

## Kondenzace vlhkosti na zasklení

Všechny nové moderní stavební materiály jsou charakterizovány mimo jiné tím, že vždy dbají na snížení tepelných ztrát a na úsporu energie. Nejinak je tomu i u plastových oken. Tento výrobek se na českém trhu objevil ve významnějším rozsahu před ca 15 léty a od té doby se každoročně stále více prosazuje. V současné době se spotřeba plastových oken pohybuje nad 50% a je tomu tak především pro užité vlastnosti těchto výrobků. Snaha vývojářů oken po celá desetiletí vedla k vývoji stále těsnějších systémů a tak dnešní plastová, ale i dřevěná, nebo hliníková okna jsou opatřena zpravidla dvěma těsníci profily, jež dokonale zamezí úniku tepla, ale i vzduchu. Na jedné straně tak zákazník ušetří významnou část nákladů na vytápění, na druhé straně však musí změnit svoje dosavadní návyky pokud se týče mikroklimatu v domácnosti. V domácnosti se může totiž objevit nový fenomén – kondenzace vlhkosti na zasklení.

### Co to je kondenzace?

Je to srážení drobných kapiček vody na předmětech jejichž povrchová teplota je momentálně nejnižší. Všichni ten jev známe jako orosení, zamlžení zrcadel, skel, kachliček, nebo v jednoduché formě zamlžení brýlí, ke kterému dochází vždy, když teplý a vlhký vzduch se přiblíží k takto chladnému povrchu. V podstatě je příčina jevu velmi jednoduchá teplý vzduch „unes“ větší obsah vlhkosti, než vzduch studený. Jakmile se teplý vzduch přiblíží k chladnějším předmětům, ochladí se a nadbytečná vlhkost se musí vysrážet.

### Proč nejčastěji dochází ke kondenzaci na zasklení

Okno musí plnit velmi důležitou a základní funkci tj. osvětlení interiéru. Nemůže být tedy vyrobeno z příliš silného materiálu. Základem je vždy sklo a teplotní vodivost skla je ve srovnání s jinými materiály relativně vysoká. Tepelný odpor zdiva nebo jiného materiálu pláště objektu je podstatně vyšší. Ostatně i nová ČSN 73 0540-2 předepisuje pro okna koeficient prostupu  $U = 1,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ , kdežto pro plášť až  $0,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Je-li vnější část okna intenzivně ohlázována v důsledku vyšší vodivosti skla se může jeho vnitřní povrchová teplota ochladit až na kritickou teplotu při níž nastane kondenzace vlhkosti. Například při teplotě vzduchu v interiéru  $+20^\circ\text{C}$  je tato teplota při 60%-ní vlhkosti ca  $13,2^\circ\text{C}$ .

### Může dojít i ke kondenzaci vlhkosti na rámu

Za normovaných podmínek by tato situace neměla nastat, neboť koeficient prostupu tepla rámem je natolik nízký, že by za podmínek dle výše uvedené ČSN nemělo dojít na povrchu rámu k poklesu pod  $10,2^\circ\text{C}$ , což je pro  $+20^\circ\text{C}$ , 50%-ní vlhkost a venkovní teplotu  $-15^\circ\text{C}$  právě tzv. kritická teplota. Jestliže však situace v interiéru je jiná než jsou uvedené klimatické podmínky samozřejmě, že může dojít i ke kondenzaci na plastových rámech. Je-li tedy vlhkost v místnosti vyšší, než je oněch 50% a teplota může poklesnout pod  $20^\circ\text{C}$  může dojít ke kondenzaci vlhkosti. Vlhkost se vysráží na plochách, které mají nejnižší teplotu. Může to být sklo, ale jestliže je koeficient prostupu tepla sklem  $U_g$  menší než koeficient prostupu tepla rámem  $U_F$ , vysráží se vlhkost na povrchu rámu.

### Jak je to s vlhkostí ve vzduchu?

I když se nám to nezdá tak množství vodní páry, které se v průběhu dne uvolňuje do obydleného prostoru je velmi vysoké. Říkáme, že v domácnosti jsou zdroje vlhkosti. Takovými zdroji jsou především koupelny, prádelny a kuchyně. Praní, vaření podstatně přispívá ke zvyšování obsahu vzdušné vlhkosti. Květiny rovněž mohou přispět, ale málokdo si uvědomí, že to může být i sám uživatel, kdo je zdrojem vlhkosti. Vždyť jedna osoba za noc uvolní během spánku až 0,5 l vody. Všechna tato vlhkost se musí nakonec někam odvést.

## Pokojevé podmínky

Z uvedeného je zřejmé, že základní podmínkou pro vznik kondenzace, anebo také obráceně, pro zamezení kondenzace je tedy teplota a relativní vlhkost v interiéru. Tyto veličiny by se měly udržovat na úrovni s níž počítá norma – tedy **+ 20°C a 50% relativní vlhkosti**. Objekt by měl být trvale vytápěn. Za těchto podmínek by nemělo ke kondenzaci docházet. Samozřejmě v konstrukci domu musí být vyloučeny všechny tzv. tepelné mosty.

Teplotu umíme celkem bez problému regulovat. Zpravidla stačí pootočit knoflíkem na regulátoru, nebo ventilem teplovodního topení. Jak ale můžeme ovlivňovat vlhkost? Jedinou praktickou možností je **větrání**. Obsah vlhkosti snížíme tak že část vzduchu z interiéru s vysokým obsahem vlhkosti nahradíme vzduchem z exteriéru, který má nižší teplotu a tím i nižší absolutní vlhkost. I když venkovní vzduch může mít stejnou relativní vlhkost je při jeho nižší teplotě absolutní množství vodní páry v m<sup>3</sup> podstatně menší. Např. vzduch +20°C s 60%-ní vlhkostí obsahuje 8,65 g/m<sup>3</sup> vody; vzduch o teplotě 0°C a stejné relativní vlhkosti obsahuje pouze 1,6 g/m<sup>3</sup> vody.

## Jak zajistit přiměřený obsah vlhkosti ve vzduchu?

samozřejmě nejvýhodnější by byl nějaký ventilační systém s automatickou regulací a rekuperací tepla. Většina domácností tak bohužel zatím vybavena není a tak nám nezbývá než vystačit s větráním oknem.

Nejúčinější a nejrychlejší je vždy nárazové větrání otevřením okna. Měli bychom tak činit 3-4 krát za den po dobu alespoň 5 minut. Za tuto dobu nedochází k podstatnému ochlazení nábytku nebo stěn, ale pouze k výměně vzduchu. Sušší vzduch z venku se poměrně rychle zahřeje, takže takovýto způsob větrání neovlivňuje příliš nároky na topení.

Kromě nárazového větrání je možné využít i jiné metody, například spárové větrání na kování, nebo v případě GEALANu automatických klapek GECCO.

Nevýhoda spárového větrání na kování je v tom, že přes tuto spáru proniká do místnosti poměrně hodně vzduchu což vede i k ochlazení ostění a hlavně v mrazivém počasí se nedá dlouhodobě použít.

Použitím klapky GECCO lze infiltraci vzduchu zvýšit aniž by došlo k nepříjemnému „táhnutí na záda“, ale výměna vzduchu není tak intenzivní.

## Několik praktických rad na závěr:

- pokud je to možné, nesušte prádlo v bytě
- při vaření používejte digestoř a zavírejte dveře do dalších místností
- rovněž dveře do koupelny při koupání nebo sprchování udržujte zavřené
- i rostliny v bytě mohou být zdrojem vlhkosti, „prales“ v obýváku rozhodně mikroklimatu neprospěje. Na druhé straně byt bez květin působí smutně.
- každou místnost pravidelně větrejte. Ložnici obzvlášť a hlavně před spaním
- snažte se udržovat relativní vlhkost na 50%.
- optimální pokojová teplota by neměla klesat pod 21°C.
- topná tělesa je potřeba umístit pod okna, aby přirozenou cirkulací docházelo k „omývání“ studených oken teplým vzduchem.
- vnitřní žaluzie na skle velmi omezují pohyb vzduchu podél zasklení, mohou vznikat tzv. "studené kapsy" a v nich dojde ke kondenzaci. V chladných dnech raději žaluzie vytahujte do horní polohy.
- květiny na parapetu a těžké závěsy rovněž mohou omezit přístup vzduchu ke sklu.
- Široké parapety by měly být opatřeny průduchy pro pohyb vzduchu

## Nebezpečí plísně

V místech kde trvale dochází ke kondenzaci vlhkosti je zvýšené nebezpečí vzniku plísně a je jim proto vždy potřeba věnovat pozornost. Zatímco z kondenzovaná voda na skle je spíše jen estetická záležitost, plastovému oknu už vůbec neublíží, tak plíseň představuje již určité zdravotní riziko.

Je obtížné udržet podmínky za všech okolností v bytě tak, jak bylo výše uvedeno, avšak správně dimenzované plastové okno s  $U_w$  jak požaduje norma pod 1,8 W/m<sup>2</sup>K se do rizikového pásma kdy

dochází k rosení dostává pouze okrajově. Například počet dnů s teplotou pod  $-15^{\circ}\text{C}$ , kdy se zvyšuje možnost kondenzace vlhkosti na skle, je statisticky pro oblasti jako je Praha, nebo Brno menší než 10/rok. Pokud dojde ke kondenzaci na okně 10x za rok jistě nebezpečí plísně nevzniká, plastové okno stačí utřít a vše je O.K., ale pokud se kondenzát tvoří denně je vznik plísně více než pravděpodobný!