



Šikmé střechy CZ

duben 2014

Šikmé střechy

Informace o navrhování a realizaci
zateplených šikmých střech
s použitím systému
Knauf Insulation LDS



Tradiční funkcí šikmé střechy je ochrana budovy před klimatickými vlivy. Tím byla vždy myšlena zejména ochrana před srážkovou vodou a sněhem. Z důvodů ekonomických i architektonických se v současné době realizuje většina nových střech jako zateplených, stejně tak se při rekonstrukci dodatečně zatepluje mnoho střech původních. Nosnou konstrukci, je nutno doplnit o prvky, které umožňují vložit dostatečnou tloušťku tepelné izolace, je nutné zajistit vyšší míru těsnosti konstrukce proti srážkové vlhkosti a vytvořit vzduchotěsnou vrstvu, jejímž účelem je zamezit nadměrnému pronikání vlhkosti ve formě vodní páry ze strany interiéru. Pro dosažení tepelně technických vlastností, které odpovídají stále rostoucím požadavkům stavební praxe, je zpravidla nutné kombinovat minimálně dvě vrstvy tepelné izolace, nejčastěji izolaci mezi krokvemi a izolaci pod krokvemi. U novostaveb je vhodné přizpůsobit tvar nosné konstrukce krovu s ohledem na bezpečné vytvoření všech funkčních vrstev, které tato střecha bude obsahovat. Při rekonstrukcích nebo při dodatečném zateplování je nutno vycházet z detailní znalosti výchozího stavu budovy.

Systém LDS od společnosti Knauf Insulation se skládá z podstřešních fólií, parozábran, parobrzd a těsnících komponentů, které umožňují v maximální míře využít vynikající vlastnosti minerální izolace Knauf Insulation vyráběné s pomocí ECOSE technologie. Jejich difúzní i mechanické vlastnosti jsou zvoleny tak, aby umožnily co nejširší škálu konstrukčních variant při dosažení maximální kvality výsledného díla.

Tento prospekt popisuje několik konstrukčních variant zateplování šikmých střech od jednoduchého zateplení, tak jak ho dnes můžeme vidět na mnoha stavbách, až po několikvrstevně skladby, které odpovídají standardu pro dnešní domy pasívní.

Zařízení pro vytápění budov, která budou na trhu za dvacet let si dnes představit a ani koupit nemůžeme, ale zateplení střechy ve standardu, který v té době bude běžnou realitou, můžeme mít již dnes. Ušetříme.



Obsah

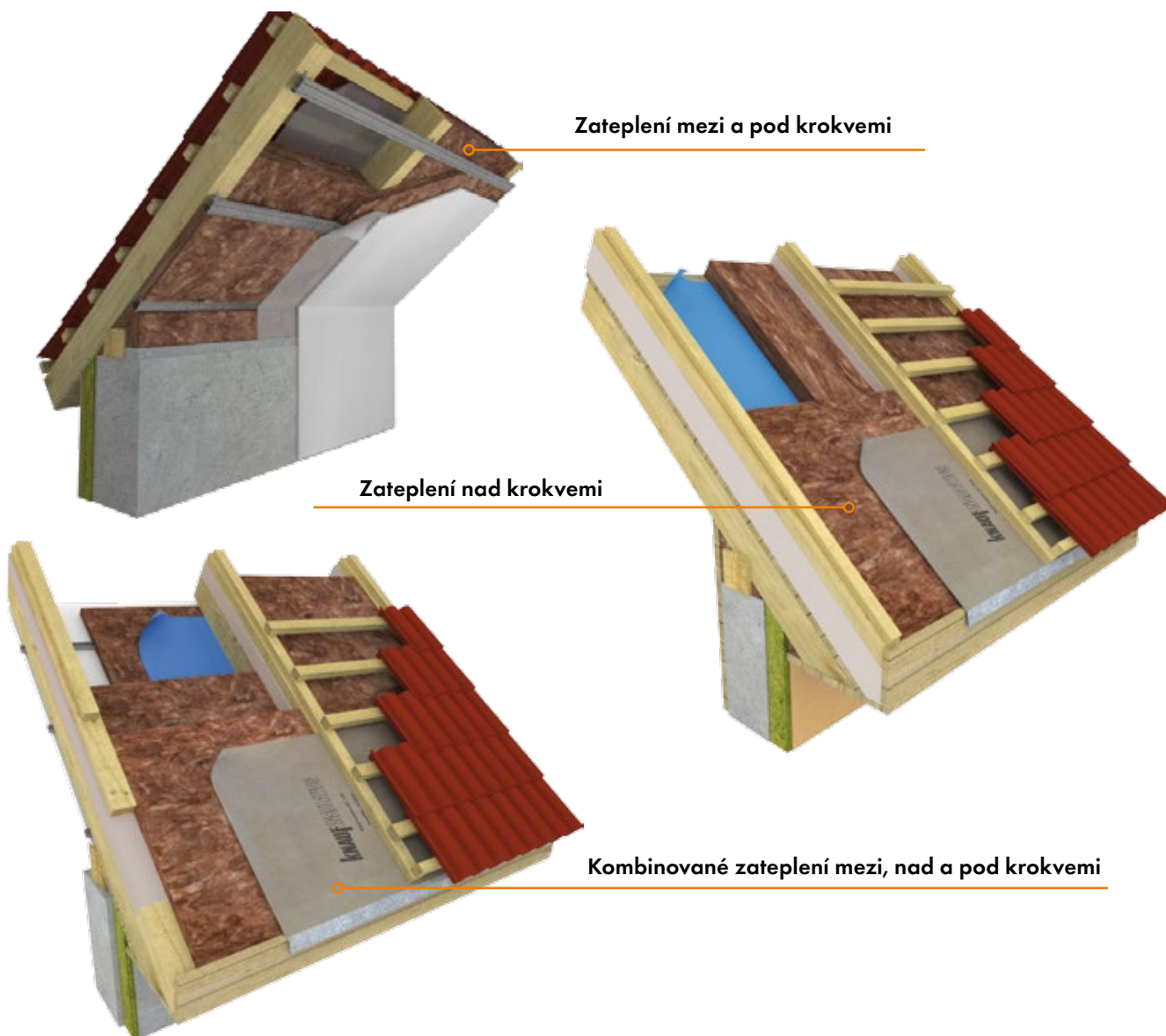
šikmé střechy

Úvod	2
Zateplování šikmých střech s materiály Knauf Insulation	3
Zateplení mezi a pod krokvemi	4
Postup při zateplování šikmé střechy s izolací mezi a pod krokvemi	5
Zateplení mezi a pod krokvemi se vzduchotěsnou a parotěsnou vrstvou mezi vrstvami tepelné izolace	6
Postup při zateplování šikmé střechy s izolací mezi a pod krokvemi se vzduchotěsnou a parotěsnou vrstvou mezi vrstvami tepelné izolace	7
Zateplení nad krokvemi	8
Kombinované zateplení mezi, nad a pod krokvemi	9
Správný návrh konstrukce zateplené šikmé střechy	10
Materiály pro systémové řešení zateplení šikmých střech	12
Komponenty vzduchotěsného systému Knauf Insulation LDS	14



Zateplování šikmých střech s materiály Knauf Insulation

Pro zateplování šikmých střech jsou mimořádně vhodné výrobky Knauf Insulation ze skelné minerální vlny. Vyrábějí se s různými hodnotami součinitele tepelné vodivosti. Společnou charakteristikou je vysoká difúzní otevřenost a pružnost vlny, která přispívá k dokonalému vyplnění dutin stavebních konstrukcí. V kombinaci se systémem LDS, umožňují vytvořit dokonalé souvrství, ve kterém jsou vlastnosti všech komponentů optimalizovány pro dokonalý výsledný efekt.



Zateplení mezi a pod krokviemi

Zateplení nad krokviemi

Kombinované zateplení mezi, nad a pod krokviemi

Hodnoty součinitele prostupu tepla U (W/m²K) zateplené konstrukce šikmé střechy

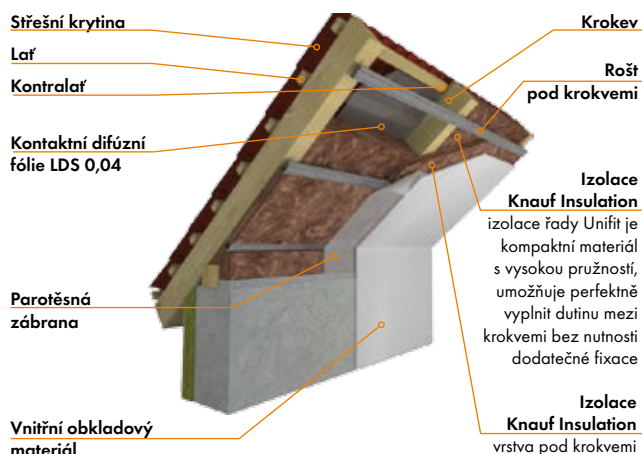
Hodnoty uvedené v tabulce je třeba chápat jako orientační. Pro správné posouzení vlastností skladby střešního pláště je třeba zahrnout vliv všech prvků které konstrukce obsahuje; tepelných mostů, vzduchových mezer, obkladů, fólií atd.

Název produktu	Tloušťka izolace [mm]								ENERGETICKÁ NÁROČNOST KONSTRUKCE STŘECHY
	400	350	300	280	260	240	220	200	
Unifit 032 (TI 132 U)	0,10	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17	0,19	0,20	A MIMOŘÁDNĚ ÚSPORNÁ
Unifit 035	0,11	0,14	0,15	0,16	0,17	0,19	0,20	0,22	B ÚSPORNÁ
Unifit 037	0,12	0,15	0,16	0,17	0,18	0,20	0,21	0,23	C VYHOVUJÍCÍ
Unifit 039	0,13	0,16	0,17	0,18	0,19	0,21	0,22	0,24	D NEVYHOVUJÍCÍ



Zateplení mezi a pod krokvemi

Zateplení mezi a pod krokvemi je standardní konstrukční varianta použitelná pro vyhovující zateplení šikmé střechy.



Technologický postup:

- Kontrola provedení kontaktní hydroizolační fólie (v případě použití systémového řešení Knauf Insulation LDS 0,04), je třeba se zaměřit na to, zda je fólie řádně ukončená tak, aby odváděla vodu mimo obvod budovy a její správné napojení na přiléhající a prostupující prvky (například komínová tělesa).
- Pokud není provedeno vzduchotěsné slepení jednotlivých pásů hydroizolační fólie, je vhodné provést jejich slepení dodatečně zdola s pomocí

vhodných pásků.

- Před montáží izolace mezi krokev je nutné s pomocí odřezků vyplnit dutinu za pozednicí.
- Izolace mezi krokev se volí ve stejné nominální tloušťce jako je výška kroví. Pásky o šířce odpovídající světlé rozteči kroví plus 10 až 20 mm se formátují z izolace Unifit pomocí nože na tepelnou izolaci.
- Nařezané pásky se vkládají mezi krokev tak, aby kopírovaly rovinu kroví.
- Namontují se krovkové závěsy nebo přímé závěsy v souladu s prováděcími pokyny dodavatele systému suché výstavby, který bude použit na vytvoření podhledu (pokud se použije dřevěný rošt, tento bod odpadá).
- Proveďte se montáž roštu nosné konstrukce podhledu. Rošt zároveň vymezuje prostor pro vložení druhé vrstvy tepelné izolace. Jeho vzdálenost od kroví by měla být pokud možno konstantní.
- Na nosný rošt se položí parozábrana Knauf Insulation LDS 100 (nebo parobrzdza Knauf Insulation LDS 2 Silk) s pomocí oboustranných lepicích pásek (ocelový rošt) nebo s pomocí sponek (dřevěný rošt)
- Fólie se kladou se vzájemným přesahem 150 mm. V místě napojení na přiléhající štítovou nebo lícovou stěnu a prostupující prvky (komínová tělesa, sřešní okna atd.) je přesah fólie také 150 mm.
- Všechna napojení (viz předchozí bod) se vzduchotěsně slepí pomocí pásků Knauf Insulation LDS. Spojí se zděnými konstrukcemi se vytvoří pomocí Knauf Insulation LDS těsnícího pásku nebo tmelu na parozábrany LDS Solimur.
- Proveďte se záklop konstrukce sádrokartonovými nebo sádrovláknitými deskami. U dřevěných palubek je nutné zdvojit rošt, aby mnohočetné vruty nebo hřebíky nedegradovaly účinnost parozábrany pod přípustnou mez.

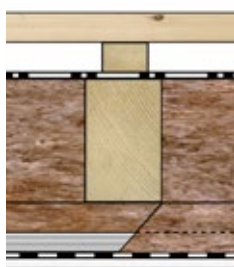
Výsledné vlastnosti

Orientační hodnoty součinitele prostupu tepla U v závislosti na tloušťce a typu izolací.

Pro výpočet je uvažován typický řez skladby s krokevemi o šířce 100 mm s roztečí 900 mm. Na roštu pod krokvemi je umístěna parozábrana a opláštění sádrokartonovými deskami 12,5 mm.

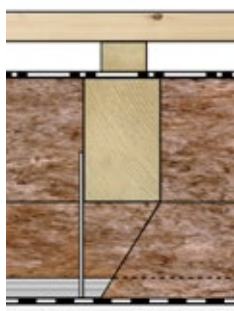
Zateplení

C VYHOVUJÍCÍ



Mezi krokevemi		Pod krokevemi		Součinitel prostupu tepla U (W/m²K)
Tloušťka (mm)	Typ izolace	Tloušťka (mm)	Typ izolace	
140	Unifit 039	60	Unifit 037	0,24
	Unifit 037		Unifit 037	0,23
	Unifit 035		Unifit 035	0,22
	Unifit 032		Unifit 035	0,21
160	Unifit 039		Unifit 037	0,22
	Unifit 037		Unifit 037	0,21
	Unifit 035		Unifit 035	0,20
	Unifit 032		Unifit 035	0,19

B ÚSPORNÁ



Mezi krokevemi		Pod krokevemi		Součinitel prostupu tepla U (W/m²K)
Tloušťka (mm)	Typ izolace	Tloušťka (mm)	Typ izolace	
140	Unifit 039	120	Unifit 039	0,18
	Unifit 037		Unifit 037	0,17*
	Unifit 035		Unifit 035	0,17*
	Unifit 032		Unifit 032	0,15
160	Unifit 039		Unifit 039	0,17
	Unifit 037		Unifit 037	0,16*
	Unifit 035		Unifit 035	0,16*
	Unifit 032		Unifit 032	0,14

*Shodné výsledky, které jsou uvedené pro stejné tloušťky a pro různou kvalitu izolace, jsou výsledkem zaokrouhlení. Ve skutečnosti může být mezi těmito konstrukcemi rozdíl až 0,009 W/m²K.

Postup při zateplování šikmé střechy s izolací mezi a pod krokvy



1. Materiály Knauf Insulation pro systémové řešení zateplení šikmé střechy.



2. Je-li použita kontaktní podstřešní fólie (například LDS 0,04) zvolíme izolaci o stejné tloušťce jako je výška krokví.



3. Jednotlivé pásy izolace se řežou o jeden až dva centimetry širší než je naměřená mezera mezi krokvy. Řez vedeme kolmo k rovině izolace.



4. Správně naformátovaná izolace Unifit se snadno vkládá mezi krokve. V konstrukci následně drží bez nutnosti jakékoliv dodatečné fixace.



5. Montáž nosné konstrukce podhledu s použitím přímých závěsů.



6. Montáž nosné konstrukce podhledu s použitím krokrových závěsů.



7. Vrstva izolace pod krokvy se vkládá do nosného roštu sádkartonového podhledu.



8. Parozábrana LDS 100 se k přiléhajícím stavebním konstrukcím dotěsní pomocí těsnícího tmelu LDS Solimur nebo LDS těsnícího pásku, vzájemně spoje pomocí pásky LDS Solifit nebo LDS Soliplan.



9. Montáž sádkartonu. Vysoce účinná parozábrana LDS 100 omezuje vznik netěsností v místě průniku vrutů.



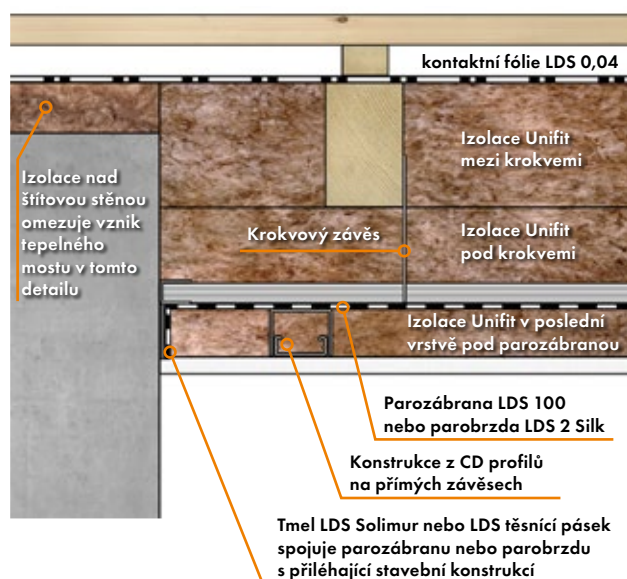
Zateplení mezi a pod krokvemi se vzduchotěsnou a parotěsnou vrstvou mezi vrstvami tepelné izolace

Skladba zateplení, ve kterém je parozábrana nebo parobrzdá umístěná mezi vrstvami tepelné izolace pod krokvemi, umožňuje dosáhnout vyšší úroveň funkční bezpečnosti této vzduchotěsné vrstvy a tepelně technické vlastnosti odpovídající požadavkům pro nízkoenergetické a pasivní domy.

- + Menší množství průníků vrutů přes rovinu vzduchotěsné vrstvy.
- + Kabely a ostatní rozvody mohou být vedeny pod rovinou vzduchotěsné vrstvy bez jejího poškození.
- + Konstrukce příčky může být ukončená nad rovinou podhledu a pod rovinou vzduchotěsné vrstvy, která tak nemusí být přerušena.
- + Větší tloušťky izolace umožňují vyšší úspory energií.
- + Umožňuje vytvořit skladbu vhodnou pro domy nízkoenergetické nebo pasivní.

Technologický postup:

- Zateplení mezi krokvemi se provede obdobným postupem jako při jednoduchém zateplení mezi a pod krokvemi.
- První vrstva izolace pod krokvemi se vkládá do pomocného roštu který je orientován kolmo k osám krokví. Rošt se montuje na krokové nebo přímé



závěsy. Osová rozteč jednotlivých prvků je max. 800 mm, prostor pro vložení první vrstvy izolace pod krokvemi (od dolního lince krokví k rovině vytýčené roštem) je 60–120 (mm). Do roštu se vloží první vrstva izolace pod krokvemi. Obdobný postup je třeba dodržet i v případě že pomocný rošt je realizován s pomocí dřevěných latí.

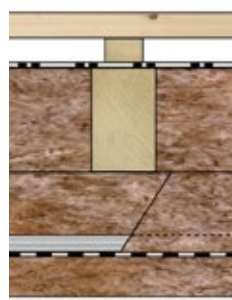
- Na pomocný nosný rošt se položí parozábrana Knauf Insulation LDS 100 (nebo parobrzdá Knauf Insulation LDS 2 Silk) s pomocí oboustranných lepicích pásek (ocelový rošt) nebo s pomocí sponek (dřevěný rošt).
- Fólie se klade s přesahem (cca 150 mm) v místě spoje fólie-fólie a v místě, kde se fólie napojuje na přílehlající (štitová a lícová stěna) a prostupující (komínové těleso, střešní okno atd.) prvky.
- Všechna napojení (viz předchozí bod) se vzduchotěsně slepí s pomocí pásků Knauf Insulation LDS, spoje se zděnými konstrukcemi se vytvoří pomocí těsnících pásků LDS nebo tmelu na parozábrany LDS Solimur, viz. schema.
- Do pomocného roštu se přes těsnící pásek přichytí přímé závěsy pro zavěšení nosného roštu sádrokartonového podhledu. Rozteč nosného roštu 500 mm. Prostor pro vložení vrstvy izolace pod parozábranou (od roviny tvořené pomocným roštem k rovině vytýčené roštem pod parozábranou) 60 mm.
- Do roštu se vloží 60 mm tepelné izolace, zároveň se v této vrstvě provede protažení kabelů a ostatních sítí.
- Proveďte se záklop konstrukce (sádrokartonové nebo sádrovláknité desky, případně v obdobné skladbě s dřevěným roštem palubky).

Výsledné vlastnosti

Orientační hodnoty součinitele prostupu tepla U v závislosti na tloušťce a typu izolace

Pro výpočet je uvažován typický řez skladby s krokvemi o šířce 100 mm s roztečí 900 mm. Na pomocném roštu pod krokvemi (rozteč 800 mm) je umístěna parozábrana, pod parozábranou nosný rošt podhledu s roztečí 500 mm a opláštění sádrokartonovými deskami 12,5 mm.

Tepelná izolace



Mezi krokvemi		Pod krokvemi		Pod parozábranou		Součinitel prostupu tepla U (W/m²K)
Tloušťka (mm)	Typ izolace	Tloušťka (mm)	Typ izolace	Tloušťka (mm)	Typ izolace	
140	Unifit 039	120	Unifit 039	60	Unifit 037	0,15
	Unifit 037		0,14*			
	Unifit 035		Unifit 035		0,14*	
	Unifit 032				0,13	
160	Unifit 039	120	Unifit 039	60	Unifit 037	0,14
	Unifit 037		0,13*			
	Unifit 035		Unifit 035		0,13*	
	Unifit 032				0,12	

*shodné výsledky, které jsou uvedené pro stejné tloušťky a pro různou kvalitu izolace, jsou výsledkem zaokrouhlení. Ve skutečnosti může být mezi těmito konstrukcemi rozdíl až 0,009 W/m²K.

Postup při zateplování šikmé střechy s izolací mezi a pod krokvy se vzduchotěsnou a parotěsnou vrstvou mezi vrstvami tepelné izolace



1. Před vložením izolace mezi krokve se namontují krokrové závěsy pro zavěšení pomocného roštu. Postup pro zateplení mezi krokvy je stejný jako na str. 7.



2. Pomocný rošt vymezuje prostor pro vložení první vrstvy izolace pod krokvy. Osová rozteč profilů pomocného roštu je 800 mm.



3. Vložení první vrstvy izolace do pomocného roštu (na obrázku Unifit 120 mm).



4. Před montáží vzduchotěsné parobrzdě se po celém obvodu připraví LDS těsnící pásek nebo nanese tmel na parozábrany LDS Solimur. Na obrázku pro vyšší těsnost je pásek zdvojený.



5. Parobrzdza LDS 2 Silk vytváří vzduchotěsnou a difúzně částečně otevřenou vrstvu. Klade se po jednotlivých pásech.



6. Vzájemné spoje fólií se vzduchotěsně spojí s pomocí pásky LDS Solifit nebo LDS Soliplan.



7. Nosný rošt sádrokartonového podhledu je namontován kolmo na pomocný rošt pomocí přímých závěsů. Přímé závěsy je vhodné podložit PE pěnovou těsnící páskou nebo LDS těsnící páskou.



8. Poslední vrstva izolace v nosném roštu pod parozábranou. V této vrstvě je vhodné provést instalaci například elektrických kabelů – bez porušení vzduchotěsné vrstvy.



9. Posledním krokem je montáž sádrokartonového podhledu.



Zateplení nad krokvy

Jedná se o konstrukční variantu, ve které je tepelná izolace umístěná na krovkách shora. Protože je hlavní vrstva izolace umístěná mimo rovinu krovků, umožňuje tato varianta minimalizovat vliv tepelných mostů na výsledné vlastnosti konstrukce. Různé konstrukční varianty zateplení nad krovky naleznete v samostatném prospektu **Šikmá střecha – Způsoby zateplení nad krovky** vydaného společností Knauf Insulation, s.r.o. Konstrukce musí být navržena v souladu s ČSN EN 1991-1-4, každý jednotlivý případ by měl posoudit statik. Jednoduchá konstrukční varianta, pro kterou jsou na této stránce vypočtené výsledné hodnoty součinitele prostupu tepla, umožňuje s rezervou dosáhnout požadovanou hodnotu součinitele prostupu tepla, přitom představuje rozumný kompromis mezi náklady na realizaci (včetně pracnosti) a výsledným efektem.

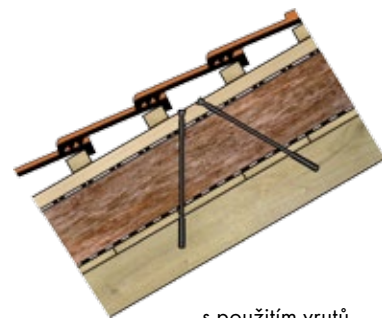
Variety konstrukce zateplení nad krovky



s použitím jednoduchého dřevěného roštu



s použitím krokrového námětku ze dřeva a XPS



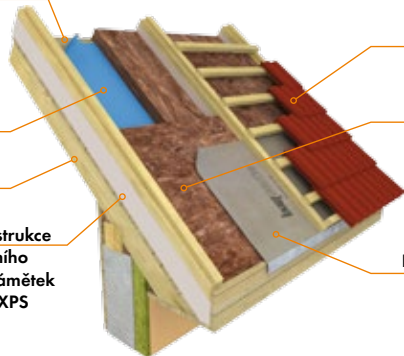
s použitím vrutů s dvojitým závitem

Celoplošné bednění
zdola pohledové

Parobrzda
LDS 2 Silk

Krokev

Nosná konstrukce
nadkrovního
zateplení námětek
ze dřeva a XPS



Krytina

Vrstvy izolace
Unifit

Kontaktní fólie
LDS 0,04

Technologický postup:

- Shora na krokev se namontuje plný, zdola pohledový, záklop. Při návrhu provedení záklopu je nutné věnovat pozornost tomu, aby při následné montáži parozábrany nebo parobrzdy bylo možné zajistit její vzduchotěsné napojení na přiléhající stavební konstrukce (štitové a lícové zdvo atp.).
- Shora se na záklop položí parozábrana nebo parobrzda. Jednotlivé pásy se kladou s přesahem a vzájemně se vzduchotěsně pospojují s pomocí těsnících pásek Knauf Insulation LDS. Obdobně se vytvoří i vzduchotěsné napojení k přiléhajícím nebo prostupujícím stavebním konstrukcím.
- V závislosti na zvolené konstrukční variantě je provedena montáž prvků nadkrovního zateplení a tepelné izolace.
- Instaluje se pojistná (doplňková) hydroizolace Knauf Insulation LDS 0,04, jednotlivé pásy se vzduchotěsně spojí s pomocí integrovaných lepicích pásek. Zajistí se napojení na přiléhající nebo prostupující stavební konstrukce, pojistná hydroizolace musí být provedena tak, aby nikde nevznikla bezodtoková místa.
- Namontují se kontralatě, latě a sřešní krytina.

Výsledné vlastnosti

Orientační hodnoty součinitele prostupu tepla U v závislosti na typu izolace.

Pro výpočet je uvažován typický řez skladby s krovky o šířce 100 mm s roztečí 900 mm. Nad krovky je dřevěný záklop 18 mm a parozábrana. Prostor pro vložení izolace zajišťuje krokrový námětek ze dřeva 60 × 100 (mm) a XPS 140 × 100 (mm).

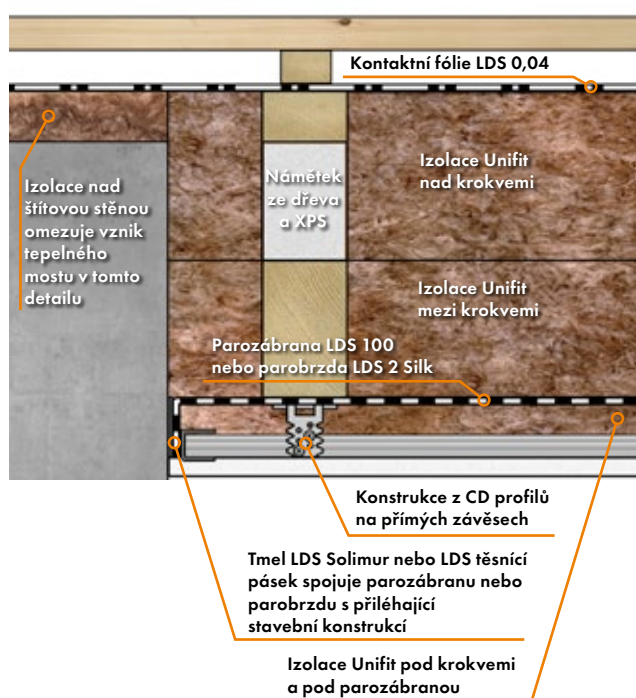
Tepelná izolace

C VYHOVUJÍCÍ



Nad krovky		Součinitel prostupu tepla U (W/m ² K)
Tloušťka (mm)	Typ izolace	
200	Unifit 039	0,20
	Unifit 037	0,19
	Unifit 035	0,18
	Unifit 032	0,17

Kombinované zateplení mezi, nad a pod krokvemi



V některých případech může být vhodné kombinovat zateplení nad krokvemi, mezi krokvemi a pod krokvemi. Toto řešení umožňuje dosáhnout špičkové výsledné hodnoty součinitele prostupu tepla, a zároveň zajistit maximální vzduchotěsnost na úrovni vnitřní vzduchotěsné vrstvy (parozábrany nebo parobrzdou).

Technologický postup:

V jednotlivých případech se v závislosti na zvolené konstrukční variantě nadkrokvěvní části zateplení může technologický postup lišit.

- Montáž prvků nadkrokvěvního zateplení.
- Instaluje se pojistná (doplňková) hydroizolace Knauf Insulation LDS 0,04, jednotlivé pásy se slepí s pomocí integrovaných pásků. Zajistí se napojení na přiléhající nebo prostupující stavební konstrukce, pojistná hydroizolace musí být provedena tak, aby nikde nevznikla bezodtoková místa.
- Namontují se kontralatě, latě a sřešní krytina.
- Zateplení mezi krokvě a nad krokvě se provede zdola, obdobným postupem jako při jednoduchém zateplení pod krokvemi.
- Pod krokvě se namontuje s pomocí sponek parozábrana Knauf Insulation LDS 100 nebo parobrzdá Knauf Insulation LDS 2 Silk.
- Fólie se klade s přesahem (cca 150 mm) v místě spoje fólie-fólie a v místě, kde se fólie napojuje na přiléhající (štitová a lícová stěna) a prostupující (kominové těleso, sřešní okno atd.) prvky.
- Všechna napojení (viz předchozí bod) se vzduchotěsně slepí s pomocí pásků Knauf Insulation LDS, spoje se zděnými konstrukcemi doporučujeme vytvořit s pomocí tmelu na parozábrany LDS Solimur nebo LDS těsnícího pásku. Přesahy fólie u stěn a prostupujících prvků se následně napojí pod linii UD profilů, viz. schéma.
- Do krokví se přes těsnící pásek přichytí přímé závěsy pro zavěšení nosného roštu sádrokartonového podhledu. Rozteč nosného roštu je 500 mm. Prostor pro vložení vrstvy izolace pod parozábranou (od roviny tvořené pomocným roštem k rovině vytýčené roštem pod parozábranou) je 60 mm.
- Do roštu se vloží 60 mm tepelné izolace, zároveň se v této vrstvě provede protažení kabelů a ostatních sítí.
- Provede se záklop konstrukce (sádrokartonové nebo sádrovláknité desky, případně v obdobné skladbě s dřevěným roštem palubky).

Výsledné vlastnosti

Orientační hodnoty součinitele prostupu tepla U v závislosti na tloušťce a typu izolace.

Pro výpočet je uvažován typický řez skladby s krokvemi o šířce 100 mm s roztečí 900 mm. Nad krokvemi je umístěno 200 mm tepelné izolace. Pod krokvemi je umístěna parozábrana, pod parozábranou nosný rošt podhledu s roztečí 500 mm a opláštění sádrokartonovými deskami 12,5 mm.

Tepelná izolace



Nad krokvemi		Mezi krokvemi		Pod krokvemi a parozábranou		Součinitel prostupu tepla U (W/m²K)
Tloušťka (mm)	Typ izolace	Tloušťka (mm)	Typ izolace	Tloušťka (mm)	Typ izolace	
200	Unifit 039	140	Unifit 039	60	Unifit 037	0,11
	Unifit 037		Unifit 037			0,11 *
	Unifit 035		Unifit 035		0,11 *	
	Unifit 032		Unifit 032		1,10 *	
	Unifit 039	160	Unifit 039		Unifit 037	0,11 *
	Unifit 037		Unifit 037		0,11 *	
	Unifit 035		Unifit 035		0,10 *	
	Unifit 032		Unifit 032		0,10 *	

*shodné výsledky, které jsou uvedené pro stejné tloušťky a pro různou kvalitu izolace, jsou výsledkem zaokrouhlení. Ve skutečnosti může být mezi těmito konstrukcemi rozdíl až 0,009 W/m²K.



Správný návrh konstrukce zateplené šikmé střechy

Šikmá střecha je stavební konstrukce, která je vystavená přímému působení klimatických vlivů. Je umístěna nad chráněným vnitřním prostorem. Musí být navržena tak aby minimalizovala tepelné ztráty, ochránila konstrukci před srážkovou vodou a před vnitřní vzdušnou vlhkostí

Funkční vrstvy střešního pláště

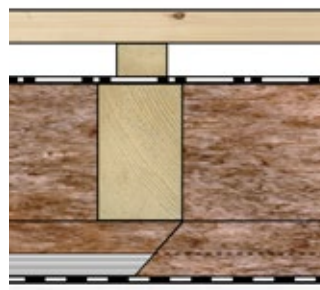
Střešní krytina

chrání konstrukci před vnějšími vlivy, jejím hlavním úkolem je odvádět dešťovou vodu mimo obvod budovy. Prostor pod střešní krytinou musí být účinně odvětráván, z toho důvodu musí střešní plášť obsahovat prvky, které umožní vstup a výstup vzduchu do vzduchové mezery (větrací tvarovky).

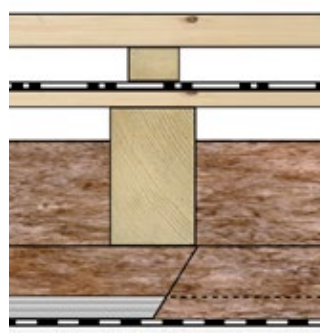
Doplňková (pojistná) hydroizolace a odvětrání střešního pláště

Má za účel odvést mimo obvod budovy vodu, která se do podstřešního prostoru dostane například jako větrem hnaný déšť. V běžné dvouplášťové skladbě by měla být difúzně otevřená tak aby umožňovala odvětrání vzdušné vlhkosti, která difunduje ze strany interiéru směrem do vnějšího prostředí.

V dvouplášťové skladbě je vhodné zajistit vzduchotěsnost pojistné hydroizolační vrstvy tak aby se zamezilo výměně vzduchu prouděním mezi prostředím uvnitř konstrukce a prostředím ve větrané vzduchové mezeře.



Dvouplášťová skladba šikmé střechy s difúzně otevřenou pojistnou hydroizolací.



Tříplášťová skladba šikmé střechy - pokud je použita difúzně uzavřená doplňková hydroizolace nebo bednění z difúzně uzavřených desek například OSB je pod touto vrstvou nutno vytvořit účinně větranou vzduchovou vrstvu.

Sklon vzduchové vrstvy	Nejmenší tloušťka větrané vzduchové vrstvy (mm)	Plocha přiváděcích větracích otvorů k ploše větrané střechy
< 5°	100	1 / 100
5° - 25°	60	1 / 200
25° - 45°	40	1 / 300
> 45°	40	1 / 400

Pro stanovení dimenze větraných vzduchových dutin lze použít zjednodušený postup podle ČSN 73 1901 (v tabulce pro délky krokového pole do 10 m). Plocha odváděcích otvorů se zvětšuje oproti ploše přiváděcích otvorů o 10 %. Pro střešní pláště s vyššími tloušťkami tepelné izolace je vhodné tyto tloušťky dále rozšířit.

Vrstvy tepelné izolace

Tepelná izolace musí být dimenzována tak, aby v požadované míře zamezila tepelným ztrátám konstrukcí střechy. Skladba izolace a konstrukční prvky obsažené ve vrstvách tepelné izolace musí být navrženy tak aby ani v konstrukci ani na jejím vnitřním povrchu nemohlo docházet k nepřípustné kondenzaci vlhkosti.

Nosná konstrukce krovu

Krov a konstrukční prvky, které slouží k instalaci ostatních funkčních vrstev, musí být navrženy s ohledem na mechanické statické a dynamické namáhání, tlaku a sání větru a namáhání vlhkostí.

Vzduchotěsná vrstva (parozábrana nebo parobrzdá)

Na vnitřní straně střešního pláště je nutné vytvořit vzduchotěsnou vrstvu, jejímž účelem je zamezit transportu difundující vodní páry do konstrukce střešního pláště. Tato vrstva může být vytvořena fólií s vysokým difúzním odporem (tzv. parozábranou) nebo fólií či konstrukční deskou (zpravidla OSB) s nižším, optimalizovaným difúzním odporem (tzv. parobrzdou).

Podhled

Vnitřní podhled se zpravidla vytváří ze sádkartonových desek nebo například dřevěných palubek. Při návrhu a realizaci podhledu a jeho nosného roštu je nutné klást mimořádný důraz na ochranu parozábrany před mechanickým poškozením.

Některé související technické normy:

- ČSN 73 1901 Navrhování střech - Základní ustanovení
- ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov
- ČSN 1991-1-4 Zatížení konstrukcí
- ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb - Nevýrobní objekty
- ČSN 73 0804 Požární bezpečnost staveb - Výrobní objekty
- ČSN 73 0532 Akustika - Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků - Požadavky

Tepelně technické vlastnosti střešního pláště

Hodnota součinitele prostupu tepla

Požadavky na tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí jsou definovány v ČSN 730540-2. Z hlediska správného fungování střešního pláště je důležité dosáhnout alespoň požadovanou hodnotu součinitele prostupu tepla. Ekonomicky optimální je zpravidla hodnota pod úroveň hodnoty doporučené. Pro správné stanovení výsledné hodnoty součinitele prostupu tepla je důležité zahrnout vliv všech prvků (tepelných mostů, tj. trámů, ocelových nebo dřevěných roštů, vzduchových mezer apod.) které jsou v konstrukci obsažené. Orientační hodnoty pro různé konstrukční varianty naleznete v tomto katalogu.

Požadavky	Součinitel prostupu tepla [W/(m ² .K)]		
	Požadované hodnoty $U_{N, 20}$	Doporučené hodnoty $U_{rec, 20}$	Doporučené hodnoty pro pasivní budovy $U_{pas, 20}$
Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně	0,24	0,16	0,15-0,10
Střecha strmá se sklonem nad 45°	0,30	0,20	0,18-0,12

Vlhkostní bilance

Z hlediska zajištění odpovídající životnosti a zachování tepelně izolačních vlastností celé skladby je důležité, aby konstrukce splňovala požadavky na bilanci vlhkosti. Vlhkost do konstrukce vniká především z vnitřního vytápěného prostoru, směr toku je určen spádem (gradientem) částečného (parciálního) tlaku vodní páry. V našich klimatických podmínkách je vhodné šikmé střechy navrhovat tak aby v nich ke kondenzaci vlhkosti (při posuzování výpočtem) v průběhu roku nedocházelo vůbec. Posuzování se provádí výpočtem podle ČSN 73 0540-4, případně podle ČSN EN ISO 13788. Pro dosažení správné funkce střechy je nutné na vnitřní straně střechy zajistit parotěsnou a zároveň vzduchotěsnou vrstvu (parozábranu nebo parobrzdou).

Vzduchotěsnost

Doporučuje se dosahovat co nejvyšší vzduchotěsnosti obálky budovy s ohledem na riziko poškození konstrukce v souvislosti s šířením tepla a vlhkosti prouděním. Doporučené úrovně intenzity výměny vzduchu při tlakovém rozdílu 50 Pa, v h-1 viz ČSN 73 0540-2.

Požární odolnost

Požární odolnost stavebních konstrukcí se hodnotí vždy pro celou systémovou skladbu. Požadavky na požární bezpečnost staveb jsou definovány v ČSN 73 0802 a ČSN 73 0804. Pro šikmé střešní pláště zpravidla postačuje odolnost REI 15. Dosažené úrovně požární odolnosti s použitím různých systémových skladeb jsou uvedené například v prospektu **Ochrana stavebních konstrukcí před požárem systémy KNAUF dle ČSN EN** který vydala společnost Knauf Praha, s. r. o. Všechny izolace z minerální vlny Knauf Insulation určené pro zateplování šikmých střech jsou, jako nehořlavé, zařazeny do třídy reakce na oheň A1 (ČSN EN 13501-1), přispívají tak vždy k zvýšení požární odolnosti konstrukce ve které jsou použity.

Ochrana před hlukem

Šikmá střecha je součástí obvodového pláště budovy. Požadavky na zvukovou izolaci obvodového pláště jsou definovány v ČSN 73 0532. Úroveň požadované neprůzvučnosti se určuje na základě hladiny akustického tlaku v konkrétním místě stavby. Lze konstatovat, že v současné době realizované, skladby s běžnými a vyššími tloušťkami tepelné izolace požadavkům na akustickou ochranu vyhoví zpravidla s rezervou. Hodnoty vážené vzduchové neprůzvučnosti pro jednotlivé konstrukční varianty s minimální tloušťkou izolace najdete například v prospektu **Podkroví Knauf** vydaného společností Knauf Praha, s. r. o.

Požadovaná zvuková izolace pro lokality s vyšší hladinou akustického tlaku v hodnotách R_w (dB) – vzduchová neprůzvučnost


Druh chráněného vnitřního prostoru	Ekvivalentní hladina akustického tlaku* v denní době 6–22 hod		Ekvivalentní hladina akustického tlaku* v noční době 22–6 hod	
	> 65 ≤ 70	> 70 ≤ 75	> 55 ≤ 60	> 60 ≤ 65
Obytné místnosti bytů, pokoje v ubytovnách (koleje, internáty apod.)	38	43	38	43
Pokoje v hotelech a penzionech	33	38	33	38

*) ve vzdálenosti 2 m před fasádou $L_{Aeq, 2m}$, dB
Výtah z normy ČSN 73 0532





Materiály pro systémové řešení zateplení šikmých střech **


IDEÁLNÍ minerální izolace Knauf Insulation

Unifit 032 (TI 132 U)		$\lambda_D = 0,032 \text{ W/mK}$
 <p>with ECOSE TECHNOLOGY</p> <p>SVT 149*</p>	Minerálně vláknitý izolační materiál na bázi skla s ECOSE® Technology, ve formě rolí.	
	Tloušťky	60, 80, 100, 120, 140, 160, (mm)
	Standardní šířka	1200 (mm)
	Třída reakce na oheň	A1
	CE Certifikát CE - kód označení	MW-EN 13162-T2-AF.5
<p>Vynikající tepelně-izolační vlastnosti. Ideální izolace mezi krokve, pro standardní střešní konstrukce s nejvyšším tepelně izolačním komfortem, pro energeticky úsporná opatření, která splňují požadavky nízkoenergetického i pasivního bydlení. Izolace je na povrchu značená pro jednodušší měření a řezání.</p>		

DOPORUČENÁ minerální izolace Knauf Insulation

Unifit 035		$\lambda_D = 0,035 \text{ W/mK}$
 <p>with ECOSE TECHNOLOGY</p> <p>SVT 150*</p>	Minerálně vláknitý izolační materiál na bázi skla s ECOSE® Technology, ve formě rolí.	
	Tloušťky	60, 80, 100, 120, 140, 160, 180, 200, 220, 240 (mm)
	Standardní šířka	1200 (mm)
	Třída reakce na oheň	A1
	CE Certifikát CE - kód označení	MW-EN 13162-T2-AF.5
<p>Vynikající tepelně-izolační vlastnosti. Ideální izolace mezi krokve, pro standardní střešní konstrukce s nejvyšším tepelně izolačním komfortem, pro energeticky úsporná opatření, která splňují požadavky nízkoenergetického i pasivního bydlení. Izolace je na povrchu značená pro jednodušší měření a řezání.</p>		

Unifit 037		$\lambda_D = 0,037 \text{ W/mK}$
 <p>with ECOSE TECHNOLOGY</p> <p>SVT 151*</p>	Minerálně vláknitý izolační materiál na bázi skla s ECOSE® Technology, ve formě rolí.	
	Tloušťky	60, 80, 100, 120, 140, 160, 180, 200, 220, 240 (mm)
	Standardní šířka	1200 (mm)
	Třída reakce na oheň	A1
	CE Certifikát CE - kód označení	MW-EN 13162-T2-AF.5
<p>Velmi dobré tepelně-izolační vlastnosti. Ideální izolace mezi krokve, pro standardní střešní konstrukce s vyšším tepelně izolačním komfortem, pro energeticky úsporná opatření, která splňují požadavky nízkoenergetického bydlení. Izolace je na povrchu značená pro jednodušší měření a řezání.</p>		

Unifit 039		$\lambda_D = 0,039 \text{ W/mK}$
 <p>with ECOSE TECHNOLOGY</p> <p>SVT 152*</p>	Minerálně vláknitý izolační materiál na bázi skla s ECOSE® Technology, ve formě rolí.	
	Tloušťky	80, 100, 120, 140, 160, 180, 200, 220, 240 (mm)
	Standardní šířka	1200 (mm)
	Třída reakce na oheň	A1
	CE Certifikát CE - kód označení	MW-EN 13162-T2-AF.5
<p>Velmi dobré tepelně-izolační vlastnosti. Ideální izolace mezi krokve, pro standardní střešní konstrukce, pro energeticky úsporná opatření, která splňují normové požadavky. Izolace je na povrchu značená pro jednodušší měření a řezání.</p>		

*) SVT - výrobek je zapsán v seznamu výrobků a technologií pro program NOVÁ ZELENÁ ÚSPORÁM

**) Pro zateplování střech u dřevostaveb dodáváme také izolace řady NATURDOM, viz prospekt „Dřevostavby – Konstrukce s přírodními izolacemi řady NATURDOM“.



ZDRAVÁ NENÍ DRAHÁ

minerální izolace
s ECOSE[®] Technology

Komponenty vzduchotěsného systému Knauf Insulation LDS

Knauf Insulation LDS 0,04



Difúzně otevřená (PP) vícevrstvá pojistná kontaktní hydroizolační podstřešní fólie s integrovaným lepicím páskem. Fólie je použitelná i na bednění.

Šířka (mm)	Délka v roli (m)	m ² v roli	Rolí na paletě (ks)	m ² na paletě	Hmotnost (g/m ²)	s _D (m)
1500	50	75	30	2250	150	0,04

Knauf Insulation LDS 100



Vysoce účinná parozábrana (PE). Může být použita pro vytvoření parotěsných vrstev v budovách s vysokou vlhkostí vzduchu.

Šířka (mm)	Délka v roli (m)	m ² v roli	Rolí na paletě (ks)	m ² na paletě	Hmotnost (g/m ²)	s _D (m)
2000	50	100	46	4600	190	100

Knauf Insulation LDS 2 Silk



Parobrzdza (PP) s vynikajícími mechanickými vlastnostmi. Na spodní straně opatřená vrstvou umožňující přilnout k neholovaným dřevěným prvkům. Fólie umožňuje vytvářet vzduchotěsné difúzně otevřené konstrukční varianty, které mohou přispívat k aktivnější vlhkostní bilanci skladby střešního pláště.

Šířka (mm)	Délka v roli (m)	m ² v roli	Rolí na paletě (ks)	m ² na paletě	Hmotnost (g/m ²)	s _D (m)
1500	50	75	20	1500	110	2

Knauf Insulation LDS Solifit



Těsnící pásek (HDPE) pro vytvoření vzduchotěsných spojů (v souladu s požadavky DIN 4108-7) v místech vzájemného napojení jednotlivých pásů parozábrany nebo v místech kde je se fólie napojuje na přiléhající prvky s hladkou strukturou povrchu.

Šířka (mm)	Délka v roli (m)	Kusů v balení	Balení na paletě
60	25	10	60

Knauf Insulation LDS Soliplan



Těsnící pásek (sulfátový papír) pro vytvoření vzduchotěsných spojů (v souladu s požadavky DIN 4108-7) v místech vzájemného napojení jednotlivých pásů parozábrany nebo v místech kde je se fólie napojuje na přiléhající prvky s hladkou strukturou povrchu. Pásek lze snadno trhat bez použití nástrojů, proto je ideální volbou v případě že je nutné přelepit sponky nebo trhlíny v ploše parozábrany.

Šířka (mm)	Délka v roli (m)	Kusů v balení	Balení na paletě
60	40	8	48

Knauf Insulation LDS Solitwin



Těsnící pásek (HDPE) rozdělený ve středu. Díky tomu je ideální v případě že je nutné vytvořit rohový spoj: prostupující trám, okno a podobně. Pro vytvoření vzduchotěsných spojů (v souladu s požadavky DIN 4108-7).

Šířka (mm)	Délka v roli (m)	Kusů v balení	Balení na paletě
60	25	10	60

Knauf Insulation LDS těsnící pásek



Silnovrstvý těsnící pásek pro dlouhodobě elastické napojení fólií k hrubému podkladu.

Šířka (mm)	Délka v roli (m)	Kusů v balení	Balení na paletě
25	10	5	120

Knauf Insulation LDS Solimur



Trvale elastický tmel na parozábrany. Je určen k vytváření vzduchotěsných spojů fólií systému LDS s nehomogenními soudržnými podklady (omítky, betony, dřevo, zdící prvky atd.).

Obsah kartuše (ml)	Orientační spotřeba	Kusů v balení	Balení na paletě
310	6,5 bm/kartuž	20	60

Montážní prvky pro systémy zateplení nad krokvemi



Spojovací a distanční prvky, pro difúzně otevřené skladby nadkrokvěvního zateplení, naleznete v aktuálním ceníku vydaném společností Knauf Insulation.



VZDUCHOTĚSNÝ IZOLAČNÍ SYSTÉM

LDS



na to se můžete
SPOLEHNOUT



with **ECOSE**
TECHNOLOGY



+



+



KNAUFINSULATION

čas chránit energii

Technické zastoupení v ČR

Obchodně techničtí specialisté:

Aplikační specialista

Jan Kurc +420 702 019 331
jan.kurc@knaufinsulation.com

Dřevostavby

Jiří Müller +420 724 059 007
jiri.muller@knaufinsulation.com

Foukaná izolace, ploché střechy, opláštění hal, Heraklith

Pavel Přech +420 606 711 304
pavel.prech@knaufinsulation.com

Kontaktní fasády

Vítězslav Veselý +420 725 389 021
vitezslav.vesely@knaufinsulation.com

Technické izolace

Pavel Havlíček +420 724 283 344
pavel.havlicek@knaufinsulation.com

KI-AB/SSLDS/CZ-140415



Všechna práva vyhrazena, včetně práv fotomechanické reprodukce a ukládání na elektronická média. Komerční využití procesů a/nebo pracovních aktivit popsaných v tomto dokumentu je zakázáno. Sestavování informací, textové části i obrazové dokumentace v tomto dokumentu byla věnována ta nejvyšší pozornost, nicméně přesto nelze vyloučit možnost chyby. Vydavatel dokumentu a jeho redaktoři nemohou přijmout právní ani jinou odpovědnost za případné chyby či jejich důsledky. Vydavatel i redaktoři dokumentu ocení jakékoli připomínky a upozornění na případné chyby, které se v dokumentu vyskytly.

Obchodní zastoupení v ČR

- Petr Příbyl +420 606 478 160
petr.pribyl@knaufinsulation.com
- Martin Vlček +420 724 668 320
martin.vlcek@knaufinsulation.com
- Miloslav Kůsa +420 725 319 705
miloslav.kusa@knaufinsulation.com
obchodní zastoupení Střední Čechy
- Aleš Krejčich +420 602 399 178
ales.krejchich@knaufinsulation.com
obchodní zastoupení Praha a střední Čechy
- Milan Bogdan +420 602 553 837
milan.bogdan@knaufinsulation.com
obchodní zastoupení Praha východ a okolí
- Iveta Janoušková +420 725 319 704
iveta.janouskova@knaufinsulation.com
- Marek Gut +420 724 933 854
marek.gut@knaufinsulation.com
- Jaromír Koběluš +420 724 285 445
jaromir.kobelus@knaufinsulation.com
- Petr Vozák +420 724 527 877
petr.vozak@knaufinsulation.com



Knauf Insulation, spol. s r. o.
Bucharova 2641/14
158 00 Praha 5
Česká republika

Knauf Insulation Trading, s. r. o.
Bucharova 2641/14
158 00 Praha 5
Česká republika

Zákaznický servis

Tel.: +420 234 714 018, 020
Tel.: +420 234 714 014, 016, 017
Fax: +420 800 800 060
www.knaufinsulation.cz
order.cz@knaufinsulation.com



ČESKÁ STAVEBNÍ AKADEMIE PRAHA
výrobek 2009 technologie

