

# Drevené okná

## verzus vlhkosť a vetranie

*V celkovej konštrukcii stavby nám okno zabezpečuje niekoľko funkcií, či už je to presvetlenie interiéru slnečným žiarením alebo kontakt s okolitým prostredím. Taktiež sa stáva bežným prostriedkom na prívod čerstvého vzduchu do miestností, ako aj cestou, ktorou sa zbavujeme opotrebovaného a vlhkého vzduchu z interiéru.*

V konštrukcii stavby okno predstavuje v porovnaní s obvodovým plášťom slabšie miesto (z hľadiska tepelno-technických vlastností), preto je potrebné tejto konštrukcii a súvisiacim detailom (ostenie, parapety) venovať patričnú pozornosť. Tým, že sú tepelno-technické parametre týchto konštrukcií horšie, dochádza tu k deformácii teplotného poľa (viac ochladzované plochy), čo sa prejavuje vyššími tepelnými stratami a väčším ochladzovaním plôch. To následne vedie za určitých okolností ku kondenzácii (roseniu) vodnej pary, či už na oknách samotných alebo aj na súvisiacich konštrukciách, ako sú ostenia, parapety (obr. 1,2).



Obr. 1, 2 – Orosená tabuľa skla, vlhké ostenie

### Vlhkosť v obytných priestoroch

Z tohto pohľadu je potrebné venovať náležitú pozornosť práve vlhkosti v obytnom priestore. Voda, absolútna nevyhnutnosť pre život človeka, sa vyskytuje v rôznych formách. Najškodlivejšia pre okná je vo forme vodnej pary, nakoľko ju nevidíme ihneď, ale až po jej skondenzovaní. Práve vodná para a následne kondenzát môžu spôsobovať značné škody.



Obr. 3 – Tvorba plesní nadmernou interiérovou vlhkosťou

Vlhkosť, ktorá sa v obytných priestoroch nachádza, môže byť technologická alebo z užívania. Technologická vlhkosť je tá, ktorá sa tam nachádza ešte z čias stavby domu z mokrych procesov. Je to voda z betónu, omietok, poterov, a pod. Tá sa zo stavby uvoľní najčastejšie v priebehu prvého roka, jej množstvo je však enormné, preto treba vo fáze výstavby zabezpečiť intenzívne vetranie. Vlhkosť z užívania je vlhkosť, ktorá sa v obytných priestoroch tvorí nepretržite, pričom zdrojmi vlhkosti je varenie, pranie, sušenie bielizne, sprchovanie, človek počas spánku,

akvária, izbové rastliny. Aj tejto vlhkosti treba venovať náležitú a sústavnú pozornosť.

Najčastejším následkom nadmernej vlhkosti je tvorba plesní (obr. 3).

Nie je úplne jedno, o akú materiálovú bázu použítu pri výrobe okien ide, či už je to drevo, plast alebo hliník. Práve z týchto materiálov jedine drevo je aktívny materiál, čo v praxi znamená, že je do určitej miery schopné eliminovať vlhkosť v interiéru. Drevo je schopné prijať aj odovzdať vlhkosť do okolitého prostredia, je to materiál, ktorý je schopný dýchať. Aby práve spomínaná vlhkosť mala čo najmenšie dopady na drevené okná, značná pozornosť pri vývoji lakov na povrchovú úpravu okien sa venuje práve tejto problematike.

### Vplyv a funkcie povrchovej úpravy okien

Firma ADLER ako líder inovácií v oblasti povrchovej úpravy okien so zavedením technológie pod označením „Generation 3“ mnoho týchto negatívnych vplyvov úplne odstránila alebo značne potlačila.

Pre zákazníkov rozhodujúcich sa pre drevené okná práve povrchová úprava zohráva značný význam. So systémom Adler Generation 3 získava výhody nielen výrobca okien (spracovateľ lakov), ale výraznou mierou aj konečný zákazník, užívateľ.

ky lakového filmu v suchom stave, tzn. od hrúbky, ktorá ostane na povrchu po vyschnutí. Pre hrubovrstvý systém je táto hrúbka určená na 80  $\mu\text{m}$ . To v praxi pri lakovaní znamená hrúbku laku v mokrom stave 250 - 300  $\mu\text{m}^{\text{1)}$ . Hrúbka suchého filmu laku je stanovená na 80  $\mu\text{m}$ , no v praxi sa niekedy stretnete s tým, že nános laku, a to najmä z vonkajšej strany okna, je až dvojnásobný (jeden nástrek za mokra 500 - 600  $\mu\text{m}$ , alebo dva nástreky po 250 - 300  $\mu\text{m}$ ), čo predstavuje hrúbku filmu v suchom stave 150 - 200  $\mu\text{m}$ ! Dotyční spracovatelia sa mylne domnievajú, že čím je väčšia hrúbka filmu, tým je vyššia odolnosť voči poveternosti. Treba však aj poznamenať, že veľká hrúbka laku je pre oko a pocit pri dotyku pôsobivejšia. Táto vrstva laku je však obrovská bariéra pre prípadný prechod vlhkosti na vonkajšej strane okna. Tu taktiež platí zásada, že menej je často viac. Pre porovnanie, napr. tenkovrstvý systém má hrúbku suchého filmu laku 20 až 30  $\mu\text{m}$ , čo umožňuje plynulý prechod vlhkosti, ale zároveň so sebou prináša zmenu rozmerov drevených výrobkov, čo je u okien neželané.

Hrubovrstvý systém má zabezpečiť rozmerovú stabilitu drevených okien a zabrániť vnikaniu vlhkosti do drevených rámov a krídliel. Preto tu platí podmienka, že drevené okno musí byť nalakované dookola, teda aj pod zasklievacími lištami.

Treba si uvedomiť, že dnešná výroba drevených okien je, čo sa týka presnosti, takmer strojárská výroba, pracuje sa tu s toleranciami v desatinách milimetra. A tieto presné rozmery z výroby má aj pri ataku vlhkosti zabezpečiť práve hrubovrstvá lazúra.

Z pohľadu vlhkosti sú dôležité dve vlastnosti lakov, a to ochrana pred vodou (**obr. 4.**) a priepustnosť vodnej pary (**obr. 5.**).

Ochrana pred vodou je myslená z vonkajšej strany, kde je okno vystavené poveternostným vplyvom. V období dažďov je okno dlhodobo vystavené tečúcej vode, ktorej musí povrchová úprava odolávať. Pri štandardných lazúrach a dlhšom pôsobení vody na plochách vznikajú svetlejšie miesta, čo signalizuje nasýtenie lazúry vodou. Samozrejme, je to v tej chvíli slabé miesto, čiže nedostatok povrchovej úpravy. Film lazúry generácie 3 vzniká tzv. samozosieťovaním<sup>2)</sup>, čím sa dosiahne celistvý povrch odolávajúci tečúcej vode. Na **obr. 6** je viditeľný rozdiel medzi štandardnou bežnou lazúrou a lazúrou ADLER Generation 3.

(síce dostatok čerstvého vzduchu, ale obrovské tepelné straty).

Pri súčasnej konštrukcii okien sa okná za bežného počasia stávajú takmer hermeticky uzavreté, čo spôsobuje žiadnu alebo nedostatočnú výmenu vzduchu.

V bežnom živote pri činnostiach v domácnosti produkujeme vlhkosť. Ako už bolo spomenuté, zdrojom vlhkosti v domácnosti je varenie, sprchovanie, kúpanie, pranie, sušenie bielizne, polievanie rastlín, akvária a, samozrejme, spánok. Napríklad za jednu noc priemerný človek vypotí 0,5 až 1 liter vody! Okrem vlhkosti človek pri dýchaní produkuje oxid uhličitý, ktorý v nadmerných množstvách spôsobuje únavu, podráždenosť, vyčerpanosť, nespavosť atď.



**Obr. 6 – Bežná lazúra**

**Lazúra Adler Generation 3**

Z pohľadu histórie systémy prešli od rozpušťačových systémov k vodou riediteľným práve z hľadiska výhod vodou riediteľných systémov (priepustnosť vodnej pary).

### Je vetranie nutné?

Samozrejme, najlepšie a najefektívnejšie je predchádzať problémom spojených s vlhkosťou. Najlacnejším a najjednoduchším spôsobom je vetranie. Ako je ale všeobecne známe, najväčšie možnosti úspory energie sú možné práve vetraním. Treba však dbať na to, aby vetranie bolo efektívne a dostatočné. Na to, aby sme mohli žiť v zdravom prostredí, potrebujeme dostatok čerstvého vzduchu. Množstvo čerstvého vzduchu je stanovené hygienickým minimom, ktoré udáva, že za 1 hodinu sa musí vymeniť minimálne polovica objemu vzduchu v miestnosti.

Táto informácia je však v príkroch rozpore s očakávanými úsporami energie práve z vetrania.

Staré konštrukcie okien spôsobovali nadmernú výmenu vzduchu, čoho príkladom bol citelný prievan, pri vetre fučanie cez škáry a netesnosti. Nadmerné straty viedli k vysokým nákladom za energiu na vykurovanie. Za bežného počasia (bezvetrie) sa netesnosťami vymenil minimálne 1-krát objem vzduchu v miestnosti za hodinu, pri vetre bola výmena vzduchu ešte výraznejšia

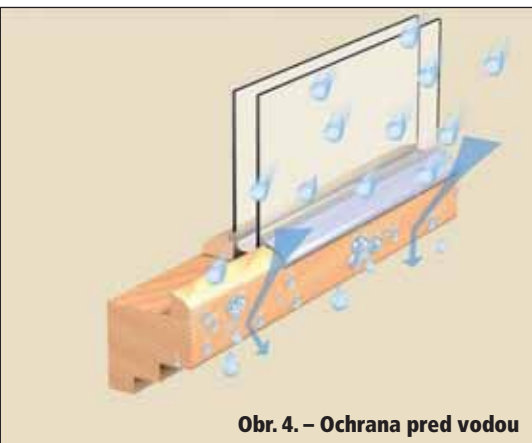
Z týchto dôvodov treba vetraniu venovať dostatočnú pozornosť. Množstvo vody vo vzduchu udáva tzv. relatívna vlhkosť vzduchu<sup>3)</sup>, s označením  $\varphi$  (fi). Pohybuje sa v rozmedzí 0 – 99,99 %. Ideálna hodnota  $\varphi$  je 50 % pri teplote 20 °C. Ak je hodnota  $\varphi$  30 - 40 % pri teplote 20 °C, vzduch je suchý (dráždenie slizníc, ťažké dýchanie), ak je hodnota  $\varphi$  60 - 100 % pri teplote 20 °C, vzduch je veľmi vlhký (tvorba plesní, vlhnutie nábytku, zariadenia, pocit chladu). Z dlhodobého hľadiska nesmie byť  $\varphi$  väčšie ako 60 % pri teplote 20 °C.

### Rosenie skla

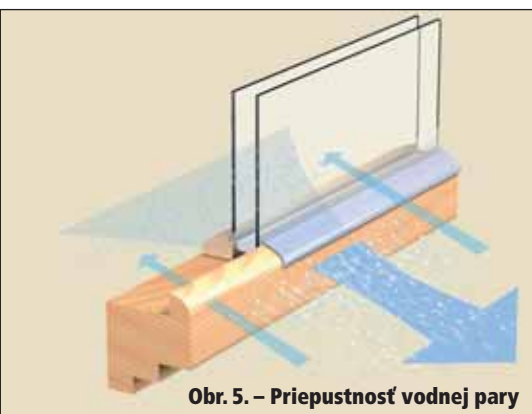
Vlhkosť vzduchu a vetranie má priamu spojitosť s vykurovaním. Najmenej tepla spotrebujeme pri zohrievaní suchého vzduchu. Ak sa vo vykurovanom priestore nachádza vlhký vzduch, potrebujeme zohrievať aj vodu nachádzajúcu sa vo vzduchu. Pritom z fyziky je zrejmé, že na zohriatie vody potrebujeme obrovské množstvo tepla. Z toho vyplýva, že je neekonomické zohrievať nevymenený vlhký vzduch.

Prvým príznakom nadmernej vlhkosti v interiéri je kondenzovanie vodnej pary (rosenie skiel) z interiérovej strany hlavne v zimnom vykurovacom období.

Pri použití izolačných dvojskiel s U – hodnotou



**Obr. 4. – Ochrana pred vodou**



**Obr. 5. – Priepustnosť vodnej pary**

1,1 – 1,0 W/m<sup>2</sup>. K by k tomuto javu nemalo vôbec dochádzať. S orosením skla z interiérovej strany je možné sa stretnúť v spodnom okraji skla spôsobeným dištančným rámkom, ktorý sa nachádza medzi dvoma tabuľami skla. Tento rámik je vyrobený z rôznych materiálov. Najčastejšie sa na výrobu rámkov používa hliník, nehrdzavejúca oceľ alebo plast. V závislosti od druhu materiálu je aj možný výskyt rosenia skla na okraji sklenenej tabule (hlavne pri použití hliníkového dištančného rámika). Takéto rosenie môže byť len v rozsahu 1 - 2 cm od okraja dištančného rámika, a to vo forme jemnej pary. Väčší rozsah zarosenia okien signalizuje vysokú interiérovú vlhkosť, pričom začína dochádzať k stekaniu kondenzátu na zasklievaciu lištu a z nej na parapet. Dlhodobé pôsobenie vlhkosti škodí tak oknám, ako aj celkovému vnútornému vybaveniu (nábytku, textíliám).

So zvýšenou vlhkosťou sa možno stretnúť najviac v kuchyni, kúpeľni a spálni.

V týchto priestoroch treba venovať vetraniu zvýšenú pozornosť!

### Ako vetrať

Už ľahký vietor (asi 5 km/h) výmenu vzduchu za hodinu zdvojnásobí. Urýchlené vetranie je možné uskutočniť priečnym vetraním cez niekoľko miestností (prievan).

Nevyhrievajte vzduch obsahujúci vysokú vlhkosť (nad 60 %). Radšej vyvetrajte, nakoľko studený aj vlhký vzduch z exteriéru sa po zohriatí na 20 °C stáva suchý, čím sa spotrebuje niekoľkonásobne menej tepla než udržiavať vlhký zohriaty vzduch na teplote 20 °C.

Vetrajte minimálne ráno a večer, miestnosti s vysokou vlhkosťou alebo s vysokou stálou produkciou vlhkosti (kúpeľne, kuchyne) vetrajte

štrbinovým vetraním nepretržite. Miestnosti s otvoreným ohňom musia byť vetrané permanentne, takisto kuchyne so sporákom na plyn kvôli zvýšenému obsahu nebezpečných splodín - oxidov síry (odporúčané odvetrávanie digestorom), vzduch dnu môže ísť aj cez štrbiny.

Pri nedodržaní týchto zásad budú vaše okná vystavené extrémnemu namáhaniu vplyvom vlhkosti, ktoré môže viesť k trvalým alebo prechodným poškodeniam vašich okien. Vyššia vlhkosť je problém sám osebe a zvažovať ju iba na problém okien je ľahkomyselné. Faktom je, že dlhodobá vlhkosť spôsobí škody na drevených oknách, no zanedbanie tohto problému sa prejaví inde (plesne v stavaných skrinách, v kútoch miestností...).

Akékoľvek poškodenie okien nadmernou vlhkosťou nemôže byť predmetom reklamácie.

**Príznamy nadmernej interiérovej vlhkosti v súvislosti s oknami:**

- kondenzovanie (rosenie) skiel z interiérovej strany,
- nadmerná vlhkosť v interiéri umožňuje šírenie plesní, vlhnutie nábytku, celkového vnútorného vybavenie bytu, resp. domu,
- zmena rozmerov okien (napúčanie dreva), ktorá vedie k ťažkému alebo žiadnemu otváraniu okien,
- povrchová korózia na kovaní.

Najväčšiu pozornosť treba venovať po osadení nových okien v novostavbách alebo výmene starých okien za nové okná počas prvého roka. Hlavne s výmenou starých okien za nové sa úplne mení klíma celého obytného priestoru. Zmenili sa teplotné a vlhkosťné parametre obytného priestoru. Preto si na danú skutočnosť treba zvyknúť a to, čo bolo pri starých oknách samozrejmosťou (vetranie škárami) sa teraz stáva povinnosťou užívateľa. Ak je výmena starých okien

spojená aj s rekonštrukciou obytného priestoru, respektíve ide o novostavbu, pribúda ďalší významný zdroj vlhkosti – technologická vlhkosť pri stavaní. Aj pri samotnej výmene okien je potrebné opraviť „ostenie“ okna (omietky špaliet), čo je mokry proces, ktorý so sebou prináša vlhkosť. Tejto technologickej vlhkosti sa vieme zbaviť v priebehu prvého roka. Preto po výmene okien venujte zvýšenú pozornosť vetraniu.

Tvorenie kondenzátu či už na sklách alebo v okolí okien je príznakom chyby (najčastejšie zvýšená interiérová vlhkosť) a tú treba bezodkladne zistiť a následne odstrániť príčinu vzniku kondenzátu.

### Ako vetrať správne a ekonomicky čo najefektívnejšie?

Cieľom vetrania je dosiahnuť maximálnu kvalitu vzduchu v miestnosti pri minime spotreby energie. Čas potrebný pre kompletnú výmenu vzduchu v miestnosti pri nárazovom vetraní (úplne otvorené okno) je závislý od vonkajšej teploty v priebehu roka, pohybuje sa približne od 4 minút v zime po 30 minút v lete.

**Najpresnejšie určený čas na vyvetranie miestnosti hlavne v zime je nasledovný:**

1. Zatvorte ventily kúrenia (najmä termostatické)!
2. Otvorte okno v miestnosti dokorán. Po otvorení okna sa vonkajšia tabuľa skla zarosí.
3. Vetrajte dovtedy, kým sklo nezostane číre.
4. Zatvorte okno a nastavte ventily späť do pôvodnej polohy.

**Kto chce žiť v zdravom a čistom obytnom prostredí, pričom je úplne jedno z akého materiálu sú okná vyrobené, vlhkosť a vetranie musí mať pod stálou kontrolou.**

Ing. Ján Svocák  
G&G Prievidza, s. r. o.

<sup>1</sup>Táto hodnota je závislá od obsahu sušiny v laku. Pokiaľ lak obsahuje 30 % sušiny potrebujeme naniesť hrúbku laku 267 μm, aby po odparení vody a ostatných prchavých látok ostalo na povrchu 80 μm filmu.

<sup>2</sup>Samozosietenie je proces, ktorým bez prídavku akéhokoľvek komponentu do laku vznikne sušením a odparením prchavých zložiek z laku súvislý lakový film, ktorý je schopný odolávať aj extrémnym vplyvom poveternosti.

<sup>3</sup>Relatívna vlhkosť vzduchu je parameter, ktorý vyjadruje stupeň nasýtenia vzduchu vodnou parou. Pri určitej teplote môže byť vo vzduchu obsiahnuté určité množstvo vodnej pary. Práve aktuálne množstvo vodnej pary k množstvu, ktoré je vzduch schopný prijať je relatívna vlhkosť vzduchu. Maximálne množstvo vodnej pary vo vzduchu je stav nasýtenia ( $\varphi = 99,99\%$ ). Vtedy už dochádza k tvoreniu rosy.



# G & G Prievidza s.r.o.

## farby a laky na drevo



- moridlá
- laky
- lazúry
- vosky
- oleje
- doplnky



**odborné poradenstvo a servis**