

SKLADBY S BEDNĚNÍM

Skladba střešního pláště je zakončena krytinou. Pokud je požadována parotěsná krytina s vysokým difuzním odporem, např. asfaltové střešní šindele na bednění, navrhuje se mezi bedněním a tepelnou izolací vloženou mezi krokve větraná vzduchová mezera. Další varianta větrané skladby je větrací dutina mezi izolací a bedněním s difuzní fólií. Pokud je ve skladbě umístěna větraná vzduchová



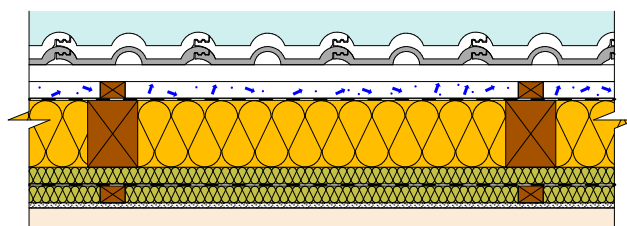
mezera, pak tato mezera dělí skladbu na dvě části tzv. pláště, jedná se o střechu dvouplášťovou. Pokud jsou ve skladbě navrženy dvě větrané vzduchové mezery, jedná se o skladbu tříplášťovou.



TŘÍPLAŠŤOVÁ STŘECHA S VĚTRÁNÍM NAD I POD BEDNĚNÍM

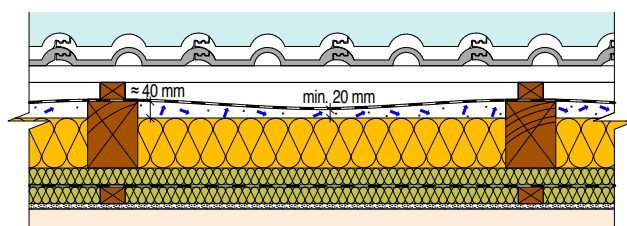
SKLADBY BEZ BEDNĚNÍ

Nejčastější konstrukce šikmé střechy je klasická dvouplášťová skladba. Díky kvalitním pojistným hydroizolacím lehce propustných pro vodní páru lze snadno docílit požadovaného kvalitního zateplení interiéru ve vrstvách mezi a pod krokvemi.



DVOUPLAŠŤOVÁ VĚTRANÁ STŘECHA S VĚTRÁNÍM NAD FÓLIÍ

V případě, že nás více než zateplení střechy z důvodu ztrát tepla v zimním období zajímá ochrana před přehříváním během letních měsíců, lze volit i konstrukci s dvěma větrnými mezerami, tříplášťovou skladbu.



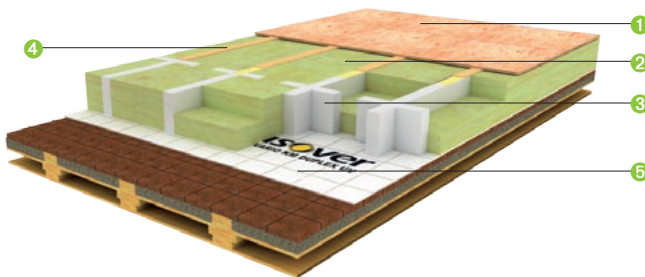
TŘÍPLAŠŤOVÁ STŘECHA S VĚTRÁNÍM NAD I POD FÓLIÍ

2. VÝBĚR VHODNÉHO ŘEŠENÍ

III. Zateplení půd a trvale neobývaných prostor

ŘEŠENÍ SE SYSTÉMEM Isover STEPCross

Úsporným řešením při zachování tepelně izolačních, odkladových a zároveň pochozích vlastností půdy je kombinace minerální vaty s pěnovým polystyrenem. Systém Isover STEPCross využívá pevnosti EPS trámčů v kombinaci s tepelnou účinností měkkých desek z minerálních vláken. Dalšími výhodami jsou jednoduchá aplikace bez tepelných mostů, minimální přetížení stropu a cena systému.



Bližší informace k systému Isover STEPCross naleznete v katalogu Podlah.

1. základ z OSB desek 22 mm, případně fošen
2. výplňová minerální vata formát 600 × 1200 (Isover ORSIK, Isover UNI)
3. Isover TRAM EPS + KŘÍŽ EPS [200-300 mm]
4. montážní prkno [š. 100 mm]
5. parozábrana Isover VARIO® KM DUPLEX UV

IV. Doplnky k zateplení

SYSTÉM ISOVER VARIO®

Parobrzda Isover VARIO® KM DUPLEX UV byla vyvinuta již před několika lety předními odborníky v Německu. Od té doby se rozšířila prakticky po celé Evropě. Myšlenka byla jasná, udělat parobrzdu tak, aby fungovala jako parobrzda, když je to třeba (tj. v zimním období) a pokud dojde vlivem chyb v montáži, špatným provedením spojů či jinak k nárůstu vlhkosti v prostoru nad parobrzdou, aby byla schopna tuto situaci řešit a mohla pomáhat vysušování dřevěných částí krovu i minerální izolace během léta i směrem do interiéru.

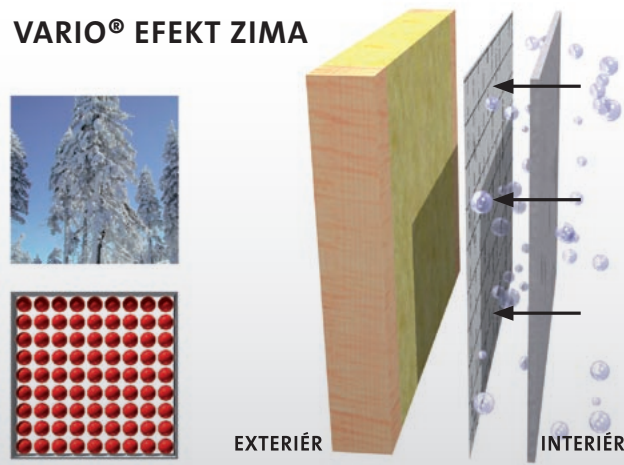
Toto úsilí se zdařilo a byla vyvinuta parobrzda s proměnlivou ekvivalentní difúzní tloušťkou s_d od 0,3 do 5 m. Isover VARIO® KM DUPLEX UV, která je navíc schopna díky speciálnímu rounu přilnout ke krokvim podobně jako suchý zip. Dalším vylepšením v rámci zvýšení rozdílu hodnot ekvivalentní difúzní tloušťky s_d 0,3-25 vznikla parobrzda Isover VARIO® XtraSafe.



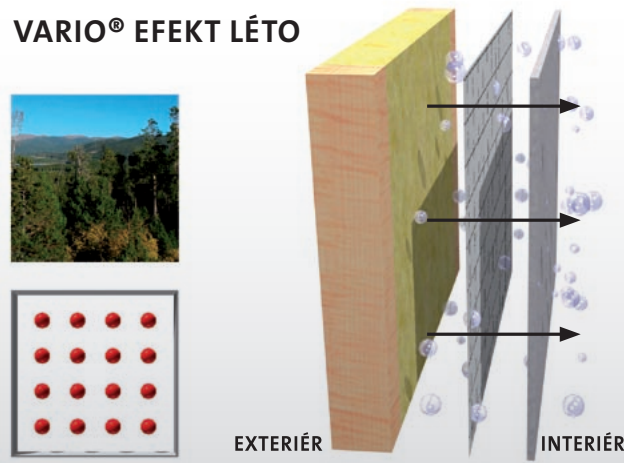
PROČ POUŽÍVAT PAROBRZDU VARIO®

Parobrzdu Isover VARIO® KM DUPLEX UV či její vylepšenou verzi Isover VARIO® XtraSafe bychom měli používat vždy, když chceme mít určitou garanci, že nám konstrukce vyhoví i v případě ne zcela 100% správně provedené konstrukce (bohužel 100% provedená konstrukce je spíše raritou než standardem). Jde o jakousi pojistku, podobně jako je tomu u airbagu u aut. Airbag pomáhá zachránit život v případě nehody auta, parobrzda Isover VARIO® KM DUPLEX UV či Isover VARIO® XtraSafe zachránit konstrukci v případě její poruchy.

VARIO® EFEKT ZIMA



VARIO® EFEKT LÉTO



■ Zabraňuje vnikání vlhkosti do konstrukce

Základní funkce všech parobrd a parozábran je zabránit pronikání vlhkosti z interiéru do podstřešního prostoru. Tuto základní funkci samozřejmě má parobrzda Isover VARIO® KM DUPLEX UV i Isover VARIO® XtraSafe.

■ Zlepšuje vlhkostní režim v konstrukci

Oproti běžným parobrdám má Isover VARIO® KM DUPLEX UV i Isover VARIO® XtraSafe difúzní odpor proměnný v závislosti na množství vlhkosti. Pokud vlhkost nad parobrzdou dosáhne vyšší

2. VÝBĚR VHODNÉHO ŘEŠENÍ

hodnoty než je v interiéru, tak se vlastnosti parobrzdy změni tak, že je schopna parobrzda odvádět nadměrnou vlhkost.

■ Systémové řešení

Smyslem parotěsné vrstvy není jen mít ideální parobrzdu, ale mít parotěsnou celou vrstvu v konstrukci. Z tohoto důvodu nechceme zákazníkům nabízet jen jeden výrobek, ale celé systémové řešení, kterým je kompletní systém lepicích pásek.

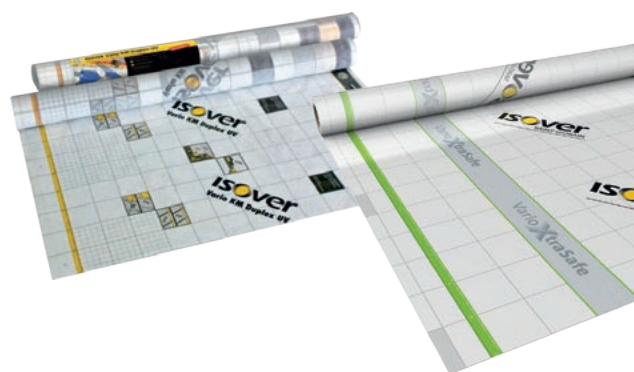
Aplikace	Druh výrobku
Parobrzda	Isover VARIO® KM DUPLEX UV
Páska pro lepení spojů	Isover VARIO® KB1
Páska na lepení rohů, koutů, prostupů	Isover VARIO® MultiTape SL
Řešení ukončení u stěny	Isover VARIO® DoubleFit

Aplikace	Druh výrobku
Parobrzda	Isover VARIO® XtraSafe
Páska pro lepení spojů	Isover VARIO® XtraTape
Páska na lepení rohů, koutů, prostupů	Isover VARIO® MultiTape SL
Páska určená k dočasnému přichycení metodou suchého zipu	Isover VARIO® XtraFix
Řešení ukončení u stěny	Isover VARIO® XtraFit

■ Parobrzda

Parobrzda Isover VARIO® KM DUPLEX UV či Isover VARIO® XtraSafe není unikátní jen díky své technologii proměnné ekvivalentní difuzní tloušťky s_d , ale má na sobě navíc speciální rouno, které zajišťuje velmi dobrou přilnavost k nehotobovým dřevěným konstrukcím.

Označení	Isover VARIO® KM DUPLEX UV	Isover VARIO® XtraSafe
s_d (m)	0,3-5,0	0,3-25
Tloušťka (mm)	cca 0,2	cca 0,2
Rozměry (mm)	40000 × 1500	40000 × 1500
Hmotnost jedné role (kg)	4,8	4,8



■ Páska pro lepení spojů

K lepení spojů mezi jednotlivými pruhy parozábrany slouží lepicí páska Isover VARIO® KB1 (pro Isover VARIO® KM Duplex UV) či Isover VARIO® XtraTape (pro Isover VARIO® XtraSafe). Páska má šířku 60 mm a díky tomu je schopna spolehlivě zajistit neprodyšné spojení.



■ Páska pro lepení rohů, koutů a prostupů

Často se na stavbách setkáváme s lepením dvou částí konstrukce pod úhlem 90°. Tato montáž je často chybně provedena běžnou páskou, která spoj dokonale neutěsní. Z tohoto důvodu byla vyvinuta páska Isover VARIO® MultiTape SL, která má dvě lepicí pole a díky tomu lze pravoúhlý spoj ideálně provést. Páska je také vhodná na prostupy instalací, trub a dalších částí konstrukcí, které jsou často náročné na správné provedení. Páska zde musí být pružná, ale zároveň velmi lepkavá a pevná.



■ Řešení ukončení u stěny

Konstrukce se stává vzduchotěsnou jen díky správnému spojení pásů parobrzdy, řešení napojení na dřevěné konstrukce, správnému řešení prostupů a na závěr i těsnému napojení na obvodové stěny. K tomuto účelu se hodí trvale pružný tmel Isover VARIO® DoubleFit (pro Isover VARIO® KM Duplex UV) či Isover VARIO® XtraFit (pro Isover VARIO® XtraSafe), který se nanáší v tloušťce 6-8 mm. Parobrzda se k němu přiloží s přesahem min. 50 mm.



■ Pomocné přichycení metodou suchého zipu

Pomocí pásky Isover VARIO® XtraFix lze velmi snadno připevnit parobrzdu Isover VARIO® XtraSafe jak k dřevěné tak kovové konstrukci.



2. VÝBĚR VHODNÉHO ŘEŠENÍ

DOPLŇKOVÉ HYDROIZOLACE

Difuzně otevřené fólie Tyvek jsou fólie určené pod střešní krytinu jako doplňková hydroizolace a umísťují se buď přímo nad tepelnou izolaci či na bednění.

Fólie Tyvek jsou daleko lehčí a pevnější než papír a pružnější než textilie. Fólie se vyrábí z mimořádně jemných vláken vysokohustotního polyetylénu. Materiál je hladký, nepropustný pro světlo, pružný a velmi lehký. Je propustný pro páru, avšak odolný vůči vodě a rovněž vysoce odolný vůči chemikáliím, odírání a stárnutí. Díky této unikátní struktuře, na rozdíl od jiných typů podobných fólií, fungují fólie Tyvek v obou směrech, obdobně jako tkaniny GORE-TEX používané především v textilním průmyslu. Kromě této vlastnosti mají fólie Tyvek ještě řadu dalších výhod:

■ Vysoká propustnost pro páry

Velmi nízká hodnota ekvivalentní difuzní tloušťky s_d (0,025 – 0,03 m).

■ Trvalá ochrana před povětrnostními podmínkami

V případě zatečení vody pod krytinu či tání zafoukaného sněhu Vám tato fólie splní svoji funkci.

■ Pevnost a odolnost proti mechanickému poškození

Materiály jsou lehčí a pevnější než papír a pružnější než textilie, jsou vysoce odolné vůči chemikáliím a odírání.

■ Odolnost vůči UV záření

Fólie Tyvek nemění svoje vlastnosti ani po 4 měsících trvalého vystavení přímému slunečnímu záření.

■ Odolnost proti houbám, plísním a hmyzu

■ Mimořádně dlouhá provozní životnost

Platná norma difuzní podkladní fólie ČSN EN 13859 zajišťuje deklaraci základních parametrů se značkou CE. Dle této normy se stanovují například tyto vlastnosti:

- Rozměry, přímost a základní hmotnost
- Reakce na oheň
- Odolnost vůči průsaku vody
- Prostupnost vodních par (koeficient s_d)
- Tažné vlastnosti a odolnost proti protrhávání
- Rozměrová stálost
- Ohebnost za nízkých teplot
- Umělé stárnutí
- Odolnost proti pronikání vzduchu

Fólie Tyvek měly jako jedny z prvních deklarovaný technické údaje podle těchto nových norem. Chceme, aby naši zákazníci měli možnost dostat nej přesnější údaje o našich produktech.

■ Doplňková hydroizolace TYVEK SOFT ANTIREFLEX

Kontaktní difuzně otevřená fólie $s_d \leq 0,025$ m, možnost kladení přímo na izolaci, šíře role 1500 mm, UV stabilita 4 měsíce, teplotní odolnost -40 až +100 °C. Membrána je opatřena antireflexním potiskem a bude plně funkční i když bude instalována nepotištěnou (bílou) stranou vzhůru.



■ Doplňková hydroizolace TYVEK SOLID

Kontaktní difuzně otevřená fólie $s_d \leq 0,03$ m, možnost kladení přímo na izolaci i na bednění, použití na chemicky ošetřený krov, šíře role 1500 mm, UV stabilita 4 měsíce, teplotní odolnost -40 až +100 °C. Membrána má také antireflexní povrch a bude funkční i v případě instalace nepotištěnou (bílou) stranou vzhůru.



Fólie	TYVEK SOFT ANTIREFLEX	TYVEK SOLID
Skládaná krytina		
S bedněním		●
Bez bednění	●	●
Fasády		
Dřevěná rámová konstrukce	●	●
Kovový rám	●	●
Zdivo	●	●

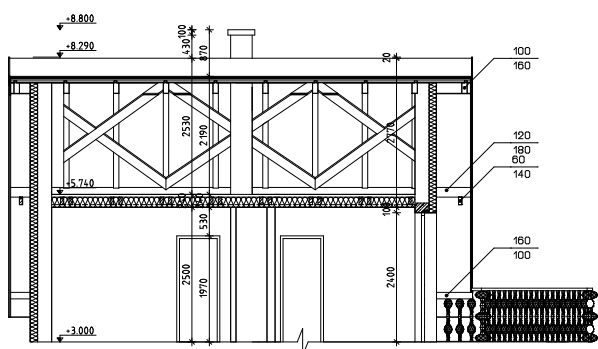
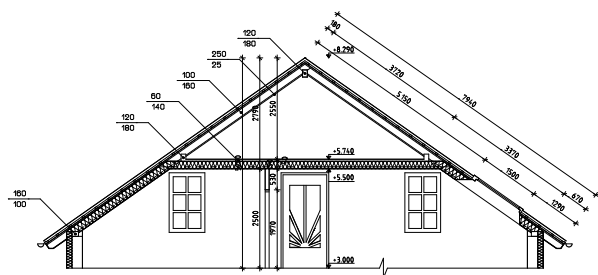
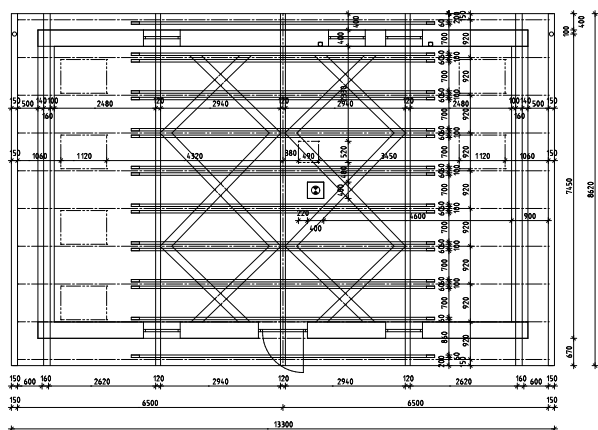
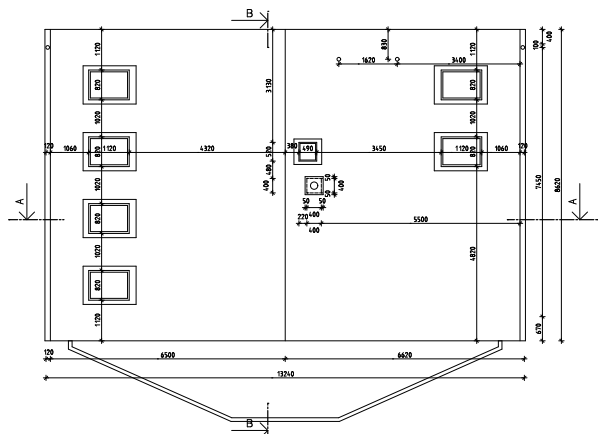
	Rozměry (mm)	Tloušťka (μm)	Hmotnost jedné role (kg)	Ekvivalentní difuzní tloušťka s_d (m)	Role (m ²)
TYVEK SOFT ANTIREFLEX	50000 × 1500	175	5,0	0,025	75
TYVEK SOLID	50000 × 1500	220	8,0	0,030	75

3. PROJEKT ŠIKMÉ STŘECHY

I. Details a konstrukční řešení

Details a konstrukční řešení by měly být nedílnou součástí každého projektu. Bohužel v praxi tomu tak nebývá a často se provádí jak rekonstrukce tak dokonce i novostavby bez dostatečné projektové dokumentace.

Nejde však ani o výkres krovu či střechy, ty většinou včetně řezů součástí projektové dokumentace až na výjimky jsou, ale především o výkresy detailů napojení jednotlivých konstrukcí. Z tohoto důvodu společnost ISOVER vytvořila webové stránky, na kterých lze najít řadu velmi užitečných detailů.



Ukázky detailů lze nalézt na dalších stránkách tohoto katalogu.

www.isover-konstrukce.cz

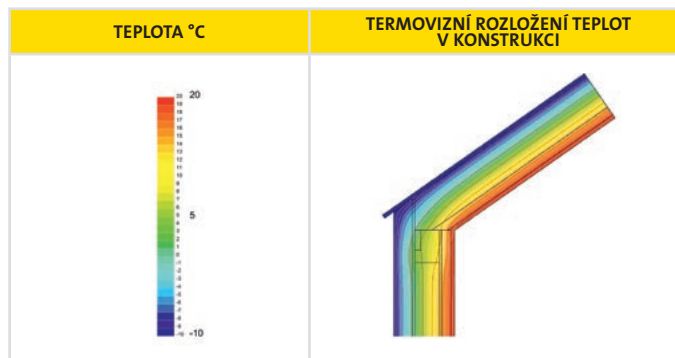
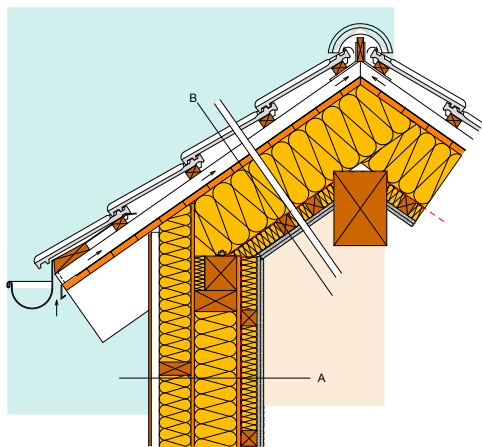


Details jsou především schématické a mají sloužit především jako inspirace. Každý detail je však opatřen certifikátem centra pasivního domu v Darmstadtu a lze jej tedy využít převážně u konstrukcí pasivních staveb.

Na následujících stránkách lze nalézt ukázky 2 vybraných konstrukčních řešení zateplení šikmé střechy včetně napojení na obvodovou konstrukci.

3. PROJEKT ŠIKMÉ STŘECHY

ŠIKMÁ STŘECHA (VARIANTA ZATEPLENÍ MEZI KROKVEMI)



Součinitel tepelné vodivosti U (řez A)

0,11 W·m⁻²·K⁻¹

Součinitel tepelné vodivosti U (řez B)

0,13 W·m⁻²·K⁻¹

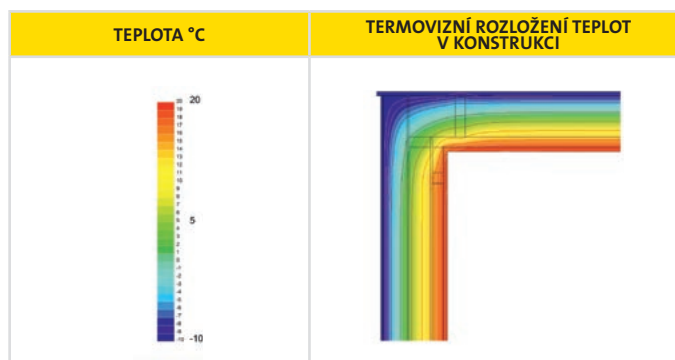
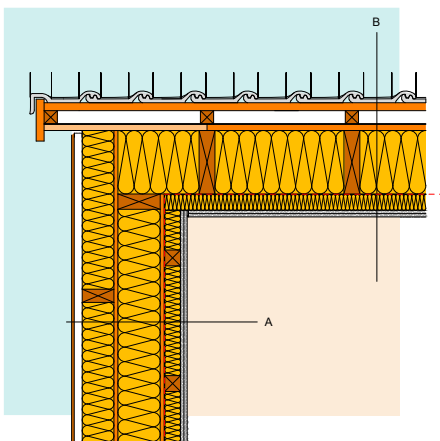
Skladba řezu A (z exteriéru do interiéru)

- 10 Vnější obložení
- 30 Větraná mezera
- 120 Tepelná izolace Isover MULTIMAX 30 (alternativně Isover AKU)
- 15 OSB deska
- 160 Tepelná izolace Isover MULTIMAX 30 (alternativně Isover AKU)
- 15 OSB deska
- Parotěsná vrstva Isover VARIO® KM DUPLEX UV
- 60 Tepelná izolace Isover MULTIMAX 30 (alternativně Isover AKU)
- 25 Sádrokartonové desky Rigips (2 × 12,5 mm)

Skladba řezu B (z exteriéru do interiéru)

- Střešní krytina
- 30 Střešní latě 30/50
- 50 Kontralatě 50/30
- Doplnková hydroizolace Tyvek Soft
- 24 Bednění
- 240 Tepelná izolace Isover UNIROL PROFI (alternativně Isover UNI), krokve 240/60
- Parotěsná vrstva Isover VARIO® KM DUPLEX UV
- 60 Tepelná izolace Isover UNIROL PROFI (alternativně Isover UNI), rošty 60/60
- 25 Sádrokartonové desky Rigips (2 × 12,5 mm)

ŠIKMÁ STŘECHA (VARIANTA ZATEPLENÍ MEZI KROKVEMI)



Součinitel tepelné vodivosti U (řez A)

0,11 W·m⁻²·K⁻¹

Součinitel tepelné vodivosti U (řez B)

0,13 W·m⁻²·K⁻¹

Skladba řezu A (z exteriéru do interiéru)

- 10 Vnější obložení
- 30 Větraná mezera
- 120 Tepelná izolace Isover MULTIMAX 30 (alternativně Isover AKU)
- 15 OSB deska
- 160 Tepelná izolace Isover MULTIMAX 30 (alternativně Isover AKU)
- 15 OSB deska
- Parotěsná vrstva Isover VARIO® KM DUPLEX UV
- 60 Tepelná izolace Isover MULTIMAX 30 (alternativně Isover AKU)
- 25 Sádrokartonové desky Rigips (2 × 12,5 mm)

Skladba řezu B (z exteriéru do interiéru)

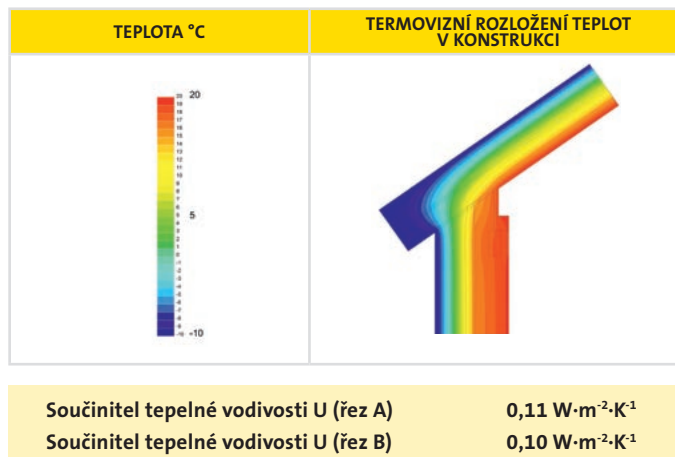
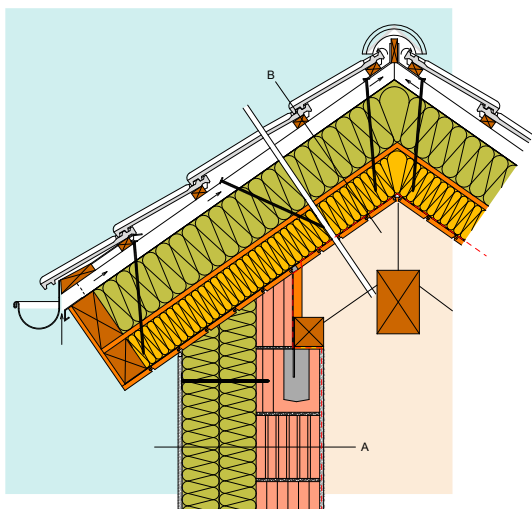
- Střešní krytina
- 30 Střešní latě 30/50
- 50 Kontralatě 50/30
- Doplnková hydroizolace Tyvek Soft
- 24 Bednění
- 240 Tepelná izolace Isover UNIROL PROFI (alternativně Isover UNI), krokve 240/60
- Parotěsná vrstva Isover VARIO® KM DUPLEX UV
- 60 Tepelná izolace Isover UNIROL PROFI (alternativně Isover UNI), rošty 60/60
- 25 Sádrokartonové desky Rigips (2 × 12,5 mm)

3. PROJEKT ŠIKMÉ STŘECHY



www.isover-konstrukce.cz

ŠIKMÁ STŘECHA (VARIANTA ZATEPLENÍ MEZI A NAD KROKVEMI)



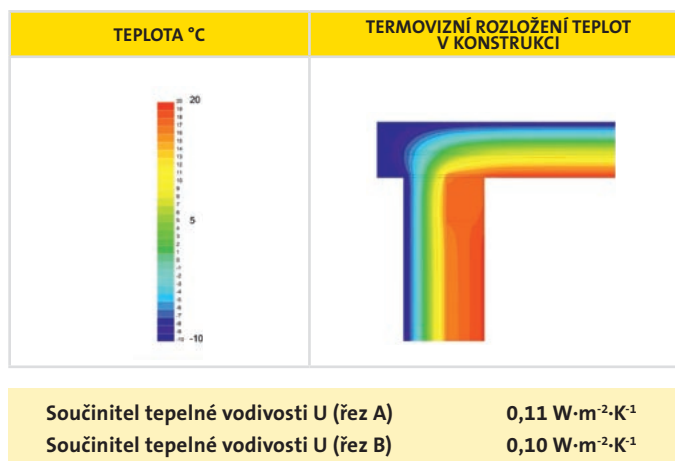
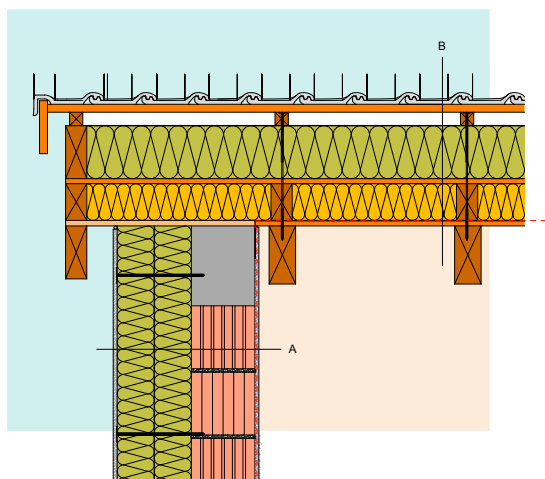
Skladba řezu A (z exteriéru do interiéru)

- 15 Vnější omítka Weber
- 140 Tepelná izolace Isover TF PROFI
- 140 Tepelná izolace Isover TF PROFI
- 240 Děrované cihelné zdivo
- 15 Vnitřní omítka Weber

Skladba řezu B (z exteriéru do interiéru)

- Střešní krytina
- 30 Střešní latě 30/50
- 60 Kontralatě 60/50
- Doplnková hydroizolace Tyvek Soft
- 200 Tepelná izolace Isover UNI
- 19 Bednění
- 140 Tepelná izolace Isover UNIROL PROFI
- Parotěsná vrstva Isover VARIO® KM DUPLEX UV
- 19 Vnitřní obložení

ŠIKMÁ STŘECHA (VARIANTA ZATEPLENÍ MEZI A NAD KROKVEMI)



Skladba řezu A (z exteriéru do interiéru)

- 15 Vnější omítka Weber
- 140 Tepelná izolace Isover TF PROFI
- 140 Tepelná izolace Isover TF PROFI
- 240 Děrované cihelné zdivo
- 15 Vnitřní omítka Weber

Skladba řezu B (z exteriéru do interiéru)

- Střešní krytina
- 30 Střešní latě 30/50
- 60 Kontralatě 60/50
- Doplnková hydroizolace Tyvek Soft
- 200 Tepelná izolace Isover UNI
- 19 Bednění
- 140 Tepelná izolace Isover UNIROL PROFI
- Parotěsná vrstva Isover VARIO® KM DUPLEX UV
- 19 Vnitřní obložení

I. Postup montáže

ZATEPLENÍ MEZI A POD KROKVEMI

Izolace se vkládá mezi krokve vždy větší, a to cca o 1-2 cm, aby v konstrukci dostatečně držela díky rozepření.



Izolace mezi krokviemi

Mezi krokve můžeme použít Isover (ORSIK, ORSET, UNI), uřízneme desku dle požadovaného rozměru a vložíme mezi krokve. Materiály z kamenné izolace jsou pevnější, a proto drží mezi krokviemi velmi dobře. Dle modulu krokví bychom měli volit i rozměr materiálu 1000 či 1200 mm.



Izolace mezi krokviemi

V případě, že používáme skelnou izolaci Isover (UNIROL PLUS, UNIROL PROFI) si naměříme požadovaný rozměr z role, a také vložíme mezi krokve. Materiály skelných izolací jsou oproti kamenným měkčí, díky tomu ideálně kopírují nerovnosti a minimalizují tak tepelné mosty vlivem netěsností mezi izolací a krokví.



Izolace pod krokviemi

Jako další vrstvu izolace pod krokve můžeme použít opět materiály Isover (ORSIK, ORSET, UNI). Modul zde volíme dle rozměru materiálu, a to 600 či 625 mm.



Přípevnění parobrzdy Isover VARIO® KM DUPLEX UV

Jakmile jsme s izolací hotovi, připevníme parobrzdu Isover VARIO® KM DUPLEX UV. Připevňuje se pomocí sponek, které se následně zalepí páskou Isover VARIO® KB1.



Spoje

Spoje parobrzdy Isover VARIO® KM DUPLEX UV ponecháme s přesahem 100 mm a poté přelepíme páskou Isover VARIO® KB1.



Napojení parobrzdy

Napojení rohů, koutů a dalších dřevěných konstrukcí vzájemně či s fólií VARIO® opět pohodlně vyřešíme pomocí pásky Isover VARIO® MultiTape SL.



Detaily

Pomocí tmelu Isover VARIO® DoubleFit snadno napojíme parobrzdu VARIO® na štítové konstrukce. Přesah fólie by měl být min. 50 mm, doporučujeme raději 100 mm.

4. REALIZACE



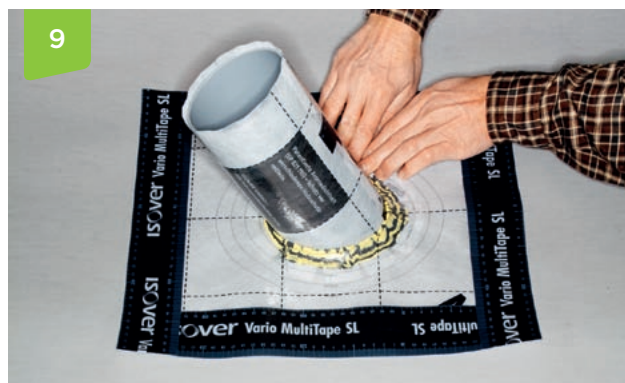
YouTube

Video dostupné na
www.youtube.com/user/isovertcz



Prostupy

U prostupů přes parobrzdu musíme věnovat zvláštní pozornost vzduchotěsnému řešení. Nejprve si připravíme čtverec fólie Isover VARIO® KM DUPLEX UV s nakresleným průřezem trubky. Místo pro budoucí trubku nevyřezáváme celé, prořezáváme jednotlivé výseče tak, abychom je později mohli k trubce připevnit.



Prostupy

Jakmile připravený prvek fólie nasuneme na procházející trubku, tak okolní části přelepíme páskou Isover VARIO® MultiTape SL. Vzduchotěsnost je tím zaručena.



Rošt pod krokvi

Po utěsnění všech spojů parobrzdy můžeme začít s montáží podkladního roštu pod parobrzdou. Jak je vidět z obrázků, spodní rošt může být jak dřevěný, tak i kovový.



Izolace pod parobrzdou

Dodatečná izolace pod vlastní parobrzdou je možná, ale je vždy nutno dodržet pravidlo, že poměr tloušťek vrstev izolace pod : nad parobrzdou by měl být 1:4 lépe 1:5. Vždy je ale třeba skladbu nechat ověřit tepelně technickým výpočtem.



Dokončení

Podkrovní je dokončeno aplikací finálního opláštění. Nejlepšího efektu lze docílit za použití modrých sádkartonových desek Rigidips.

ZATEPLENÍ MEZI KROKVEMI PROVÁDĚNÉ Z VNĚJŠÍ STRANY

Izolace se ukládá mezi krokve vždy větší, a to cca o 1-2 cm, aby v konstrukci dostatečně držela díky rozepření.



Výměna krytiny

Pokud je nutná výměna krytiny starší střechy, je to dobrá příležitost pro zateplení. Odstraníme krytinu a laťování. Odstraníme šrouby nebo hřeby, případně je před položením Isover VARIO® KM DUPLEX UV překryjeme pevnou deskou pro kročejovou neprůzvučnost Isover T-N, čímž zabráníme možnému poškození parobrzdy.



Detaily

Obdobně ochráníme i detaily napojení kleštin a jiná místa kde by hrozilo riziko budoucího protržení parobrzdy Isover Vario® KM DUPLEX UV.



Parotěsnost

Parotěsnost lze dodatečně provést z vnější strany, nicméně jen s použitím parobrzdy Isover VARIO® KM DUPLEX UV, která díky proměnné ekvivalentní difúzní tloušťce s_d (0,3-5,0 m) tuto aplikaci umožní.



Tepelná izolace

Mezi krokve vložíme tepelnou izolaci Isover UNIROL PROFI či Isover UNI.



Formátování izolace

V případě, že je nutné izolaci seříznout, lze tak učinit pomocí nože ze sortimentu Isover. Izolaci řežeme o 1-2 cm delší než je světlá vzdálenost mezi krokvemi.



Doplňková hydroizolace

Nakonec lze provést doplňkovou hydroizolaci např. Tyvek Soft Antireflex, kontralatě a finálně i novou krytinu. Rekonstrukce střechy je nyní dokončena.



Video dostupné na
www.youtube.com/user/isovertcz

ZATEPLENÍ NAD KROKVEMI

Isolace se pokládá na předem připravené bednění. Výplňová izolace se pokládá mezi izolační trámký Isover (MW nebo EPS) a to střídavě od námětku na rímse až ke hřebeni střechy.



Parobrzda Isover VARIO® KM DUPLEX UV

Na provedené bednění položíme parobrzdu Isover VARIO® KM DUPLEX UV (ta navíc díky speciální povrchové úpravě vhodně přilne k povrchu prken). Je zde bezpodmínečně nutné dbát na správnost přelepení přesahů fólie (pomocí pásky Isover VARIO® KB1) a zabránění jejího poškození při montáži. Je nutno upozornit, že s alternativními parotěsnými materiály není tento systém certifikován.



Námětky

Aby konstrukce byla při montáži o nějakou část opřena, je nutno u okapní hrany osadit nejdříve námětek či jinou alternativní konstrukci z důvodu dorovnání výškové úrovně.



Zakládací fošna

Za námětky či jinou alternativní konstrukci se osadí zakládací fošna či hranol, za kterou se již kladou vrstvy tepelné izolace. Je možno začít pokládat jako první přímo výplňovou izolaci.



Montážní izolační hranoly

Montážní hranoly Isover TRAM (z minerální izolace či polystyrenu) se kladou od sebe 600 či 1200 (1300) mm dle rozměru výplňové izolace. Aby hranoly správně držely, je možné je předem připevnit oboustranou lepicí páskou.



Řezání

Na řezání minerální izolace je vhodné použít nůž k tomu určen, ideálně z nabídky sortimentu ISOVER.



Výplňová izolace

Po upevnění montážních hranolů na části konstrukce se mezi ně vloží výplňová izolace. Vhodné typy jsou např. Isover UNI či Isover UNIROL PROFI.

ZATEPLENÍ NAD KROKVEMI



Kontralatě

Kontralatě se připevňují pomocí dvouzávitových vrutů Twin UD, čímž se celá konstrukce stane únosnou. Vrtání provedeme po vzdálenosti stanovené ze statického výpočtu.



Dvouzávitové vruty

Nová generace vrutů je opatřena samovrtací hlavicí a odpadá tedy předvrtání. Doporučujeme pro správný sklon použít šablonu, která je součástí balení vrutů.



Upevnění

Na upevnění každé kontralatě je nutno použít alespoň 4 vruty. Vrutů jsou po montáži uchyceny v krokvi v délce 90 mm. Pro tento účel lze využít návrhové tabulky uvedené dále v prospektu, případně se obraťte na technického poradce firmy Isover.



Doplnění izolace

Prostor v rámci konstrukčních kontralatí lze vyplnit další vrstvou tepelné izolace. Tím překryjeme nejen spoje izolací ale i vylepšíme celkovou tepelnou účinnost.



Doplňková hydroizolace

Jakmile je tepelná izolace položena, lze postupně klást difuzně otevřenou pojistnou hydroizolaci Tyvek Soft Antireflex.



Dokončení

Po provedení všech vrutů je konstrukce již plně únosná a lze klást latě a libovolnou krytinu.

4. REALIZACE

II. Uchycení a další rady

ZÁKLADNÍ INFORMACE

Z konstrukčního hlediska se vrstvy izolace vkládají do prostoru mezi krokve, do podroštu nebo nadroštu, a to vždy podle tloušťky izolace dané výpočtem.

U skladeb s paropropustnou krytinou (např. tašky) je výhodné vložit izolaci na celou výšku krokví a dle navržené celkové tloušťky zbývající izolaci vložit pod nebo nad krokve do roštů. Díky použití kvalitních membrán obvykle není třeba odvětrávat prostor mezi izolací a difuzní fólií (relativní vlhkost vnitřního vzduchu <50%), vše ověří výpočet. V případě horších vlhkostních podmínek a rizika zabudování vlhkosti je možné vytvořit provětrávanou skladbu zateplení mezi tepelnou izolací a difuzní fólií.

U skladeb s parotěsnou krytinou (asf. šindele, plech apod. uložené na bednění) se navrhuje odvětrávání mezi krytinou (resp. bedněním) a izolací, která je chráněná difuzní fólií.

ZÁSADY KONSTRUKČNÍHO ŘEŠENÍ

- Zvolit vhodnou chemickou ochranu nové nebo stávající dřevěné konstrukce a předepsat maximální vlhkost dřeva pro realizaci zateplení a volbou kvalitní difuzní fólie zajistit její odpařování (TYVEK: $s_d \leq 0,03$ m).
- I v případě pouhé výměny krytiny zároveň zabudovat správný typ difuzní fólie (ochrana před kondenzátem na spodní straně krytiny, bednění) a vždy zajistit její odvodnění.
- Zajistit větrání nad difuzní fólií (dle doporučení výrobce navržené krytiny).
- Navrhnout optimální tloušťku tepelné izolace ISOVER a posoudit celou skladbu na hodnotu prostupu tepla, roční bilance vodních par a minimální vnitřní povrchové teploty.
- Dle vlhkostních podmínek, typu difuzní fólie, složitosti tvaru střechy, počtu prostupů, oken a vikýřů zvážit, zda je nutné skladbu zateplení navíc provětrávat mezi izolací a difuzní fólií resp. mezi bedněním s difuzní fólií a izolací.
- U provětrávané skladby zateplení (pod difuzní fólií) navrhnout dostatečně velké příváděcí i odváděcí otvory u okapu a hřebene.
- Dle tloušťky izolace upravit (nastavit) výšku krokví, navrhnout podrošt, nebo nadrošt.
- Směrem do interiéru umístit parobrzdu Isover VARIO® KM DUPLEX UV nebo Isover VARIO® XtraSafe.
- Mezi parobrzdou Isover VARIO® KM DUPLEX UV a vnitřním obkladem vytvořit instalační mezeru (40 mm) pro zapuštění elektroinstalačních zařízení (světla, zásuvky, kotvicí prostředky apod.), i tuto mezeru lze vyplnit izolací a zvýšit tak její celkovou tloušťku nebo dosáhnout tloušťky navržené výpočtem.

- Pokud bude instalační mezeru zaplněna izolací, dodržet zásadu poměru tlouštěk izolace nad a pod parobrzdou 4,5 až 5:1 (např. nad parobrzdou 200 mm, pod parobrzdou 40 mm izolace).
- Návrh doplnit o detailní řešení kritických míst z hlediska vzduchotěsnosti a provětrávání:
 - napojení parobrzdy na prostupující konstrukce (štitové a komínové zdivo), instalační prostupy u oken, tepelná izolace po obvodu střešních oken, vikýřů, štítů, event. vaznice
 - napojení větrané vzduchové dutiny mezi izolací a difuzní fólií na venkovní prostředí u okapu i hřebene (dle doporučení výrobce krytiny).
- Ideální je na konci montáže parobrzdy provést test její těsnosti (Blower Door test).

ZÁSADY REALIZACE ZATEPLENÍ

- Kontrola vlhkosti dřevěných prvků krovu, normou pro konstrukční dřevo je předepsána hodnota 15% - které se jen velmi těžko dosáhne, proto použít difuzní fólii s ekvivalentní difuzní tloušťkou $s_d \leq 0,03$ m (TYVEK).
- Dodržet projektantem navržené materiálové složení skladby nebo využít možnosti konzultace s výrobcem izolace a membrán.
- V případě, že je nutné zaměnit typ izolace nebo membrán předepsaných v návrhu skladby, je nutné použít náhradu s minimálně stejnými či lepšími vlastnostmi a skladbu nechat ověřit výpočtem.
- U větraných skladeb zateplení (mezi izolací a difuzní fólií) dodržet předepsanou výšku provětrávané dutiny a napojit dutinu na venkovní prostředí u okapu a hřebene.
- Vytvořit vzduchotěsné spojení a napojení membrán u prostupů, štítů oken atd.
- Dodržet návrh větrání nad difuzní fólií a jejího odvodnění směrem do žlabu.

Tip - Pokud výška latí podroštu nestačí pro tloušťku izolace, lze latě podroštu přichytit ke krokvim pomocí závěsů - viz doporučení výrobců SDK systémů (např. Rigips).



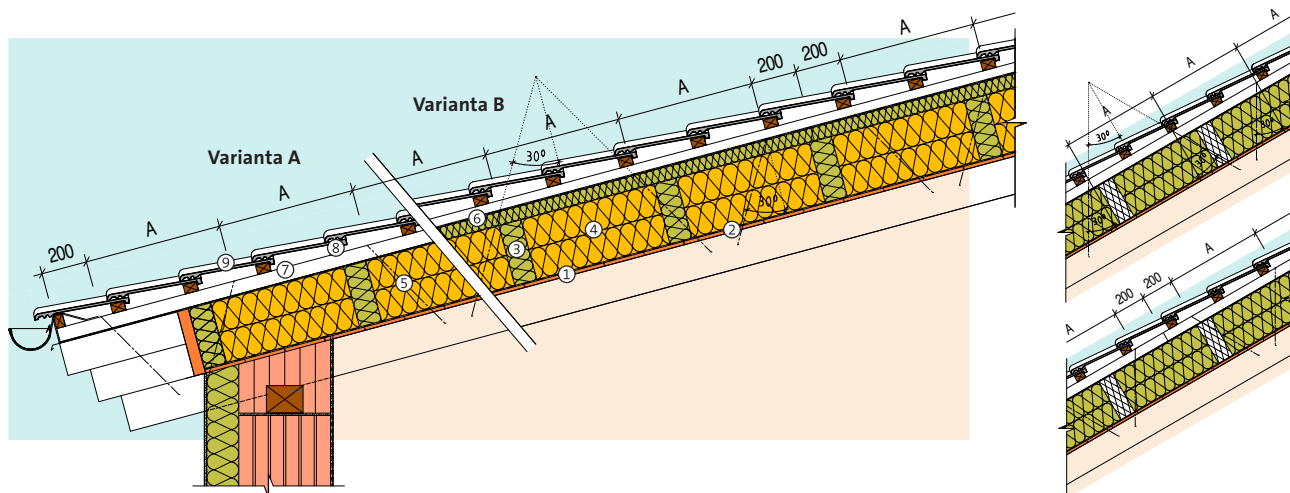
NADKROKEVNÍ SYSTÉM ZATEPLENÍ

Základem správného postupu je hned na začátku použít námi odzkoušené systémové řešení. Celý systém řešení zateplení se skládá z několika částí. Pro správnou funkci systému je nutno použít všechny části systému, které byly odzkoušeny.

SYSTÉM JE ODZKOUŠEN JAK NA STAVBÁCH, TAK I V LABORATOŘI

Přestože je systém zateplení nad krovky již více než 20 let úspěšně používán v zahraničí, nechali jsme jej ověřit v laboratořích CSI a provést jak tepelné, vlhkostní, tak i statické posouzení. Protokol Vám rádi na vyžádání poskytneme.

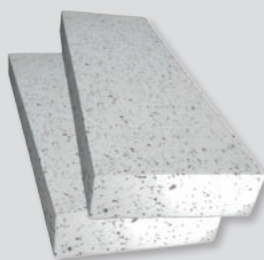
Popis skladby	
1	Bednění
2	Parozábrana Isover VARIO® KM Duplex UV
3	Hranoly Isover TRAM (MW nebo EPS)
4	Výplňová izolace Isover
5	Kotvicí dvouzávitové kónické vruty Twin UD
6	Doplňková hydroizolace Tyvek Soft
7	Kontralatě 60/60 případně 2 x 40/60
8	Latě
9	Krytina



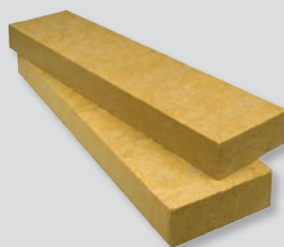
VARIANTA A

Tl. izolace (mm)		240	Vzdálenost vrutů A (m) při osové vzdálenosti krokví 1 m - viz obr.								
klimatická oblast		Lehká krytina					Těžká krytina				
sníh	vítr	sklon 10°	sklon 30°	sklon 45°	sklon 60°	sklon 80°	sklon 10°	sklon 30°	sklon 45°	sklon 60°	sklon 80°
I	1	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
II	1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,95	0,95	0,95	1,00	1,00
III	1	0,90	0,90	0,90	1,10	1,10	0,90	0,80	0,90	1,00	1,00
IV	1	0,85	0,75	0,90	1,10	1,10	0,85	0,65	0,90	1,00	1,00
V	1	0,80	0,60	0,90	1,10	1,10	0,75	0,60	0,90	1,00	1,00
VI	1	0,70	0,55	0,85	1,10	1,10	0,65	0,50	0,80	1,00	1,00
VII	1	0,55	0,45	0,70	1,10	1,10	0,50	0,40	0,70	1,00	1,00
I	2	1,10	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,90	0,90	0,90	0,90
II	2	1,00	0,90	0,90	1,00	1,00	0,95	0,80	0,85	0,90	0,90
III	2	0,90	0,80	0,90	1,00	1,00	0,90	0,70	0,80	0,90	0,90
IV	2	0,85	0,70	0,80	1,00	1,00	0,80	0,60	0,75	0,90	0,90
V	2	0,80	0,60	0,80	1,00	1,00	0,70	0,55	0,70	0,90	0,90
VI	2	0,70	0,55	0,70	1,00	1,00	0,65	0,50	0,65	0,90	0,90
VII	2	0,55	0,45	0,65	1,00	1,00	0,50	0,40	0,60	0,90	0,90
I	3	1,00	0,80	0,80	0,90	0,90	0,95	0,70	0,75	0,80	0,80
II	3	0,95	0,70	0,80	0,90	0,90	0,90	0,65	0,70	0,80	0,80
III	3	0,80	0,65	0,75	0,90	0,90	0,80	0,60	0,65	0,80	0,80
IV	3	0,75	0,60	0,70	0,90	0,90	0,70	0,55	0,65	0,80	0,80
V	3	0,70	0,55	0,65	0,90	0,90	0,65	0,50	0,60	0,80	0,80
VI	3	0,65	0,50	0,60	0,90	0,90	0,60	0,45	0,55	0,80	0,80
VII	3	0,50	0,40	0,55	0,90	0,90	0,45	0,35	0,55	0,80	0,80

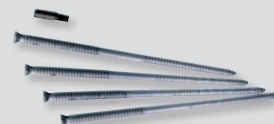
4. REALIZACE



Isover TRAM EPS



Isover TRAM MW



Isover TWIN UD

VARIANTA B

Tl. izolace (mm)		240	Vzdálenost vrutů A (m) při osově vzdálenosti krokví 1 m - viz obr.								
klimatická oblast		Lehká krytina					Těžká krytina				
sníh	vítr	sklon 10°	sklon 30°	sklon 45°	sklon 60°	sklon 80°	sklon 10°	sklon 30°	sklon 45°	sklon 60°	sklon 80°
I	1	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
II	1	1,00	1,00	1,00	1,10	1,10	0,95	0,95	0,95	1,00	1,00
III	1	0,90	0,90	0,90	1,10	1,10	0,90	0,80	0,90	1,00	1,00
IV	1	0,85	0,75	0,90	1,10	1,10	0,85	0,65	0,90	1,00	1,00
V	1	0,80	0,60	0,90	1,10	1,10	0,75	0,60	0,90	1,00	1,00
VI	1	0,70	0,55	0,85	1,10	1,10	0,65	0,50	0,80	1,00	1,00
VII	1	0,55	0,45	0,70	1,10	1,10	0,50	0,40	0,70	1,00	1,00
I	2	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
II	2	1,00	1,00	1,00	1,10	1,10	0,95	0,95	0,95	1,00	1,00
III	2	0,90	0,90	0,90	1,10	1,10	0,90	0,80	0,90	1,00	1,00
IV	2	0,85	0,75	0,90	1,10	1,10	0,85	0,65	0,90	1,00	1,00
V	2	0,80	0,65	0,90	1,10	1,10	0,75	0,60	0,90	1,00	1,00
VI	2	0,70	0,55	0,85	1,10	1,10	0,65	0,50	0,80	1,00	1,00
VII	2	0,55	0,40	0,70	1,10	1,10	0,50	0,40	0,70	1,00	1,00
I	3	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
II	3	1,00	0,85	1,00	1,10	1,10	0,95	0,95	0,95	1,00	1,00
III	3	0,90	0,85	0,90	1,10	1,10	0,90	0,80	0,90	1,00	1,00
IV	3	0,85	0,70	0,90	1,10	1,10	0,85	0,65	0,90	1,00	1,00
V	3	0,80	0,60	0,90	1,10	1,10	0,75	0,60	0,85	1,00	1,00
VI	3	0,70	0,55	0,85	1,10	1,10	0,65	0,50	0,80	1,00	1,00
VII	3	0,55	0,40	0,70	1,10	1,10	0,50	0,40	0,65	1,00	1,00

VARIANTA A

Tl. izolace (mm)		280	Vzdálenost vrutů A (m) při osově vzdálenosti krokví 1 m - viz obr.								
klimatická oblast		Lehká krytina					Těžká krytina				
sníh	vítr	sklon 10°	sklon 30°	sklon 45°	sklon 60°	sklon 80°	sklon 10°	sklon 30°	sklon 45°	sklon 60°	sklon 80°
I	1	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
II	1	1,00	1,00	1,00	1,10	1,10	0,95	0,95	0,90	1,00	1,00
III	1	0,90	0,90	0,90	1,10	1,10	0,90	0,80	0,90	1,00	1,00
IV	1	0,85	0,75	0,90	1,10	1,10	0,85	0,65	0,90	1,00	1,00
V	1	0,80	0,60	0,90	1,10	1,10	0,75	0,60	0,90	1,00	1,00
VI	1	0,70	0,55	0,85	1,10	1,10	0,65	0,50	0,80	1,00	1,00
VII	1	0,55	0,45	0,70	1,10	1,10	0,50	0,40	0,70	1,00	1,00
I	2	1,10	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,90	0,90	0,90	0,90
II	2	1,00	0,90	0,90	1,00	1,00	0,90	0,80	0,80	0,90	0,90
III	2	0,85	0,80	0,85	1,00	1,00	0,85	0,75	0,80	0,90	0,90
IV	2	0,80	0,70	0,80	1,00	1,00	0,75	0,65	0,75	0,90	0,90
V	2	0,75	0,60	0,75	1,00	1,00	0,70	0,55	0,70	0,90	0,90
VI	2	0,70	0,55	0,70	1,00	1,00	0,65	0,50	0,65	0,90	0,90
VII	2	0,55	0,45	0,65	1,00	1,00	0,50	0,35	0,60	0,90	0,90
I	3	1,00	0,80	0,80	0,90	0,90	0,95	0,70	0,75	0,80	0,80
II	3	0,95	0,70	0,80	0,90	0,90	0,85	0,65	0,70	0,80	0,80
III	3	0,80	0,65	0,75	0,90	0,90	0,80	0,60	0,65	0,80	0,80
IV	3	0,75	0,60	0,70	0,90	0,90	0,70	0,55	0,65	0,80	0,80
V	3	0,70	0,5	0,65	0,90	0,90	0,65	0,50	0,60	0,80	0,80
VI	3	0,65	0,50	0,60	0,90	0,90	0,60	0,45	0,55	0,80	0,80
VII	3	0,50	0,40	0,55	0,90	0,90	0,45	0,35	0,55	0,80	0,80

VARIANTA B

Tl. izolace (mm)	280	Vzdálenost vrutů A (m) při osové vzdálenosti krokví 1 m - viz obr.									
klimatická oblast		Lehká krytina					Těžká krytina				
sníh	vítr	sklon 10°	sklon 30°	sklon 45°	sklon 60°	sklon 80°	sklon 10°	sklon 30°	sklon 45°	sklon 60°	sklon 80°
I	1	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
II	1	1,00	1,00	1,00	1,10	1,10	0,95	0,95	0,90	1,00	1,00
III	1	0,90	0,90	0,90	1,10	1,10	0,90	0,80	0,90	1,00	1,00
IV	1	0,85	0,75	0,90	1,10	1,10	0,85	0,65	0,90	1,00	1,00
V	1	0,80	0,60	0,90	1,10	1,10	0,75	0,60	0,90	1,00	1,00
VI	1	0,70	0,55	0,85	1,10	1,10	0,65	0,50	0,80	1,00	1,00
VII	1	0,55	0,45	0,70	1,10	1,10	0,50	0,40	0,70	1,00	1,00
I	2	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
II	2	1,00	1,00	1,00	1,10	1,10	0,95	0,95	0,90	1,00	1,00
III	2	0,90	0,90	0,90	1,10	1,10	0,90	0,80	0,90	1,00	1,00
IV	2	0,85	0,75	0,90	1,10	1,10	0,85	0,65	0,90	1,00	1,00
V	2	0,80	0,65	0,90	1,10	1,10	0,75	0,60	0,90	1,00	1,00
VI	2	0,70	0,55	0,85	1,10	1,10	0,65	0,50	0,80	1,00	1,00
VII	2	0,55	0,40	0,70	1,10	1,10	0,50	0,40	0,70	1,00	1,00
I	3	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
II	3	1,00	0,85	1,00	1,10	1,10	0,95	0,95	0,90	1,00	1,00
III	3	0,90	0,85	0,90	1,10	1,10	0,90	0,80	0,90	1,00	1,00
IV	3	0,85	0,70	0,90	1,10	1,10	0,85	0,65	0,90	1,00	1,00
V	3	0,80	0,60	0,90	1,10	1,10	0,75	0,60	0,85	1,00	1,00
VI	3	0,70	0,55	0,85	1,10	1,10	0,65	0,50	0,80	1,00	1,00
VII	3	0,55	0,40	0,70	1,10	1,10	0,50	0,40	0,65	1,00	1,00

Návrhové tabulky pro tloušťky tepelné izolace 200 a 320 mm lze nalézt na webových stránkách www.isover.cz.

SPOTŘEBA MATERIÁLU

Pro jednodušší odhad potřebného množství materiálu slouží tabulka. Výchozí pro výpočet je plocha střechy v m².

Výrobek	Plocha střechy × koeficient	Spotřeba materiálu	Spotřeba materiálu / množství v balení = počet balení
Tyvek (Soft Antireflex, Solid)	..... × 1,25	..... m ²	..... m ² / 75 m ² = rolí
Izolace do nadroštu	..... × 0,95	..... m ²	..... m ² / dle tloušťky = bal.
Izolace mezi krokve	..... × 0,90	..... m ²	..... m ² / dle tloušťky = bal.
Izolace do podroštu	..... × 0,90	..... m ²	..... m ² / dle tloušťky = bal.
Isover VARIO® KM DUPLEX UV	..... × 1,25	..... m ²	..... m ² / 60 = rolí
Páska Isover VARIO® KB1	..... × 0,65	..... m	..... bm / 40 bm = rolí
Těsnící tmel Isover VARIO® DoubleFit	..... × 0,55	..... m	..... bm / 10 bm = bal.
Izolace nad krokvemi Isover TRAM	..... × 1,67	..... m	..... bm
Dvouzávitové vruty Twin UD*	..... × 2,00	..... ks	..... ks

* Počty vrutů v ks se liší dle sklonu střechy a klimatické oblasti dle návrhových tabulek (str. 24-26), přesnou kalkulaci Vám rádi uděláme na základě zaslané dokumentace (půdorys i sklon či řez střechy a lokalitu kde se stavba nachází) na e-mail info@isover.cz

Příklad 1 - zateplení mezi krokvemi a pod krokvemi pro plochu střechy 150 m²

Izolace mezi krokve Isover UNIROL PROFI tl. 180 mm	150 m ² × 0,90	135 m ²	UNIROL PROFI...3,6 m ² v balení 135 m ² / 3,6 m ² = 37,5...tj. 38 bal.
Izolace pod krokve Isover UNI tl. 80 mm	150 m ² × 0,90	135 m ²	UNI...4,32 m ² v balení 135 m ² / 4,32 m ² = 31,25...tj. 32 bal.
Isover VARIO® KM DUPLEX UV	150 m ² × 1,25	187,5 m ²	187,5 m ² / 60 m ² = 3,1...tj. 4 role
Isover VARIO® KB1	150 m ² × 0,65	97,5 m	97,5 bm / 40 bm = 2,4...tj. 3 role
Isover VARIO® DoubleFit	150 m ² × 0,55	82,5 m	82,5 bm / 10 bm = 8,3...tj. 9 bal.

Příklad 2 - zateplení nad krokvemi pro plochu střechy 180 m²

Isover VARIO® KM DUPLEX UV	180 m ² × 1,25	225 m ²	225 m ² / 60 m ² = 3,75...tj. 4 role
Páska Isover KB1	180 m ² × 0,65	117 m	117 bm / 40 bm = 2,925...tj. 3 role
Pevná izolace Isover TRAM tl. 280 mm	180 m ² × 1,67	300,6 m	301 bm
Výplňová izolace mezi trámy Izolace Isover UNI 2x120 mm	2 × 180 m ² × 0,83	298,8 m ²	298,8 m ² / 2,88 m ² = 103,75...tj. 104 bal.
Vruty Twin UD	180 m ² × 2,00	360 ks	360 ks
Tyvek Soft Antireflex	180 m ² × 1,25	225 m ²	225 m ² / 75 m ² = 3...tj. 3 role

4. REALIZACE

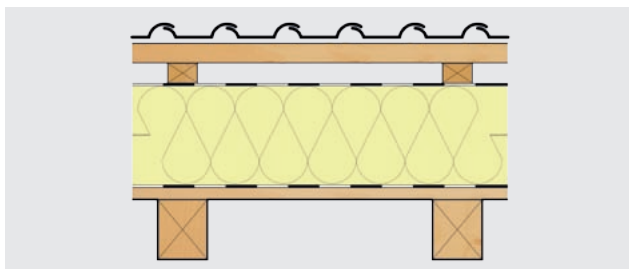
NADKROKEVNÍ SYSTÉM ZATEPLENÍ S PIR

Technologie tepelněizolačních materiálů na bázi tvrzených pěnových plastů PIR (polyisokyanurát) jsou velmi lehkým a pevným izolantem. Homogenní tuhé desky nepodléhají smršťování ani výrazným deformacím vlivem vlhka či změnou teploty. Uzavřená struktura PIR desek navíc zaručuje minimální nasákavost. Izolační deska St-blau je po obou stranách opatřena vrstvou netkané textilie. Desku Protect z obou stran pokrývá hliníková fólie a z vrchní strany je navíc opatřena střešní fólií se samolepícím přesahem s hodnotou S_d 10 m. Oba výrobky jsou zdravotně nezávadné.



Systém nadkroevní izolace lze velmi výhodně kombinovat z důvodu dosažení požadované kvality zateplení i s izolací aplikovanou mezi krokvemi. Toto řešení lze výhodně použít i u rekonstrukcí.

ZATEPLENÍ NOVOSTAVEB S PIR PROTECT



$R_w \geq 36 \text{ dB}$, $U \leq 0,12 \text{ (W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1})$

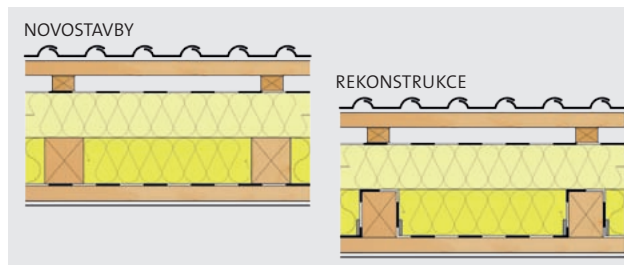
Popis skladby

12 mm	Betonová krytina
40 mm	Střešní latě
40 mm	Kontralatě
0,2 mm	Doplňková hydroizolace Tyvek Solid
200 mm	Tepelná izolace PIR Protect
0,2 mm	Parotěsná vrstva Isover VARIO® KM DUPLEX UV
24 mm	Bednění
120 mm	Krokve 120/100

	PIR	Součinitel prostupu tepla U
80	Protect	0,29
100	Protect	0,23
120	Protect	0,19
140	Protect	0,17
160	Protect	0,15
180	Protect	0,13
200	Protect	0,12
220	Protect	0,11

- Požadovaná hodnota na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.
- Doporučená hodnota na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.
- Doporučená hodnota pro pasivní domy na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.

ZATEPLENÍ NOVOSTAVEB A REKONSTRUKCÍ S PIR ST-BLAU + MINERÁLNÍ IZOLACE



$R_w \geq 45 \text{ dB}$, $U \leq 0,12 \text{ (W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1})$

Popis skladby

12 mm	Betonová krytina
40 mm	Střešní latě
40 mm	Kontralatě
0,2 mm	Doplňková hydroizolace Tyvek Solid
120 mm	Tepelná izolace PIR St-blau
0,2 mm	Parotěsná vrstva Isover VARIO® KM DUPLEX UV
120 mm	Tepelná izolace Isover UNIROL PROFI (mezi krokve 120 mm)
40 mm	Vzduchová mezera (latě)
12,5 mm	SDK Rigips RB (A)

	PIR	Isover Unirol Profi				
		100	120	140	160	180
80	St-blau	0,17	0,15	0,14	0,13	0,12
100	St-blau	0,15	0,14	0,13	0,12	0,11
120	St-blau	0,13	0,12	0,11	0,11	0,10
140	St-blau	0,12	0,11	0,11	0,10	0,09
160	St-blau	0,11	0,10	0,10	0,09	0,09
180	St-blau	0,10	0,10	0,09	0,09	0,08
200	St-blau	0,10	0,09	0,09	0,08	0,08
220	St-blau	0,09	0,08	0,08	0,08	0,07

	PIR	Isover Domo Plus				
		100	120	140	160	180
80	St-blau	0,18	0,16	0,15	0,14	0,13
100	St-blau	0,16	0,15	0,14	0,13	0,12
120	St-blau	0,14	0,13	0,12	0,11	0,11
140	St-blau	0,13	0,12	0,11	0,11	0,10
160	St-blau	0,12	0,11	0,10	0,10	0,09
180	St-blau	0,11	0,10	0,10	0,09	0,09
200	St-blau	0,10	0,09	0,09	0,09	0,08
220	St-blau	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08

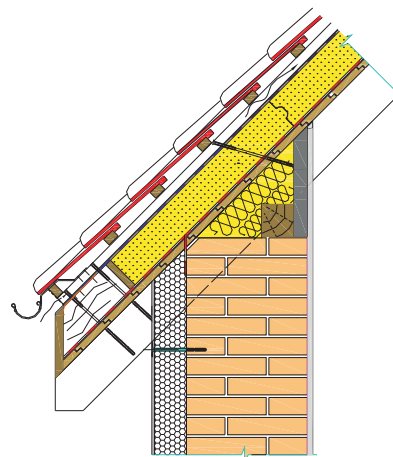
Vlastnosti izolačních PIR desek

- Izolační vlastnosti – vysoký tepelný odpor při minimální tloušťce tepelné izolace $\lambda_0 = 0,022 \text{ (W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1})$.
- Pevnost – vysoká pevnost v tlaku umožňuje pochůznost bez poškození povrchu desek (od 100 kPa).
- Spoje bez pohybu vzduchu – spoje desek na pero a drážku nebo ozub – korekce $\Delta U = 0$.
- Nasákavost – dlouhodobá nasákavost (0,9 %)
- Nízká hmotnost – menší než $35 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$.
- Reakce na oheň – desky při požáru nešíří oheň, nedýmí a neodkapávají (E, S2, d0).
- Požární klasifikace v konstrukci – REI 30 min.
- Tvarová stálost – teplotní použitelnost dlouhodobá +90 °C, krátkodobá +250 °C.
- Životnost – desky nepodléhají po aplikaci vlivu UV záření.
- Zdravotní nezávadnost – desky vyrobeny bez obsahu škodlivých látek.
- Chemická odolnost – odolnost vůči ropným látkám.

TEPELNÁ IZOLACE – OKAP

Krokvě je zakončena (prochází) za obvodovou stěnu (doporučené řešení pro rekonstrukce stávajících objektů)

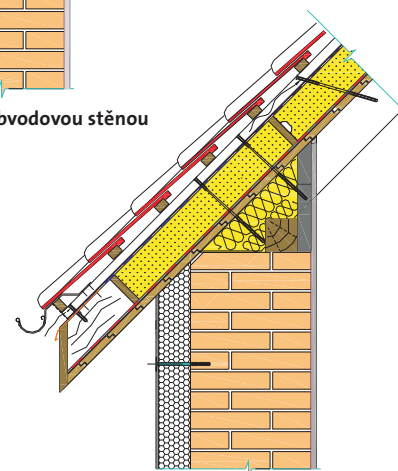
Toto řešení se vyskytuje obvykle u rekonstrukcí. Procházející krokve tvoří tepelný most. V místě průchodu musí být krokve tepelně izolována, aby nedocházelo ke kondenzaci a infiltraci vzduchu. V místě odkud budeme začínat s kladením tepelné izolace připevníme na stávající krokve základní hranol vodorovně s okapem. Výšku hranolu volíme stejně, jako je tloušťka tepelné izolace. Tepelná izolace by měla přesahovat přes obvodovou stěnu cca 150 mm. Základní hranol je kotven kolmými vruty do krokví vzdálených od spodního okraje krokve min. 120 mm.



krokvě prochází obvodovou stěnou

Krokvě je zakončena v úrovni obvodové stěny (doporučené řešení pro nízkoenergetické stavby)

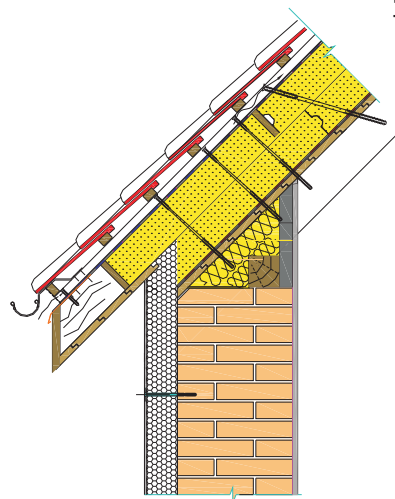
Přesah střechy přes obvodovou stěnu je proveden přídatnou krokvi umístěnou nad krokví. Výška přídatných krokví odpovídá tloušťce tepelné izolace. Tento způsob doporučujeme řešit v kombinaci s vnějším zateplením fasády. Na horní stranu přídatných krokví připevníme základní prkno, od kterého klademe (opíráme) izolační desky vodorovně s okapem. Mezi přídatné krokve připevníme u okapu opěrné prkno a do takto vytvořeného prostoru vložíme odřezané díly z izolace a utěsníme je nízkoexpanzní pěnou.



krokvě neprochází obvodovou stěnou + přídatná krokve

Krokvě je zakončena v úrovni obvodové stěny (doporučené řešení pro pasivní stavby)

Přesah střechy přes obvodovou stěnu je proveden přídatnou krokvi umístěnou na základním hranolu a na první vrstvě tepelné izolace v místě stávající krokve. Tento způsob doporučujeme od tl. tepelné izolace 160 mm a řešit ho v kombinaci s vnějším zateplením fasády. Na okraj střechy připevníme základní hranol. Výška hranolu odpovídá tloušťce izolace první vrstvy. Přes první vrstvu tepelné izolace připevníme přídatné krokve v místě stávajících krokví, které mají stejnou výšku jako izolace druhé vrstvy. Přídatné krokve přesahují přes obvodovou stěnu a opírají se o základní hranol první vrstvy izolace. Na horní stranu přídatných krokví připevníme základní prkno, od kterého klademe (opíráme) izolační desky vodorovně s okapem. Mezi přídatné krokve připevníme u okapu opěrné prkno a do takto vytvořeného prostoru vložíme odřezané díly z izolace a utěsníme je nízkoexpanzní pěnou.



krokvě neprochází obvodovou stěnou + přídatná krokve

TEPELNÁ IZOLACE – ÚŽLABÍ A NÁROŽÍ

Řezání desek v úžlabí (nároží) provádíme tak, aby byl co nejmenší prořez. Desky s hydroizolací nejdou otáčet a je třeba dodržovat směr přesahu hydroizolace (po vodě). Doporučujeme kladení provádět dle kladečského plánu který vám zdarma zpracujeme. Díly z prořezů využíváme po úpravě v prostoru přesahu přídatné krokve přes obvodovou stěnu. Vzniklou spáru v úžlabí a v hřebeni vyplníme nízkoexpanzní PUR pěnou a překryjeme ji samolepicím úžlabním nebo hřebenovým pásem.

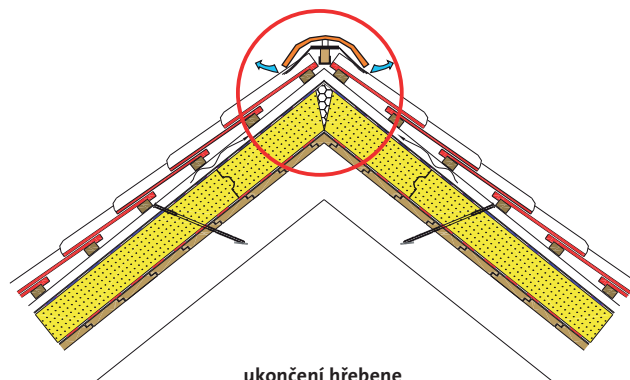
4. REALIZACE

TEPELNÁ IZOLACE – ATIKA, BOČNÍ LEMOVÁNÍ

Boční zakončení může být řešeno s přesahem nebo atikou. Dřevěné bednění nesmí jako jeden celek přecházet z interiéru do exteriéru. Veškeré prostupující prvky musí být vzduchotěsně napojeny na parozábranu nebo stěny tepelně izolovány.

TEPELNÁ IZOLACE – HŘEBEN

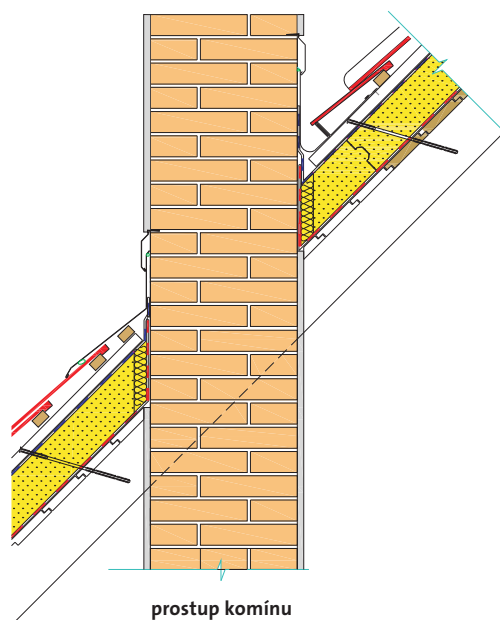
Izolační desky v hřebenu střechy seřízneme ve tvaru písmene „V“ a spoj utěsníme nízkoexpanzní PUR pěnou. Při vypěnění nesmí dojít k zatečení pěny pod izolační desky a při expanzi se pěna musí vytlačit klínovitým řezem směrem ven. Spoj překryjeme samolepicím hřebenovým pásem s přilepením na horní stranu integrované pojistné hydroizolace.



ukončení hřebene

TEPELNÁ IZOLACE – KOMÍN

Komín může být pro pevná paliva (uhlí) nebo pro plyná (plyn). Povrchová teplota nesmí mít při nejvyšší provozní teplotě větší teplotu než 52 °C. Komíny provádíme dle ČSN EN 1443 (ČSN 73 4200). Hořlavé materiály smí být ve vzdálenosti od komínu více jak 50 mm. Zde používáme tepelnou izolaci nehořlavou (reakce na oheň A1, A2). Místo prostupu musí být řešeno vzduchotěsně - s vyvedením a přilepením parozábrany na komín.



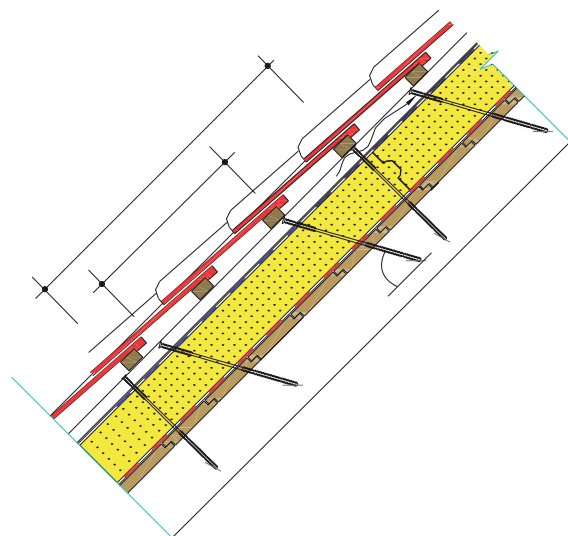
prostup komínu

KOTVENÍ TEPELNÉ IZOLACE

Izolační desky kotvíme vruty do krokví přes kontralatě. Položíme vodorovně tři řady desek za sebou, na ně položíme kontralati. Kontralati musí být podtěsněna těsnícím tmelem nebo páskou z důvodu perforace při kotvení střešních latí a kotevních vrutů. Na začátku a na konci ji přišroubujeme kolmým vrutem tak, aby se nám desky při kotvení šikmými vruty ve spojích nerozjížděly. Počet a vzdálenost vrutů je rozdílný v ploše, v rozích, okrajové části a u okapu a hřebene. Návrh provádíme dle projektu statiky. Vrutky kotvíme do předvrtaných otvorů v kontralati provedených vrtací šablonou pod úhlem 60°. Předvrtávací otvor je o 20 % menší než je průměr vrutu (např. vrut $\varnothing 8$ mm, vrtáme $\varnothing 6,4$ mm). Min. kotevní hloubka je 75 mm.

Obvyklá vzdálenost šikmých vrutů v ploše je ≈ 600 mm. U okapu, hřebene, okrajové části a v rozích jsou navíc kolmé vruty. Při vyšším sněhovém zatížení a působení větru se volí kombinace šikmých a kolmých vrutů se zvýšeným počtem vrutů. Okrajové a rohové části střechy mají větší počet vrutů na m^2 než středové pole.

Vrutky utahujeme až do úrovně kontralatě. Izolační desky vykazují vysoký odpor proti stlačení. Nehrozí deformace izolace.



kotevní plán – vzdálenost a směr vrutů

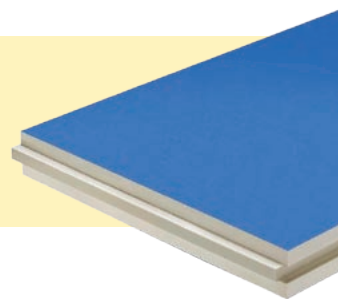
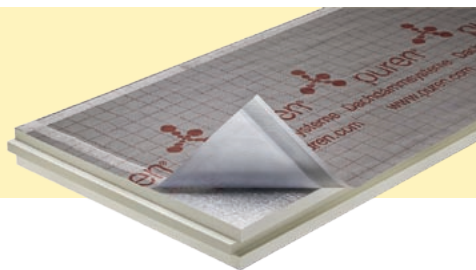


5. PRODUKTY ISOVER PRO ŠIKMÉ STŘECHY

DOPORUČENÉ MATERIÁLY ISOVER PRO ŠIKMÉ STŘECHY – PIR

	PIR Protect (pro novostavby)			PIR St-blau (pro novostavby i rekonstrukce)		
λ_D (W·m ⁻¹ ·K ⁻¹)	0,022			0,025–0,026*		
Rozměr (mm)	2400 × 1020			2400 × 1020		
Tloušťka (mm)	Balení (m ²)	Desky na paletě (ks)	Tepelný odpor R _D (m ² ·K·W ⁻¹)	Balení (ks)	Desky na paletě (ks)	Tepelný odpor R _D (m ² ·K·W ⁻¹)
80	3	15	3,60	3	15	3,05
100	3	12	4,50	3	12	3,80
120	2	10	4,45	2	10	4,80
140	3	9	6,35	3	9	5,60
160	2	8	7,25	2	8	6,40
180	2	6	8,15	2	6	7,20
200	2	6	9,05	2	6	8,00
220	2	6	10,00	2	6	8,80

* Součinitel tepelné vodivosti $\lambda_D = 0,026 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ je pro tl. 80 a 100 mm, pro tl. 120 mm a více je $\lambda_D = 0,025 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.



Kotevní vrut TWIN UD – dvojitý závit

Průměr (mm)	Balení (ks)	Délka (mm)	Pro tl. izolace (mm)
7,5	50	330	140
7,5	50	360	160
7,5	50	400	200
7,5	50	440	240

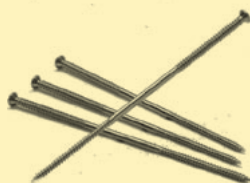
Vruty jsou vhodné pro použití kotvení přes kontralatě od tloušťky izolantu 14 cm a výše a není nutné jejich předvrtání..

Kotevní vrut*

Průměr (mm)	Balení (ks)	Délka (mm)	Pro tl. izolace (mm)
8	75	240	80
8	75	260	100
8	75	280	120
8	75	300	140**
8	75	320	160**
8	75	340	180**

* Tyto vruty je vhodné předvrtat, je možné si zakoupit i předvrtávací šablonu (průměr 6,3 mm).

** Vruty jsou vhodné do tloušťky izolace 120 mm, nebo do jednovrstevné střechy při použití záklopu bez kontralatí.



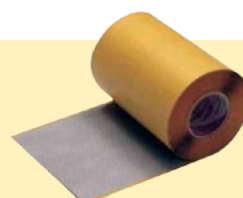
Butyl-kaučukový těsnicí pás úžlabí, samolepicí

Šířka pásy (mm)	bm v roli
200	20



Difúzní hřebenový samolepicí pás

Šířka pásy (mm)	bm v roli
200	25



5. PRODUKTY ISOVER PRO ŠIKMÉ STŘECHY

DOPORUČENÉ MATERIÁLY ISOVER PRO ŠIKMÉ STŘECHY A STROPY - SKELNÁ VLNA

	Isover MULTIMAX 30		Isover UNIROL PROFI		Isover MULTIPLAT 35		Isover UNIROL PLUS	
$\lambda_D (W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1})$	0,030		0,033		0,035		0,036	
Rozměr (mm)	1200 × 600		šířka pásu 1200		1200 × 625 (tl. 40-100) 1200 × 600 (tl. 120-160)		šířka pásu 1200	
Tloušťka (mm)	Balení (m ²)	Tepelný odpor $R_D (m^2 \cdot K \cdot W^{-1})$	Balení (m ²)	Tepelný odpor $R_D (m^2 \cdot K \cdot W^{-1})$	Balení (m ²)	Tepelný odpor $R_D (m^2 \cdot K \cdot W^{-1})$	Balení (m ²)	Tepelný odpor $R_D (m^2 \cdot K \cdot W^{-1})$
30	12,96	1,00	-	-	-	-	-	-
40	-	-	-	-	15,00	1,10	-	-
50	7,92	1,65	11,40	1,50	12,00	1,40	-	-
60	-	-	9,60	1,80	12,00	1,70	-	-
80	-	-	7,20	2,40	9,00	2,25	9,24	2,20
100	3,60	3,30	5,40	3,00	7,50	2,85	7,20	2,75
120	-	-	4,80	3,60	5,76	3,40	6,00	3,30
140	-	-	3,96	4,20	4,32	4,00	5,16	3,85
160	-	-	3,48	4,85	4,32	4,55	4,56	4,40
180	-	-	3,12	5,45	-	-	3,96	5,00
200	-	-	2,88	6,05	-	-	3,60	5,55
220	-	-	2,76	6,65	-	-	3,24	6,05



		Isover EVO		Isover DOMO PLUS		Isover DOMO	
λ_0 (W·m ⁻¹ ·K ⁻¹)		0,035		0,038		0,039	
Rozměr (mm)		šířka pásu 625 (TWIN) šířka pásu 1200 (tl. 100-200)		šířka pásu 1200		šířka pásu 1200	
Tloušťka (mm)		Balení (m ²)	Tepelný odpor R _D (m ² ·K·W ⁻¹)	Balení (m ²)	Tepelný odpor R _D (m ² ·K·W ⁻¹)	Balení (m ²)	Tepelný odpor R _D (m ² ·K·W ⁻¹)
TWIN	50	13,750	1,40	20,16	1,30	20,16	1,25
	100	6,875	2,85	10,08	2,60	10,08	2,55
TWIN	60	11,500	1,70	17,28	1,55	17,28	1,50
	120	5,750	3,40	8,64	3,15	8,64	3,05
TWIN	80	8,750	2,25	13,68	2,10	13,68	2,05
	160	4,375	4,55	6,84	4,20	6,84	4,10
	100	6,60	2,85	10,08	2,60	10,08	2,55
	120	5,52	3,40	8,88	3,15	8,64	3,05
	140	4,80	4,00	7,68	3,65	7,80	3,55
	160	4,20	4,55	6,72	4,20	6,84	4,10
	180	3,84	5,10	6,00	4,70	6,00	4,60
	200	3,36	5,70	5,34	5,25	5,40	5,10
	220	-	-	-	-	4,80	5,60



5. PRODUKTY ISOVER PRO ŠIKMÉ STŘECHY

DOPORUČENÉ MATERIÁLY ISOVER PRO ŠIKMÉ STŘECHY A STROPY - ČEDIČOVÁ VLNA

	Isover TOPSIL		Isover UNI		Isover ORSIK		Isover ORSET	
$\lambda_D (W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1})$	0,033		0,035		0,038		0,038	
Rozměr (mm)	1200 × 600 mm		1200 × 600 mm		1200 × 600 mm		1000 × 625 mm	
Tloušťka (mm)	Balení (m ²)	Tepelný odpor $R_D (m^2 \cdot K \cdot W^{-1})$	Balení (m ²)	Tepelný odpor $R_D (m^2 \cdot K \cdot W^{-1})$	Balení (m ²)	Tepelný odpor $R_D (m^2 \cdot K \cdot W^{-1})$	Balení (m ²)	Tepelný odpor $R_D (m^2 \cdot K \cdot W^{-1})$
40	8,64	1,20	8,64	1,10	8,64	1,05	pro CW50 7,500	1,05
50	7,20	1,50	7,20	1,40	7,20	1,30	6,125	1,30
60	5,76	1,80	5,76	1,65	5,76	1,60	5,000	1,60
70	-	-	-	-	-	-	pro CW75 5,000	1,85
80	4,32	2,40	4,32	2,30	4,32	2,10	3,750	2,10
100	3,60	3,00	3,60	2,85	4,32*	2,65	3,750	2,65
120	2,88	3,65	2,88	3,40	3,60*	3,20	2,500	3,20
140	2,16	4,25	2,16	3,95	2,88*	3,75	2,500	3,75
160	2,16	4,85	2,16	4,55	2,88*	4,25	1,875	4,25
180	-	-	1,44	5,05	2,16*	4,80	1,875	4,80
200	-	-	1,44	5,65	2,16*	5,35	1,875	5,35

* Komprimované výrobky.

NADKROEVNÍ SYSTÉM ZATEPLENÍ ŠIKMÝCH STŘECH

Skladba:

- Isover Vario® KM Duplex UV nebo Isover Vario® XtraSafe
- Isover TRAM MW nebo Isover TRAM EPS
- Dvouzávitové vruty Isover TWIN UD
- Minerální vlna Isover (např. Isover UNI)
- Tyvek SOLID

	Isover TRAM MW		Isover TRAM EPS	
$\lambda_D (W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1})$	0,044		0,035	
Druh izolace	čedičová vlna		expandovaný polystyren	
Rozměr (mm)	1200 × 100, 1000 × 100		1000 × 100	
Výška (mm)	Balení (ks)	Tepelný odpor $R_D (m^2 \cdot K \cdot W^{-1})$	Balení (ks)	Tepelný odpor $R_D (m^2 \cdot K \cdot W^{-1})$
160	-	-	10	4,65
200	60 a 72	4,65	10	5,80
240	49 a 60	5,55	10	6,95
280	42 a 51	6,50	5	8,10
300	-	-	5	8,70



Barevné odlišení ISOVER výrobků

SKELNÁ
VLNA

ČEDIČOVÁ
VLNA

EXPANDOVANÝ
POLYSTYREN

DOPLŇKOVÉ
MATERIÁLY

5. PRODUKTY ISOVER PRO ŠIKMÉ STŘECHY

DOPLŇKOVÉ MATERIÁLY K ŠIKMÝM STŘECHÁM

Isover VARIO® XtraSafe

Rozměry (mm)	Role (m²)
40 000 × 1 500	60

Isover VARIO® XtraTape

Šířka pásky (mm)	bm v roli
60	20

Isover VARIO® XtraFix

Šířka pásky (mm)	bm v roli
10	25

Isover VARIO® XtraFit TMEL

Balení	Obsah (ml)
Kartuše	310

Isover VARIO® KM DUPLEX UV

Rozměry (mm)	Role (m²)
40 000 × 1500	60

Isover VARIO® MULTITAPE SL

Šířka pásky (mm)	bm v roli
60	25

Isover VARIO® KB1

Šířka pásky (mm)	bm v roli
60	40

Isover VARIO® DOUBLEFIT

Balení	Obsah (ml)
Kartuše	310



Kotevní vrut TWIN UD – dvojité závit

Průměr (mm)	Balení (ks)	Délka (mm)	Pro tl. izolace (mm)
7,5	50	360	160
7,5	50	400	200
7,5	50	440	240
7,5	50	480	280-300
7,5	50	520	320

NŮŽ

Délka ostří (mm)	Balení (ks)
280	1

TYVEK SOLID

Rozměry (mm)	Role (m²)
50 000 × 1500	75

TYVEK SOFT ANTIREFLEX

Rozměry (mm)	Role (m²)
50 000 × 1500	75



Informace uvedené v této publikaci jsou založeny na našich současných znalostech a zkušenostech. Tyto informace nemohou být předmětem právního sporu. Při jakémkoli užití musí být zohledněny podmínky konkrétní aplikace, zvláště podmínky týkající se fyzických, technických a právních aspektů konstrukce. Ručení a záruky se řídí našimi obecnými obchodními podmínkami. Všechna práva vyhrazena.

REGIONÁLNÍ ZÁSTUPCI

- ① 606 606 515
724 600 913
603 571 951
- ② 602 170 286
- ③ 602 128 964
- ④ 733 785 073
- ⑤ 602 477 877
- ⑥ 606 609 259
- ⑦ 733 142 025
- ⑧ 602 709 728
- ⑨ 606 748 327

PRODUKTOVÍ SPECIALISTÉ

Šikmé střechy a stropy
Tel.: 734 684 621

**Kontaktní a větrané fasády
- minerální vlna**
Tel.: 602 755 246

**Kontaktní fasády
- pěnový polystyren**
Tel.: 602 427 678

Ploché střechy, Podlahy
Tel.: 731 670 280

Vegetační střechy
Tel.: 602 444 832

Technické izolace
Tel.: 603 556 082



Divize **ISOVER**
SAINT-GOBAIN CONSTRUCTION PRODUCTS CZ a.s.
Počernická 272/96 • 108 03 Praha 10

Bezplatná informační linka
800 ISOVER (800 476 837)

Technické poradenství
E-mail: technickedotazy@isover.cz • Tel.: 734 123 123

Internetový obchod
www.isover-eshop.cz

info@isover.cz
www.isover.cz

ISOVER
SAINT-GOBAIN