

Bezespará izolace – neprodyšnost konstrukcí větrotěsná a parobrzdná vrstva

Neprodyšnost u tepelné izolace není žádnou neznámou veličinou. Avšak málokdy je perfektně realizovaná.

Neprodyšnost má (vedle vnější větrotěsnosti) hlavní význam proto, aby tepelná izolace správně fungovala. Z tohoto důvodu se obecně předepisuje dobrá neprodyšnost konstrukcí – odolnost proti nekontrolovatelnému provětrávání přes spáry a materiály.. Hodnota výměny vzduchu za hodinu při 50 Pa tlakového rozdílu by měla činit maximálně 3,5 a méně.

V praxi však klopýtají tepelné izolace za dnešním stavem vědomostí. Na jedné straně chybí u řemeslníků a architektů povědomí o funkci a významu neprodyšnosti. Na druhou stranu neexistuje mnoho výrobků, které skutečně splňují požadavky na perfektní neprodyšnost.

Skutečností však je:

- naše rezervy fosilních paliv jsou omezené.
- tzv. skleníkový efekt lze redukovat pouze výrazným omezením emisí CO₂.
- Majitelé domů a nájemníci chtějí s ekonomickou tepelnou izolací šetřit náklady na otop bez toho, aby se zřekli komfortu.

Každá tepelná izolace, kterou nově instalujeme, nebo sanujeme, by proto měla disponovat fungující neprodyšností. Není-li tomu tak, jdou obrazně řečeno „ peníze komínem ven“.

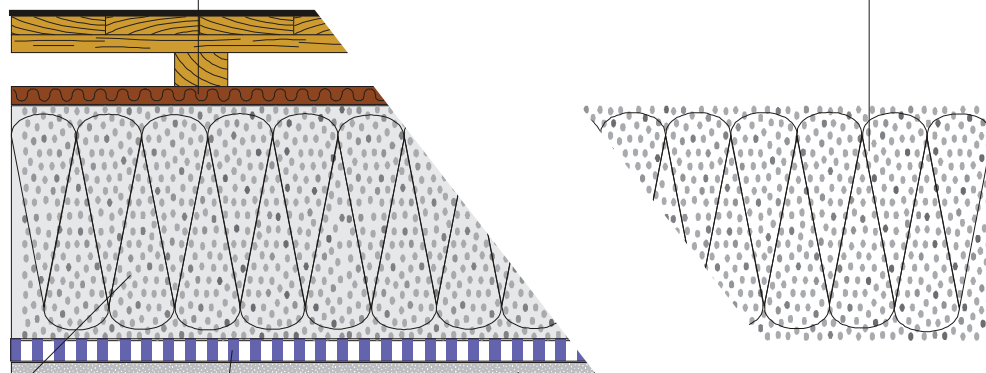
K čemu potřebují tepelné izolace neprodyšnost?

Účinnost všech tepelných izolací spočívá na vzduchových komůrkách v izolačním materiálu (celulóзовé vločky, korek, vlna, minerální vlákna nebo jiné materiály). Předpokladem izolačního účinku těchto vzduchových komůrek však je ochrana před nadměrným pohybem vzduchu. Proto je tepelně-izolační materiál u ideální konstrukce tepelné izolace ze všech stran uzavřený.

Také tepelně-izolační účinnost vlněného svetrů je založena na nepohyblivých vzduchových komůrkách ve vláknech; v okamžiku kdy proudí chladný vzduch, oslabuje izolační účinek. Přetáhnete-li si přes něj tenkou větrovku, obnoví se tepelný účinek. Známa je rovněž praxe z historie motorismu – motocyklistům v době bez speciálních obleků dobře pomohl arch novin, které je odizoloval od proudícího větru.

Větrotěsnou přepážku tvoří deska MDF nebo například folie Jutadach nebo Tyvek

Nechráněná vrstva izolace podléhá hlubšímu provětrání



Izolace chráněná difuzně otevřenou kontaktní deskou nebo folií
Nepodléhá hloubkovému provětrání
a funguje v celé zabudované tloušťce

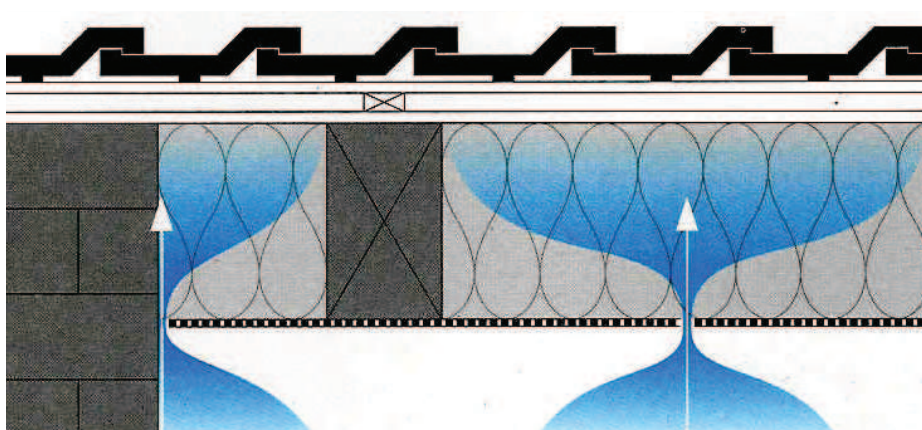
Parobrzdza
Proclima DB +

Interiérová vrstva
dle vlastní volby

Perfektní neprodyšnost. Rentabilní rozhodnutí.

Toto je konstrukčně ideální příklad: izolační materiál je zvenčí uzavřen ochranou vrstvou izolace nebo protivětrnou ochranou vrstvou a zevnitř neprodyšnou vrstvou. Větrotěsná izolace přitom chrání izolaci před venkovním vzduchem a neprodyšná vrstva před pronikáním vzduchu z interiéru.

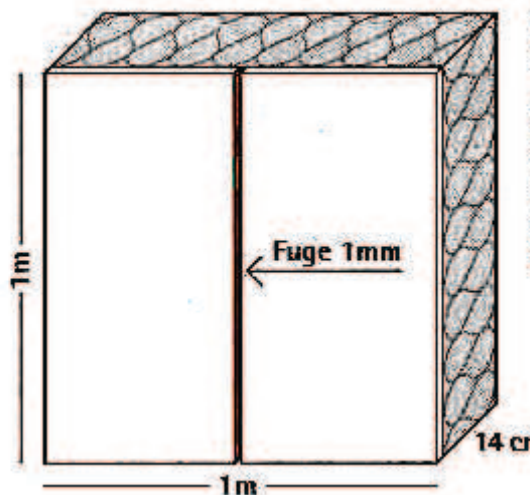
Při instalaci materiálů neprodyšné vrstvy však vznikají často netěsnosti. tyto netěsnosti mají následky: např. vysoké tepelné ztráty, vysoké energetické náklady, poškození stavby, klimatické škody, suchý vzduch v interiéru v zimě, horké klima v interiéru v létě.



Menší náklady na energii, méně CO₂

Zamezení tepelných ztrát

Při izolované ploše 1 m² a tloušťce izolace 14 cm, zapříčiní spára v neprodyšné izolaci při normálním klimatu a malém rozdílu tlaku vzduchu, že se touto spárou ztratí 4,8-krát více tepla než přes celou izolovanou plochu. Následek: původně vypočítaná hodnota **k** nesouhlasí.



popiska k obrázku:

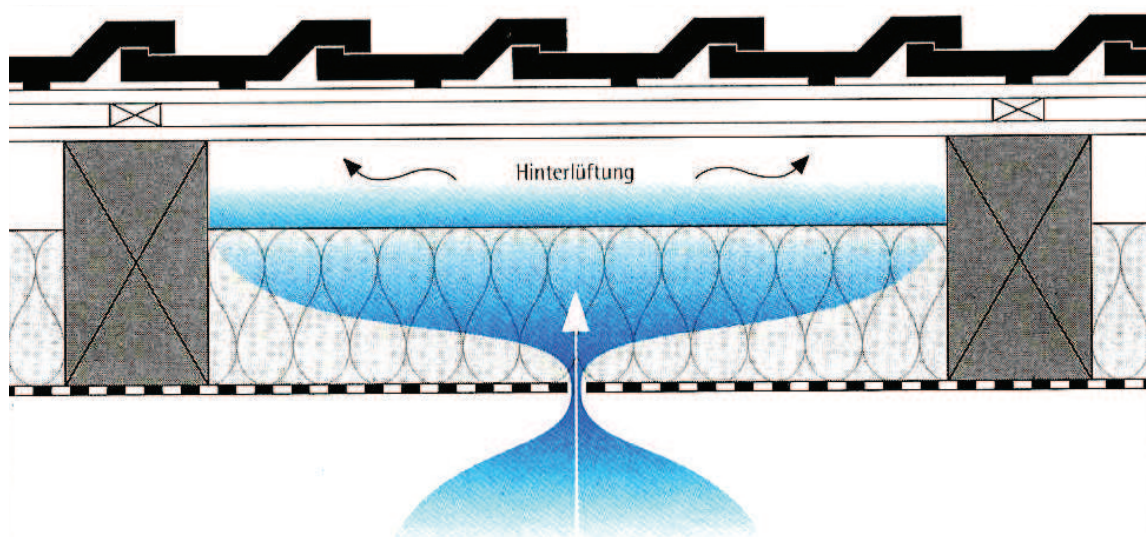
Měření: Fraunhoferův institut stavební fyziky ve Stuttgartu, za použití normových hodnot pro zimní klima (vnitřní + 20 °C, venkovní -10 °C) a talku větru 20Pa = 2kp/m² = síla větru 2-3.

Optimální hodnota **k**

Kupříkladu, pro tepelnou izolaci střechy byla vypočítána hodnota **k** 0,30 W/m² K. Dále vznikne při pokládání tepelné izolace vždy spára o šířce 1 mm a délce 1 m na každý 1 m² plochy. Kdybychom tuto střechu v zimě při normových klimatických podmínkách a malém rozdílu tlaku měřili, byla by skutečná hodnota **k** dle výše popsaného příkladu namísto 0,30 W/m² K jen 1,44 W/m² (0,30 x 4,8). Při ještě širších spárách nebo většimu rozdílu tlaku, dojde díky spárám k ještě podstatně větším tepelným ztrátám. To může vést až tak daleko, že se domy při silném mrazu a vysokém tlaku větru nedají dostatečně vytápět, přesto že hodnota izolace **k** byla správně vypočítána!

Snížení potřeby energie, nákladů na energii a emisí CO₂

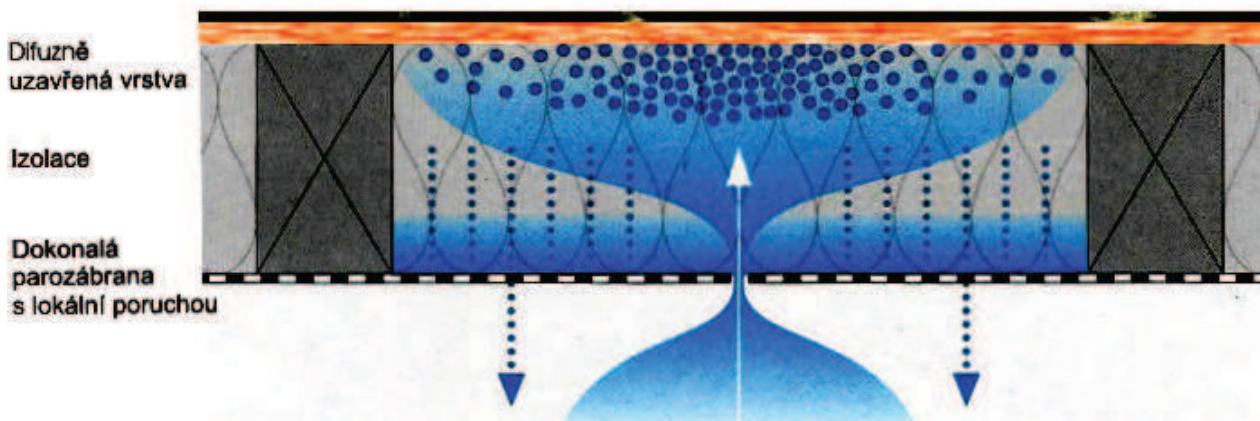
Více než 50% spotřeby energií (konečná spotřeba) například ve Švýcarsku byla proměněna v teplo (hodnota v ČR cca 48%). Jen domácnosti spotřebují na vytápění téměř 30% celošvýcarské spotřeby energií. Úspora topných energií tudíž poskytuje největší šanci jak snížit emisi CO₂ a odlehčit zatížení životního prostředí. Dobrá tepelná izolace je tudíž nezbytná. Pouze tepelná izolace s perfektní neprodyšností je dobrou tepelnou izolací. Izolace se spárami stojí energii a vede k vyšší emisi CO₂. Izolace s perfektní neprodyšností, jakou například umožňuje vhodná konstrukční kombinace, šetří energie a vedou ke skutečnému snížení CO₂.



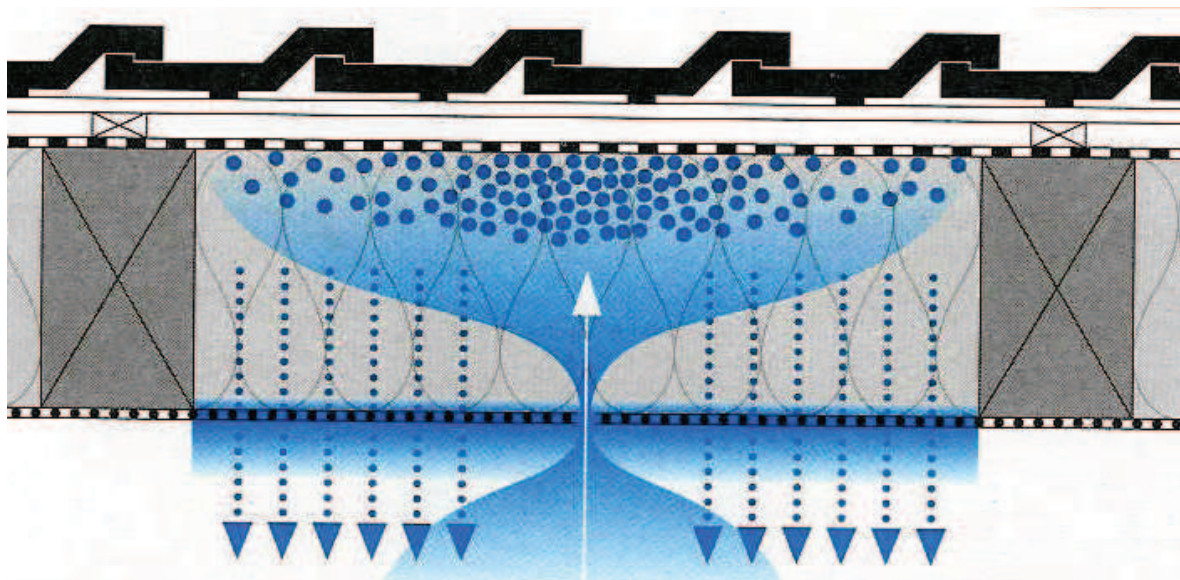
Při provádění izolace v kombinaci s mikroperforovanou pojistnou folií, která nesmí být v kontaktu s izolační vrstvou dochází sice k odvětrání vlhkosti, ale i zároveň ke ztrátě z důvodu hloubkového provětrání izolace. Navíc hrozí přerušení mezery a následná kondenzace vlivem chyby při instalaci izolace.

Ochrana před poškozením staveb i při úplné izolaci krokví

pro clima parobrzdý a pojistné vrstvy činí izolování bezpečným. S perfektní neprodyšností, jakou nabízí pro clima, se zabrání přibližně více než 90% veškerých poškození staveb, a sice konvekci (proudění vzduchu) následkem netěsnosti. Prostupující vzduch transportuje vlhkost do izolace, ta se tam ochlazuje a vytváří kondenzát. Při doposud praktikovanému dílčímu izolování krokví (studená střecha) byl kondenzát při dobře fungujícím podvětrání relativně dobře odtransportován. Toto však zároveň vede díky chybějící větotěsné izolaci k snížení izolační účinnosti. S moderními tepelně-izolačními systémy se na základě větší tloušťky izolace stávají úplné izolace krokví standardem. Špatná neprodyšnost je při této konstrukci častou příčinou poškození stavby.



Zvláštním stavebně-fyzikálním problémem jsou úplné izolace krokví, které jsou z venkovní strany nedifúzní, opatřené např. asfaltovou lepenkou jako pojistnou hydroizolací a krytina střešní šindel. (Difúzně otevřená konstrukce nad izolací mezi krokvemi střechy je samozřejmě vždy výhodnější). Zde má své velké výhody a doporučuje se především difúzně neprodyšná izolace – dokonalá parozábrana. Propustnost (difúze) parozábrany ($s_d = 120m$) je sice relativně malá, ale problémem se stane nejpozději v okamžiku, kdy není parozábrana položena bezspárově a bezchybně v celé ploše. U výše uvedeného příkladu proniká spárou o šířce 1 mm a délce 1 m při normových klimatických podmínkách a malém rozdílu tlaku vzduchu konvekcí cca. 1600-krát více vlhkosti do izolace než při difúzi skrz plochu 1 m² celistvé parozábrany. Jelikož však jsou jednotlivé izolační vrstvy tohoto konstrukčního návrhu nedifúzní, mohou se z nich stát skutečné pasti na vlhkost: konvekcí proniklá vlhkost nemůže difundovat ani ven ani zpět do interiéru. (Měření: Fraunhoferův institut stavební fyziky ve Stuttgartu)



Jiné je to u parobrzdné lepenky pro clima ($s_d = 2,30 \text{ m}$). Případně proniklá vlhkost může lépe difundovat i zpět do strany interiéru. Vyjádřeno v číslech: rozdíl mezi kondenzovanou vlhkostí a odpařeným množstvím činí dle výpočtu podle DIN 4108 při parotěsné izolační vrstvě – folii během relevantní normové doby (5 měsíců) pouze 28 g/m^2 které mohou ve vhodných podmínkách difundovat zpět do interieru, při parobrzdných lepenkách pro clima DB a DB+ je to však až 295 g/m^2 což poskytuje daleko vyšší bezpečnost proti hromadění kondenzátu.

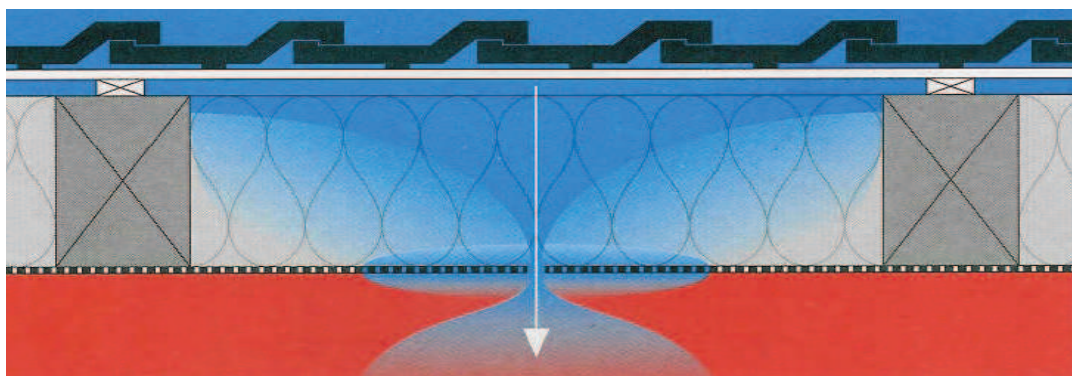
(Posudek: Výzkumný ústav tepelné ochrany v Mnichově). Konstrukce s difúzními parobrzdnými lepenkami pro clima poskytují tudíž dle DIN 4108 více než 10ti násobnou ochranu proti poškození stavby a jsou tím tolerantnější k chybám, které se i při nejlepší snaze pracovníků instalace stejně vyskytnou. U difúzních spodních konstrukcí střech jsou izolace s neprodyšnými lepenkami DB, DB+ a KS+ dle DIN a dle SIA bezkondenzační.

Větotěsnost a spárová těsnost konstrukcí a tvorových výplní – test

Funkci všech detailů konstrukce lze odzkoušet. Metodika spočívá v praktické zkoušce domu přetlakem, který vytváří ventilátor s kontrolovaným provozním režimem a přetlakem. Sleduje se počet celkových výměn vzduchu v objektu, při utěsněných odvětrávacích otvorech (toaleta, digestoř, ventilace apod...) Neměla by být překročena hodnota 3,5 za hodinu u běžných domů. Kriteria nízkoenergetických domů jsou přísnější.



Více obytného komfortu po celý rok.



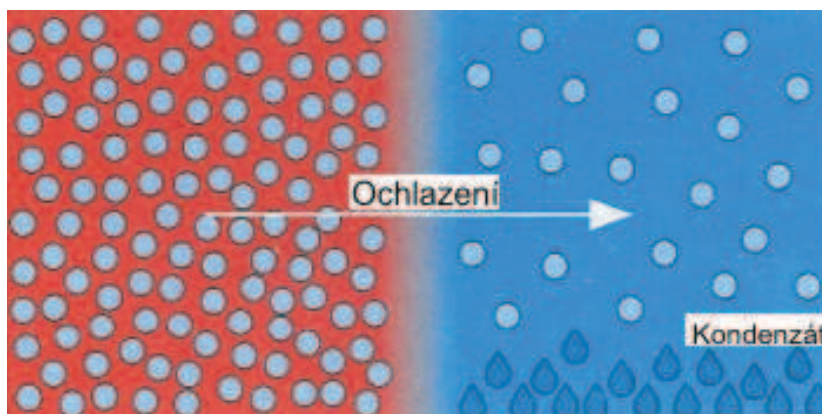
Příjemné obytné prostředí i v zimě

Nedostatečná neprodyšnost umožňuje pronikání studeného vzduchu zvenčí do teplého interiéru. To vede k suchému vzduchu. Proč? Příčinou je, že studený vzduch dokáže pojmout méně vody než teplý a proto obsahuje mnohem menší absolutní vlhkost. Ohřejete-li pak studený vzduch, vznikne v interiéru velmi suchý teplý vzduch. Domy se špatnou neprodyšností mají proto sklony v zimě k suchému vzduchu v interiéru, jehož vlhkost se i zvlhčovači vzduchu dá zvýšit jen málo.

Jeden početní příklad na lepší pochopení problému :

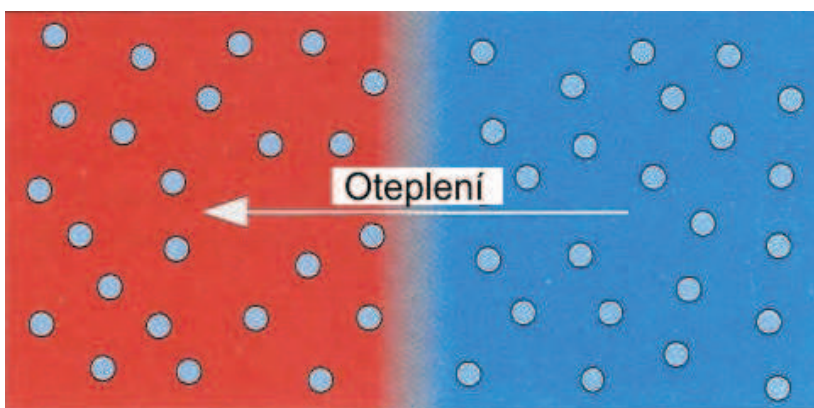
Ohřejeme-li vzduch, který při -10°C studeného stavu obsahuje 80% relativní vlhkosti vzduchu na 20°C , činí relativní vlhkost namísto 80% již jen 9,9%.

Teplota: $+20^{\circ}\text{C}$,
absolutní vlhkost
vzduchu: $8,65\text{ g/m}^3$
relativní vlhkost
vzduchu: 50%
(příjemné klima v
interiéru)



Teplota: -10°C ,
absolutní vlhkost
vzduchu: $2,1\text{ g/m}^3$
relativní vlhkost
vzduchu: 100%
tvorba kondenzátu:
5,55 g

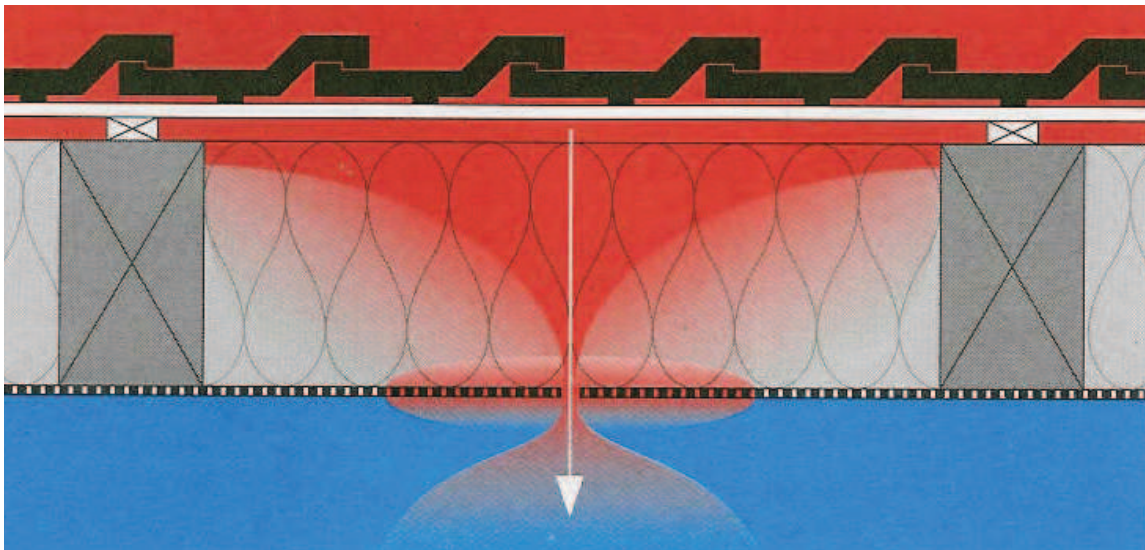
Teplota: $+20^{\circ}\text{C}$,
absolutní vlhkost
vzduchu: $1,7\text{ g/m}^3$
relativní vlhkost
vzduchu: 9,9%
(suché klima v
interiéru)



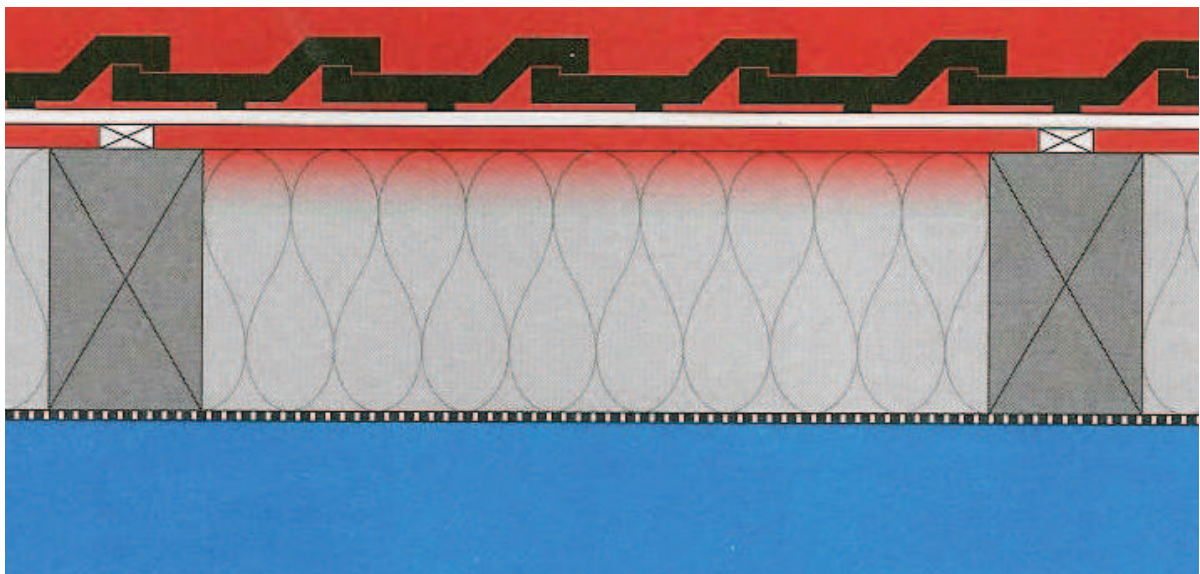
Teplota: -10°C ,
absolutní vlhkost
vzduchu: $1,7\text{ g/m}^3$
relativní vlhkost
vzduchu: 80%

uvnitř

venku



V létě jsou požadavky na tepelnou izolaci ještě větší než v zimě. Zatímco v zimě činí rozdíl teplot zevnitř ven pouze zhruba 30 °C, lze v létě naměřit rozdíly teplot až 60 °C. Spáry v neprodyšné izolaci umožňují proniknutí teplého vzduchu do interiéru.



Letní tepelná ochrana

Teprve optimální vzduchotěsnost dodá tepelné izolaci schopnost chránit před letním horkem - také přímo pod střechou. Neboť stejně tak, jako zamezuje perfektní neprodyšná izolace vniknutí studeného vzduchu, zamezuje též aby teplý vzduch zvenčí **proudil** izolačním materiálem a ohřival jej:

Horko je zadržováno a izolováno ve svrchních vrstvách izolace. Účinek tepelné izolace je ještě vyšší, když je izolační materiál z venkovní strany chráněn protivětrnou izolací.

pro clima realizuje perfektní neprodyšnost kolem dokola a ekologicky

S papíry pro clima k izolaci neprodyšnosti je poprvé možné praktickým a ekologický způsobem využít dnešní stav znalostí o tepelných ztrátách a poškozování staveb. Systém pro clima k izolaci neprodyšnosti funguje optimálně u všech známých izolačních konstrukcí. Neprodyšně izolující papíry jsou praktické lze je s nejjednoduššími prostředky rychle, bezpečně a trvanlivě aplikovat.

I nejkomplicovanější detaily s nimi lze velmi jednoduše a spolehlivě neprodyšně izolovat. Výroba papíru a impregnace z amonných solí zpomalující hoření se uskutečňuje v uzavřeném koloběhu. Přirozené latexové lepidlo, resp. polyethylen, obě bezrozpuštědlová, se nanáší bez emisním způsobem. Amonné soli jsou známé jako rostlinná hnojiva a též se používají jako přísady do potravin (konservářská sůl).

Jaký je současný sortiment papírů pro clima k izolaci neprodyšnosti

pro clima DB	parobrzdný papír	$s_d = 2,3 \text{ m}$
pro clima DB+	parobrzdný papír vyztužený	$s_d = 2,3 \text{ m}$
pro clima KS+	protikonvekční papír	$s_d = 0,5 \text{ m}$
pro clima DA+	parobrzdný papír typ W	$s_d = 2,3 \text{ m}$
pro clima DS 14+	parobrzdný papír v pruzích	$s_d = 2,3 \text{ m}$
pro clima DS 21+	parobrzdný papír v pruzích	$s_d = 2,3 \text{ m}$

Lepidlo pro clima na neprodyšné lepení

pro clima coll 320 K	kartuše 320 cm ³
----------------------	-----------------------------

Speciální izolační papíry pro clima

pro clima RS	protiprašná izolace	$s_d = 0,03 \text{ m}$
pro clima WS	papír na bednění stěn	$s_d = 0,1 \text{ m}$

s_d = ekvivalentní výška vzduchového sloupce

Skutečnosti uvedené v tomto pojednání se opírají o aktuální stav výzkumu a praktické zkušenosti. Vyhradzujeme si změny doporučených konstrukcí a zpracování jakož i dalšího vývoje a s tím spojených změn kvality jednotlivých výrobků. Případně se můžete informovat a podstatných údajích v okamžiku Vaší objednávky. Pro sestavení tohoto informačního materiálu byly použity originální materiály firmy Proclima (WWW.Proclima.Com) a CIUR a.s..

System neprodyšné izolace pro účinnou tepelnou izolaci střechy, stěny a podlahy. Bezpečné, profesionální, ekologické.

Pro stavebníka

- který chce tepelnou izolaci, která skutečně izoluje, spoří energii a je rentabilní,
- který chce zamezit poškození stavby v oblasti izolace,
- který nechce v zimě suché klima v interiéru
- a který by rád letní tepelnou ochranu.

Pro řemeslníka

- který očekává systém neprodyšné izolace, který mu v přiměřeném čase umožní perfektní řemeslné řešení, izolační lepenky pro clima jsou praktické a nejjednoduššími prostředky bezpečně aplikovatelné. Přitom pracujete s přírodními materiály.

Pro architekta

- který chce pro svým klientům doporučit perfektně fungující, bezpečné a hospodárné řešení neprodyšné izolace střechy, stěny a podlahy.
- který chce svým klientům dát navíc jistotu, že bydlí v prostředí s nezávadnými a ekologickými materiály.

Pro životní prostředí

- jelikož pouze tepelná izolace, která skutečně izoluje, přispívá k oslabení skleníkového efektu: úsporou topné energie a s tím snížené emise CO₂.

