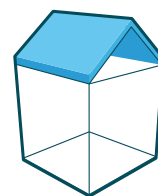


ŠIKMÉ STŘECHY



**INFORMACE O NAVRHOVÁNÍ A REALIZACI
ZATEPLENÝCH ŠIKMÝCH STŘECH
S POUŽITÍM SYSTÉMU
HOMESEAL LDS**



challenge.
create.
care.

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 Homeseal LDS	14

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 Homeseal 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 technology. Jejich difúzní i mechanické vlastnosti jsou zvoleny tak, aby umožnily co nejširší škálu konstrukčních variant při dosažení maximální kvality výsledného díla.

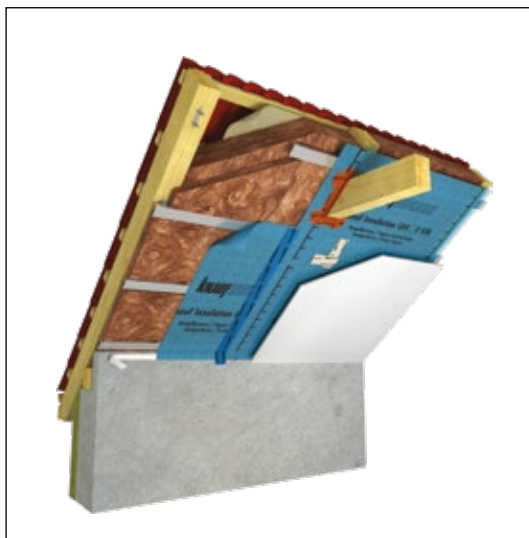
Tento prospekt popisuje několik konstrukčních variant zateplování šikmých střech od jednoduchého zateplení, tak jak ho dnes můžeme vidět na mnoha stavbách, až po několikavrstevné skladby, které odpovídají standardu pro dnešní domy pasivní.

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.



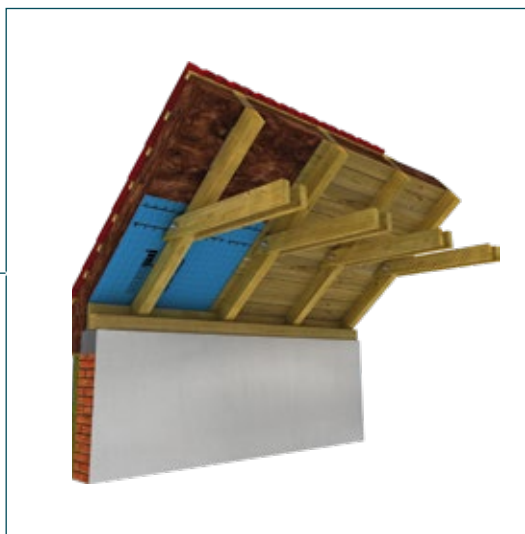
ZATEPLOVÁNÍ ŠIKMÝCH STŘECH S MATERIÁLY KNAUF INSULATION

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 Homeseal LDS, umožňují vytvořit dokonalé souvrství, ve kterém jsou vlastnosti všech komponentů optimalizovány pro dokonalý výsledný efekt.



ZATEPLENÍ MEZI A POD KROKVEMI

ZATEPLENÍ NAD KROKVEMI



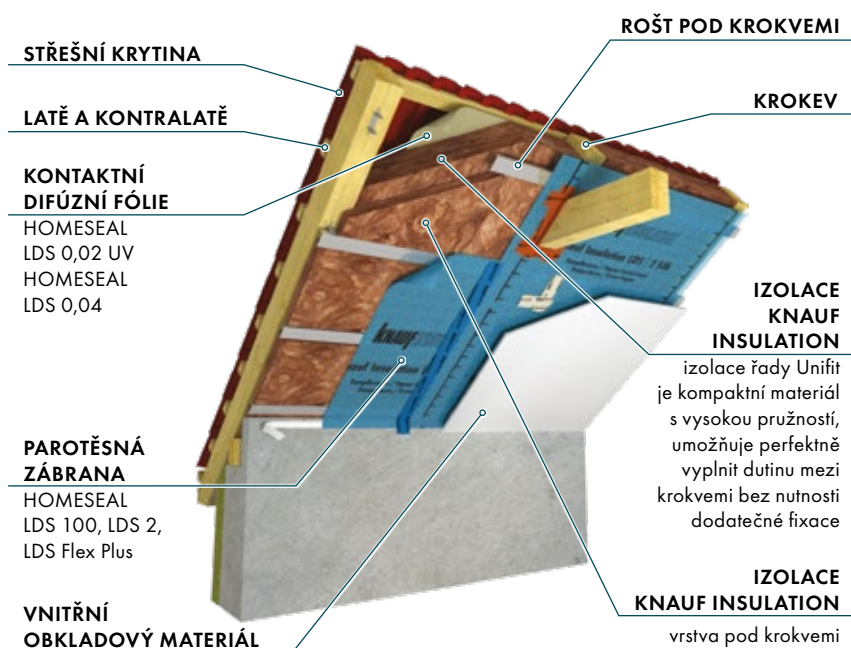
HODNOTY SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA U (W/M².K) ZATEPLENÉ KONSTRUKCE ŠIKMÉ STŘECHY

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



ZATEPLENÍ MEZI A POD KROKVEMI



TECHNOLOGICKÝ POSTUP:

- Kontrola provedení kontaktní hydroizolační fólie (v případě použití systémového řešení Homeseal LDS 0,04 nebo Homeseal LDS 0,02 UV) 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 propustující 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 krokve je nutné s pomocí odřezků vyplnit dutinu za pozednicí.
- Izolace mezi krokve se volí ve stejné nominální tloušťce jako je výška krokve. Pásky o šířce odpovídající světlé rozteči krokve plus 10 až 20 mm se formátují z izolace Unifit pomocí nože na tepelnou izolaci.
- Nařezané pásky se vkládají mezi krokve tak, aby kopírovaly rovinu krokve.
- Namontují se krokvevé 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 krokve by měla být pokud možno konstantní.
- Na nosný rošt se položí parozábrana nebo parobrzdza Homeseal LDS 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 štitovou nebo lícovou stěnu a propustující prvky (komínová tělesa, střešní okna atd.) je přesah fólie také 150 mm.
- Všechna napojení (viz předchozí bod) se vzduchotěsně slepí pomocí pásků Homeseal LDS. Spojí se zděnými konstrukcemi se vytvoří pomocí Homeseal LDS těsnícího pásku nebo tmelu na parozábrany Homeseal 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.

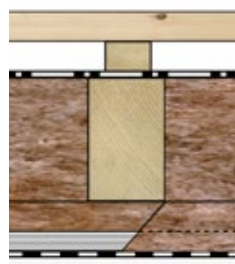
VÝSLEDNÉ VLASTNOSTI

ORIENTAČNÍ HODNOTY SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA U V ZÁVISLOSTI NA TLOUŠŤCE A TYPU IZOLACÍ.

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

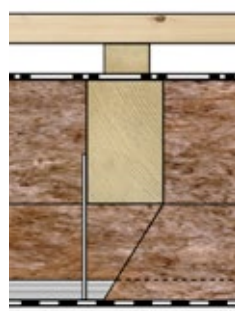
TEPELNÁ IZOLACE

C VYHOVUJÍCÍ



Mezi krokveří		Pod krokveří		Součinitel prostupu tepla U (W/m ² .K)
Tloušťka (mm)	Typ izolace	Tloušťka (mm)	Typ izolace	
140	Unifit 037	60	Unifit 037	0,23
	Unifit 035		Unifit 035	0,22
	Unifit 033		Unifit 033	0,21*
	Unifit 032		Unifit 032	0,20*
160	Unifit 037		Unifit 037	0,21*
	Unifit 035		Unifit 035	0,20*
	Unifit 033		Unifit 033	0,19*
	Unifit 032		Unifit 032	0,19*

B ÚSPORNÁ



Mezi krokveří		Pod krokveří		Součinitel prostupu tepla U (W/m ² .K)
Tloušťka (mm)	Typ izolace	Tloušťka (mm)	Typ izolace	
140	Unifit 037	120	Unifit 037	0,17
	Unifit 035		Unifit 035	0,16
	Unifit 033		Unifit 033	0,15*
	Unifit 032		Unifit 032	0,15*
160	Unifit 037		Unifit 037	0,16
	Unifit 035		Unifit 035	0,15*
	Unifit 033		Unifit 033	0,15*
	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/m².K.

POSTUP PŘI ZATEPLOVÁNÍ ŠIKMÉ STŘECHY S IZOLACÍ MEZI A POD KROKVEMI



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



2. Je-li použita kontaktní podstřešní fólie (například Homeseal 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 krokve. 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 krokve se vkládá do nosného roštu sádkartonového podhledu.



8. Parozábrana Homeseal LDS 100 se k přiléhajícím stavebním konstrukcím dotěsňuje pomocí těsnícího tmelu Homeseal LDS Solimur nebo Homeseal LDS těsnícího pásu, vzájemné spoje pomocí pásky Homeseal LDS Solifit nebo Homeseal LDS Soliplan.



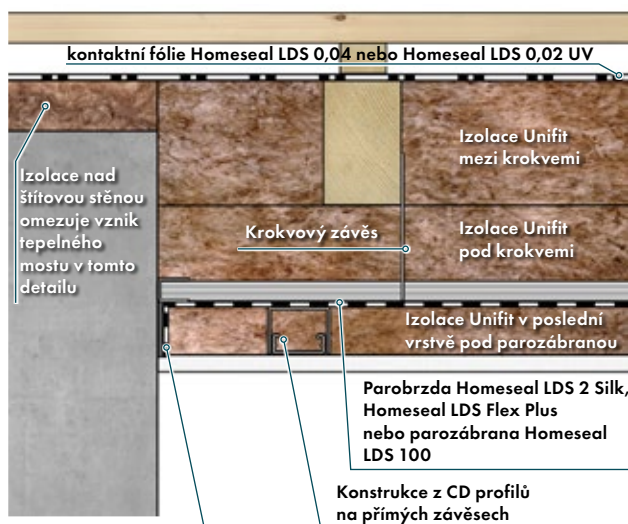
9. Montáž sádkartonu. Vysoce účinná parozábrana Homeseal LDS 100 omezuje vznik netěsností v místě průniku vrtů.



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 průniků 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 vzduchotěsné vrstvy, která tak nemusí být přerušena.
- + Větší tloušťky izolace umožňují vyšší úspory energií.
- + Umožňuje vytvořit skladbu vhodnou pro domy nízkoenergetické nebo pasivní.



Tmel Homeseal LDS Solimur nebo Homeseal LDS těsnící pásek spojuje parozábranu nebo parobrzdou s přílehlou stavební konstrukcí

TECHNOLOGICKÝ POSTUP:

- Zateplení mezi krokvě 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 krokrové nebo přímé závěsy. Osová rozteč jednotlivých prvků je max. 800 mm, prostor pro vložení první vrstvy izolace pod krokvemi (od dolního líce 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 Parobrzdá Homeseal LDS 2 Silk, Homeseal LDS Flex Plus nebo parozábrana Homeseal LDS 100 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 přílehlou (štitová a lícová stěna) a prostupující (kominové těleso, střešní okno atd.) prvky.
- Všechna napojení (viz předchozí bod) se vzduchotěsně slepí s pomocí pásků Homeseal LDS, spoje se zděnými konstrukcemi se vytvoří pomocí těsnících pásků Homeseal LDS nebo tmelu na parozábrany Homeseal 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

A MIMOŘÁDNĚ ÚSPORNÁ



Mezi krokvemi		Pod krokvemi		Pod parozábranou		Součinitel prostupu tepla U (W/m²·K)
Tloušťka (mm)	Typ izolace	Tloušťka (mm)	Typ izolace	Tloušťka (mm)	Typ izolace	
140	Unifit 037	120	Unifit 037	60	Unifit 037	0,14*
	Unifit 035		Unifit 035		Unifit 035	0,14*
	Unifit 033		Unifit 033		Unifit 033	0,13*
	Unifit 032		Unifit 032		Unifit 032	0,13*
160	Unifit 037	120	Unifit 037	60	Unifit 037	0,13*
	Unifit 035		Unifit 035		Unifit 035	0,13*
	Unifit 033		Unifit 033		Unifit 033	0,12*
	Unifit 032		Unifit 032		Unifit 032	0,12*

*shodné výsledky, které jsou uvedené pro stejnou tloušťku a pro různou kvalitu izolace, jsou výsledkem zaokrouhlení. Ve skutečnosti může být mezi těmito konstrukcemi rozdíl až 0,009 W/m²·K.



POSTUP PŘI ZATEPLOVÁNÍ ŠIKMÉ STŘECHY S IZOLACÍ MEZI A POD KROKVI 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 krokvi je stejný jako na str. 5.



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



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



4. Parobrzdza Homeseal LDS 2 Silk vytváří vzduchotěsnou a difúzně částečně otevřenou vrstvu. Klade se po jednotlivých pásích.



5. Při montáži vzduchotěsné parobrzdzy se po celém obvodu připraví Homeseal LDS těsnící pásek nebo nanese tmel na parozábrany Homeseal LDS Solimur.



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



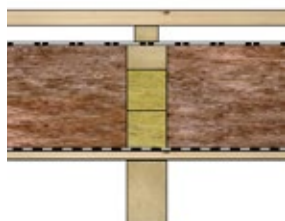
9. Posledním krokem je montáž sádrokartonového podhledu.



ZATEPLENÍ NAD KROKVEMI

Jedná se o konstrukční variantu, ve které je tepelná izolace umístěná na krokviích shora. Protože je hlavní vrstva izolace umístěná mimo rovinu krokví, umožňuje tato varianta minimalizovat vliv tepelných mostů na výsledné vlastnosti konstrukce. Různé konstrukční varianty zateplení nad krokvy naleznete v samostatném prospektu **Šikmá střecha – Způsoby zateplení nad krokvy** 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 pracností) a výsledným efektem.

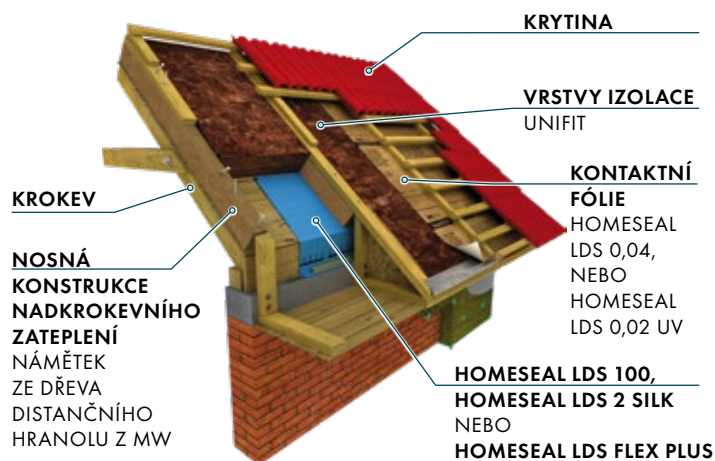
VARIANTY KONSTRUKCE ZATEPLENÍ NAD KROKVEMI



s použitím krokrového námětku ze dřeva a distančního hranolu z MW



montáž s použitím vrutů UD Twin



TECHNOLOGICKÝ POSTUP:

- Shora na krokve se namontuje plný, zdola pohledový, záklop. Při následné montáži parozábrany nebo parobrzdby bylo možné zajistit její vzduchotěsné napojení na přiléhající stavební konstrukce (štitové a lícové zdivo atp.).
- Shora se na záklop položí parozábrana nebo parobrzdza. Jednotlivé pásy se kladou s přesahem a vzájemně se vzduchotěsně pospojují s pomocí těsnících pásek Homeseal LDS. Obdobně se vytvoří i vzduchotěsné napojení k přiléhajícím nebo prostupujícím stavebním konstrukcím.
- V závislosti na zvolené konstrukční variantě je provedena montáž prvků nadkrokovního zateplení a tepelné izolace.
- Instaluje se pojistná (doplňková) hydroizolace Homeseal LDS, 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 střešní krytina.

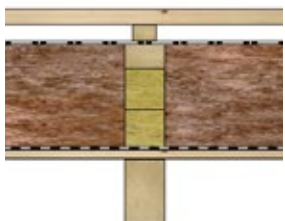
VÝSLEDNÉ VLASTNOSTI

ORIENTAČNÍ HODNOTY SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA U V ZÁVISLOSTI NA TYPU IZOLACE.

Pro výpočet je uvažován typický řez skladby s krokvy o šířce 100 mm s roztečí 900 mm. Nad krokvy je dřevěný záklop 18 mm a parozábrana. Prostor pro vložení izolace zajišťuje krokrový námětek ze dřeva 60 × 100 (mm) a kamenné minerální vlny 2 × 100 mm.

TEPELNÁ IZOLACE

B ÚSPORNÁ



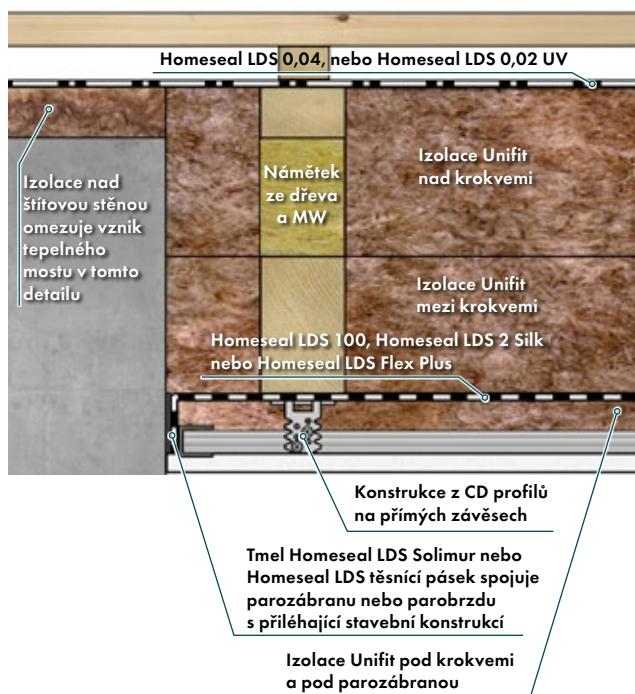
Celková tloušťka izolace (mm)	Typ izolace	Součinitel prostupu tepla U (W/m ² ·K)
260	Unifit 037	0,16
	Unifit 035	0,15
	Unifit 033	0,14*
	Unifit 032	0,14*

*shodné výsledky, které jsou uvedené pro stejnou tloušťku a pro různou kvalitu izolace, jsou výsledkem zaokrouhlení. Ve skutečnosti může být mezi těmito konstrukcemi rozdíl až 0,009 W/m²·K.



KOMBINOVANÉ ZATEPLENÍ MEZI, NAD A POD KROKVEMI

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



TECHNOLOGICKÝ POSTUP:

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

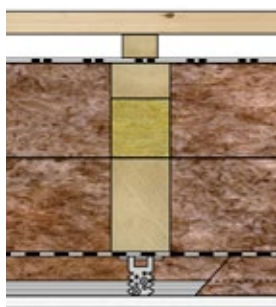
- Montáž prvků nadkroevního zateplení.
- Instaluje se pojistná (doplňková) hydroizolace Homeseal LDS, jednotlivé pásy se slepí s pomocí integrovaných pásků. Zajistí se napojení na přiléhající nebo prostupující stavební konstrukce, pojistná hydroizolace musí být provedena tak, aby nikde nevznikla bezodtoková místa.
- Namontují se kontralatě, latě a sřešní krytina.
- Zateplení mezi krokve a nad krokve se provede zdola, obdobným postupem jako při jednoduchém zateplení mezi a pod krokve.
- Pod krokve se namontuje s pomocí sponek parozábrana Homeseal LDS 100, nebo parobrzdza Homeseal LDS 2 Silk nebo Homeseal LDS Flex Plus.
- Fólie se klade s přesahem (cca 150 mm) v místě spoje fólie-fólie a v místě, kde se fólie napojuje na přiléhající (štítová a lícová stěna) a prostupující (komínové těleso, sřešní okno atd.) prvky.
- Všechna napojení (viz předchozí bod) se vzduchotěsně slepí s pomocí pásků Homeseal LDS, spoje se zděnými konstrukcemi doporučujeme vytvořit s pomocí tmelu na parozábrany Homeseal LDS Solimur nebo Homeseal LDS těsnícího pásku. Přesahy fólie u stěn a prostupujících prvků se následně napojí pod linii UD profilů, viz. schéma.
- Do krokve 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 krokve o šířce 100 mm s roztečí 900 mm. Nad krokve je umístěno 200 mm tepelné izolace. Pod krokve je umístěna parozábrana, pod parozábranou nosný rošt podhledu s roztečí 500 mm a opláštění sádrokartonovými deskami 12,5 mm.

A MIMOŘÁDNĚ ÚSPORNÁ



KOMBINOVANÉ ZATEPLENÍ

Orientační hodnoty součinitele prostupu tepla U pro zateplení mezi krokve v kombinaci se zateplením nad krokve.

Nad krokve		Mezi krokve		Pod krokve a pod parozábranou		Součinitel prostupu tepla U (W/m ² ·K)
Tloušťka (mm)	Typ izolace	Tloušťka (mm)	Typ izolace	Tloušťka (mm)	Typ izolace	
160	Unifit 037	160	Unifit 037	60	Unifit 037	0,12
	Unifit 035		Unifit 035		Unifit 035	0,11 *
	Unifit 033		Unifit 033		Unifit 033	0,11 *
	Unifit 032		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/m²·K.



SPRÁVNÝ NÁVRH KONSTRUKCE ZATEPLENÉ ŠIKMÉ STŘECHY

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

FUNKČNÍ VRSTVY STŘEŠNÍHO PLÁŠTĚ

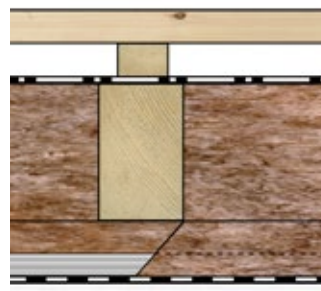
STŘEŠNÍ KRYTINA

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).

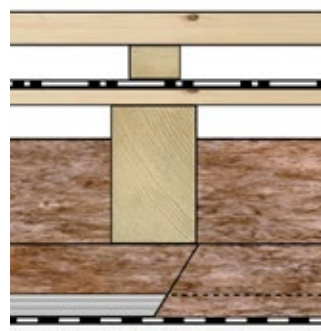
DOPLŇKOVÁ (POJISTNÁ) HYDROIZOLACE A ODVĚTRÁNÍ STŘEŠNÍHO PLÁŠTĚ

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 pojistně 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 nepřipustné 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 PAROBRZDA)

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).

PODHLID

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 úrovní 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 obsaženy. 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 parobrzdu).

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.

Druh chráněného vnitřního prostoru	Požadovaná zvuková izolace pro lokality s vyšší hladinou akustického tlaku v hodnotách Rw (dB) – vzduchová neprůzvučnost			
	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

$\lambda_D = 0,032 \text{ W/m}\cdot\text{K}$

Izolační rohož z minerální vlny, pojená s využitím ECOSE® Technology, dodávaná ve formě rolí.

Tloušťky (mm) 60, 80, 100, 120, 140, 160, 180, 200

Standardní ŠÍŘKA (mm) 1200

Třída reakce na oheň A1

CE Certifikát CE - kód značení MW-EN 13162-T2-AFr5-MU1

Ideální izolace mezi krokvě, 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.

DOPORUČENÁ MINERÁLNÍ IZOLACE KNAUF INSULATION



Unifit 033

$\lambda_D = 0,033 \text{ W/m}\cdot\text{K}$

Izolační rohož z minerální vlny, pojená s využitím ECOSE® Technology, dodávaná ve formě rolí.

Tloušťky (mm) 50, 100, 140, 150, 160, 200

Standardní ŠÍŘKA (mm) 1200

Třída reakce na oheň A1

CE Certifikát CE - kód značení MW-EN 13162-T2-AFr5-MU1

Vynikající tepelně-izolační vlastnosti.

Ideální izolace mezi krokvě, 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.



Unifit 035

$\lambda_D = 0,035 \text{ W/m}\cdot\text{K}$

Izolační rohož z minerální vlny, pojená s využitím ECOSE® Technology, dodávaná ve formě rolí.

Tloušťky (mm) 50, 60, 80, 100, 120, 140, 150, 160, 180, 200, 220, 240

Standardní ŠÍŘKA (mm) 1200

Třída reakce na oheň A1

CE Certifikát CE - kód značení MW-EN 13162-T2-AFr5-MU1

Vynikající tepelně-izolační vlastnosti.

Ideální izolace mezi krokvě, 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.



Unifit 037

$\lambda_D = 0,037 \text{ W/m}\cdot\text{K}$

Izolační rohož z minerální vlny, pojená s využitím ECOSE® Technology, dodávaná ve formě rolí.

Tloušťky (mm) 60, 80, 100, 120, 140, 160, 180, 200, 220, 240

Standardní ŠÍŘKA (mm) 1200

Třída reakce na oheň A1

CE Certifikát CE - kód značení MW-EN 13162-T2-AFr5-MU1

Velmi dobré tepelně-izolační vlastnosti.

Ideální izolace mezi krokvě, 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.

Nůž na stavební izolaci Knauf Insulation

Nůž na tepelné izolace je určen k řezání a tvarování tepelných izolací z minerální vlny. Zubaté ostří umožňuje provádět řezy izolací ve správném úhlu a jednodušší vytváření tvarově složitějších detailů (například u napojení krokví na kleštinu nebo hambalek).

Kusů v balení 10

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



SVT 149*



SVT 168*



SVT 150*



SVT 151*



KVALITU POZNÁTE PODLE OBALU



pro celý sortiment výrobků
z ekologické minerální vlny s ECOSE Technology



DOBŘÍ

★★★★☆

λ_D od 0,037 až 0,039 W/mK



LEPŠÍ

★★★★☆

λ_D od 0,034 až 0,036 W/mK



NEJLEPŠÍ

★★★★★

λ_D od 0,031 až 0,033 W/mK



VÍCEÚČELOVÝ

★★

λ_D od 0,040 W/mK



AKUSTICKÝ

🔊

challenge.
create.
care.

KNAUFINSULATION

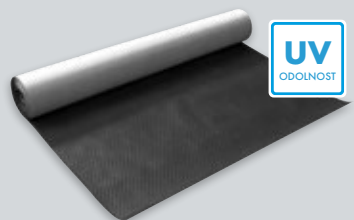
with **ECOSE**
TECHNOLOGY



HOMESEAL LDS 0,04; kontaktní doplňková (pojistná) hydroizolační fólie pro střechy a fasády

Difúzně otevřená (PP) vícevrstvá pojistná kontaktní hydroizolační podstřešní fólie.

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



HOMESEAL LDS 0,02 UV; kontaktní doplňková (pojistná) hydroizolační fólie odolná proti UV záření pro střechy a fasády

Robustní difúzně otevřená vícevrstvá kontaktní hydroizolační fólie. Fólie na bázi polyesterové (PES) netkané textilie s akrylátovým ochranným zátěrem. Fólie je odolná proti UV záření, mechanickému a teplotnímu namáhání. Je možné ji použít do spárově otevřené varianty větraných fasád, v šikmých střeších i na bednění.

Šířka (mm)	Délka v roli (m)	m ² /role	Rolí/paleta (ks)	m ² /paleta	Hmotnost (g/m ²)	s _D (m)
1500	50	75	30	2250	270	0,2



HOMESEAL LDS 100; vysoce účinná parozábrana pro pro lehké montované střechy, stěny, podhledy, stropy a podlahy

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 /role	Rolí/paleta (ks)	m ² /paleta	Hmotnost (g/m ²)	s _D (m)
2000	50	100	46	4600	190	100



HOMESEAL LDS 2 Silk; parobrzdza pro difúzně otevřené střechy, stěny a podhledy

Parobrzdza (PP) s vynikajícími mechanickými vlastnostmi. Na spodní straně opatřena 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 /role	Rolí/paleta (ks)	m ² /paleta	Hmotnost (g/m ²)	s _D (m)
1500	50	75	20	1500	110	2



HOMESEAL LDS Flex Plus; parobrzdza s proměnlivou hodnotou s_D pro difúzně otevřené střechy, stěny a podhledy

Parobrzdza s proměnlivým difúzním odporem. Fólie na bázi polyamidové membrány a polyesterových (PES) vláken. Fólie mění svůj difúzní odpor v závislosti na vlhkosti prostředí, fólie umožňuje vytvářet difúzně otevřené vzduchotěsné vrstvy, které aktivně přispívají k aktivnější vlhkostní bilanci střešního pláště. Zvláště vhodná je pro rekonstrukce střešního pláště shora.

Šířka (mm)	Délka v roli (m)	m ² /role	Rolí/paleta (ks)	m ² /paleta	Hmotnost (g/m ²)	s _D (m)
1500	40	60	42	2520	75	0,2-20

HOMESEAL 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/ks [m]	ks/balení	balení/paleta
60	25	10	60

HOMESEAL 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 trhliny v ploše parozábrany.

Šířka [mm]	Délka/ks [m]	ks/balení	balení/paleta
60	40	8	48

HOMESEAL LDS těsnící pásek 0,02 UV; vzduchotěsné a vodovzdorné spoje jednotlivých pásů fólie HOMESEAL LDS 0,02 UV; Polyester, akrylátový zátěr, akrylátová disperze bez uvolňujících se rozpouštědel

Šířka [mm]	Délka/ks [m]	ks/balení	balení/paleta
60	25	10	-

HOMESEAL LDS Těsnící pásek; silnovrstvý těsnící pásek pro dlouhodobě elastické napojení fólií k hrubému podkladu

Šířka [mm]	Délka/ks [m]	ks/balení	balení/paleta
25	10	5	120

HOMESEAL 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.).

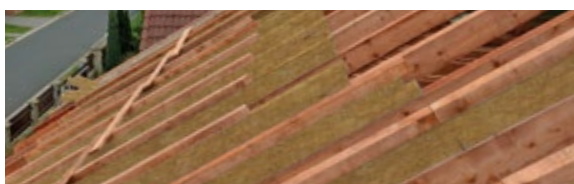
Obsah kartuše [ml]	Orientační spotřeba	Kusů v balení	Balení na paletě
310	6,5 bm/kartuše	20	60

Homeseal kabelová manžeta

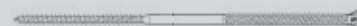
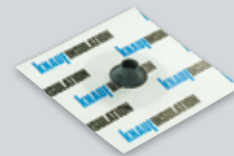
samolepící páska 150 × 150 mm s integrovanou pryžovou průchodkou pro kabely. Je určena pro vytvoření vzduchotěsných prostupů kabelů fóliemi systému HOMESEAL LDS. Je použitelná na většinu hladkých a soudržných povrchů (OSB desky, různé druhy plastů atp.).

Kusů v balení 10

MONTÁŽNÍ PRVKY PRO SYSTÉMY ZATEPLENÍ NAD KROKVEMI



Spojovací a distanční prvky, pro difúzně otevřenou skladbu nadkroevního zateplení, naleznete v aktuálním ceníku vydaném společností Knauf Insulation.



KNAUFINSULATION

PROJEKTOVÝ SPECIALISTA

Provětrávané fasády a Heraklith

Jan Juhás +420 725 319 705
jan.juhas@knaufinsulation.com

Kontaktní fasády

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

Ploché a zelené střechy, opláštění hal,

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

Dřevostavby, foukané izolace a kontejnery

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

Objektový specialista Čechy

Karel Vondráček +420 724 668 320
karel.vondracek@knaufinsulation.com

Projektový specialista

Jan Juhás +420 725 319 705
jan.juhas@knaufinsulation.com

TECHNICKÉ PORADENSTVÍ

Karel Dutka +420 702 230 517
karel.dutka@knaufinsulation.com

OBCHODNĚ TECHNICKÉ ZASTOUPENÍ

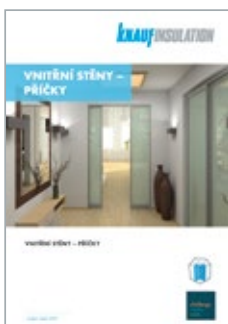
- Pavel Havlíček +420 724 283 344
pavel.havlicek@knaufinsulation.com
 - Martin Ištvaník +420 606 478 160
martin.istvanik@knaufinsulation.com
 - Aleš Krejčich +420 602 399 178
Key account manager
ales.krejchich@knaufinsulation.com
 - Milan Bogdan +420 602 553 837
Key account manager
milan.bogdan@knaufinsulation.com
 - Iveta Janoušková +420 725 319 704
iveta.janouskova@knaufinsulation.com
 - Martin Mošner +420 724 933 854
martin.mosner@knaufinsulation.com
 - Jaromír Koběluš +420 724 285 445
Key account manager
jaromir.kobelus@knaufinsulation.com
- Roman Křivánek +420 728 563 046
National sales manager 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



Video postupy a foto návody
na zateplení jednotlivých
částí domů naleznete na
www.knaufinsulation.cz



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

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.

challenge.
create.
care.