

## Rosenie okien



„Nové okná na našom zrekonštruovanom rodinnom dome sa rosia. Problém sme reklamovali, ale... Môžete nám poradiť, ako zabrániť roseniu skiel?“ Takto nejako môže znieť otázka majiteľa okien, ktorý od nich celkom oprávnene očakáva stopercentnú funkčnosť. Rosenie skiel je však len zriedkavo zapríčinené chybnými novými oknami.

### Vlhkosť vzduchu

Vo všeobecnosti je príčinou zrážania sa vodnej pary na okne jej nadmerná koncentrácia v miestnosti. Rosenie skiel je bežné vo vlhkých, nedostatočne vetraných a málo vykurovaných miestnostiach. V pravidelne vetraných obytných miestnostiach by sa okná bez zjavnej príčiny nemali rosieť. Významný vplyv na rosenie okien a vytváranie plesní v rohoch, kútoch a na ostení okien má prichádzajúce jesenné počasie. V daždivom počasí navlhnuté obvodové steny zvyšujú aj vlhkosť v interiéri. Počas jesene, keď je málo slnečných dní, nemajú obvodové steny možnosť vysúšať sa a náhle mrazy a začiatok vykurovacej sezóny zapríčia vysokú vlhkosť vzduchu v interiéri. Vo vzduchu sa vždy nachádza určité množstvo vodnej pary (vzdušná vlhkosť). Stav maximálneho nasýtenia vzduchu vodnou parou znamená stopercentnú vzdušnú vlhkosť a po jeho dosiahnutí para začína kondenzovať na vodu. Teplý vzduch je schopný udržať väčšie množstvo vodných pár ako studený. Keď sa teplý vzduch priblíži k chladnejšiemu predmetu, ochladí sa a nadbytočná vlhkosť sa musí vyzrážať. Na okennom skle a ráme dochádza k tomuto javu najčastejšie. Medzi zdroje vodnej pary v interiéri zaraďujeme spanie, kúpanie, varenie, umývanie riadu, pranie, sušenie prádla aj izbové rastliny.



### Rosenie v interiéri

Ak sa vodné pary zrážajú na interiérovej strane okna – na ráme alebo skle –, znamená to, že v miestnosti je priveľká vlhkosť. V dôsledku takéhoto stavu môže v mimoriadnych prípadoch vlhnúť murivo a vznikáť plesne.

### V exteriéri

Kondenzáciu na exteriérovej časti skla okna

pozorujeme viac na strešných oknách ako na oknách vertikálnych. Spôsobené je to tým, že strecha sa ochladzuje rýchlejšie a väčšmi ako múry domu. Strešné okno je navyše oproti fasádneho oknu vysunuté von zo strešnej konštrukcie. Rosenie vonkajšej časti skla okna môžeme zmierniť namontovaním vonkajšej rolety.

### **Vo vnútri dvojskla**

Ak sa vodná para zráža v priestore medzi sklami, chyba je vo výrobku – spočíva v nedokonalom hermetickom uzatvorení priestoru medzi sklami alebo sa v dvojskle nenachádza dostatočné množstvo absorpčnej hmoty. Takéto okno treba reklamovať a vymeniť.

### **Faktory ovplyvňujúce rosenie**

#### **Vetranie**

Pri nedostatočnom vetraní vlhkosť v miestnosti nie je regulovaná. Voda vzliňajúca z muriva nasycuje vzduch v miestnostiach a zráža sa na chladnejších plochách, napr. na okne. Prevenciou je starostlivé vykurovanie v kombinácii s dôsledným vetraním. Len vykurovanie samotné nestačí, pretože vetraním sa vlhší vzduch v interiéri nahradí suchším z vonkajšieho prostredia.

#### **Vykurovanie**

Nedostatočné vykurovanie spôsobuje, že studený vzduch v miestnosti neabsorbuje vlhkosť, neohrieva a nevysuša okenné sklá. Všetky priestory bytu treba vyhrievať rovnomerne a je nutné dbať na to, aby rozdiel teplôt v nočných hodinách nebol viac ako 5 °C. Tým sa zabezpečí dobrá priestorová klíma a zabráni sa kondenzácii.

#### **Umiestnenie okien**

V rámci domu alebo bytu sú okná smerované na rôzne svetové strany. Najvhodnejšia orientácia je v tomto prípade na juh, juhovýchod a juhozápad. Slnéčné žiarenie tu zvyšuje povrchovú teplotu skla, a tým sa počas dňa obmedzuje možnosť kondenzácie. Okná smerujúce na severné strany majú v zásade nižšiu teplotu, takže sú náchylnejšie na rosenie.



#### **Umiestnenie vykurovacieho telesa**

V prípade umiestnenia pod okno je zaistené prúdenie ohriateho vzduchu po sklenej výplni okna. Tým sa zvyšuje teplota povrchu skla a znižuje sa možnosť kondenzácie. Teplý vzduch vystupuje k stropu miestnosti, kde sa ochladzuje, potom klesá a opäť ho nasáva vykurovacie teleso. V prípade umiestnenia zdroja tepla na stenu protiľahlú oknu sa ohriaty vzduch počas prúdenia v miestnosti ochladzuje a povrch okna sa dostatočne neohrieva. Vodná para vo vzduchu následne skondenzuje. V prípade nedostatočného výkonu podlahového kúrenia môžu nastať podobné problémy.

#### **Rozmery vnútorného parapetu**

Vnútorný parapet prečnievajúci cez vykurovacie teleso zabraňuje ohrievaniu skiel

cirkulujúcim teplým vzduchom.

### Druh žalúzií

Vnútorne, k oknu priliehajúce žalúzie zabraňujú prúdeniu teplého vzduchu pri okne. Ten sa časom ochladí a para v ňom obsiahnutá skondenzuje na skle. Takéto žalúzie by sa mali nahradiť nepriesvitnou záclonou vo vzdialenosti 10 až 15 cm od okennej tabule. Záclona by však mala mať otvorenú garnížu zhora a musí byť ukončená približne 10 cm nad radiátorom. Dlhá záclona, ktorá zakrýva vykurovacie teleso, bráni prúdeniu teplého vzduchu.



Na snímke z termovíznej kamery sú viditeľné miesta s nižšou teplotou v okolí okna. Hrozí na nich zrážanie vlhkosti a vznik plesní.

### Zasklenie

Pri výbere okna je vhodné sa riadiť uvedenými technickými parametrami. Kvalitu zasklievania definuje súčiniteľ prechodu tepla  $U$  ( $W/(m^2 \cdot K)$ ). Čím je hodnota  $U$  nižšia, tým lepšia je z hľadiska prestupu tepla kvalita zasklenia. Zníženie tepelných strát sa prejavuje aj vyššou povrchovou teplotou zasklenia, čiže kondenzácia vody na povrchu skla je nižšia.

### Staršie okná

Staršie, menej kvalitné okná sa v mnohých prípadoch nerosia. Nie je to však preto, že lepšie izolujú, ale preto, že netesnia. Prúdením vzduchu cez netesnosti v oknách a dverách vzniká prievan, ktorý bráni zaroseniu okenných skiel. Ak však v starších budovách k roseniu dochádza a majiteľ neplánuje investovať do nových okien ani do zateplenia budov, stav môže sčasti vyriešiť vonkajšia roleta, ktorá v noci alebo v čase neprítomnosti obyvateľov bráni tepelnému vyžarovaniu okna.

### Po rekonštrukcii

Pri výmene starých okien za nové sa mení celkové ovzdušie bytu. Samovoľná cirkulácia vzduchu už nie je taká ako predtým, zvyšuje sa vlhkosť v byte, v dôsledku čoho sa môžu rosiť sklá a vytvárať sa plesne. Pri rekonštruovaných objektoch sa väčšinou osádzajú moderné okná do stavby, ktorá sa zvyčajne nachádza v priaznivom rovnovážnom vlhkosťnom stave. Nové okná sa umiestňujú často až do vonkajšieho líca obvodového plášťa. Správnejšie je umiestniť nové okná zhruba do



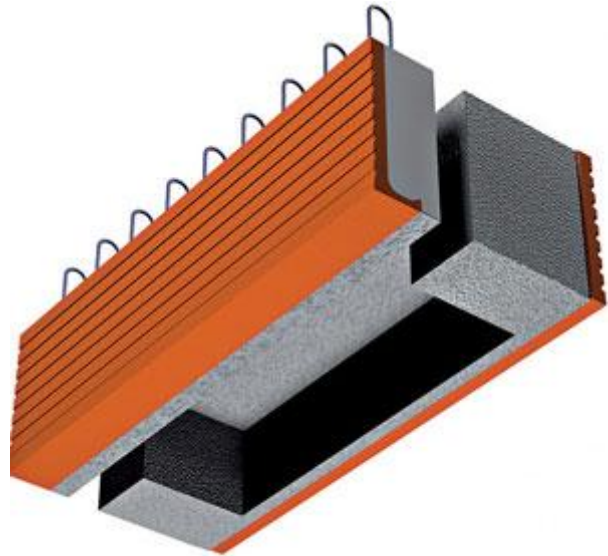
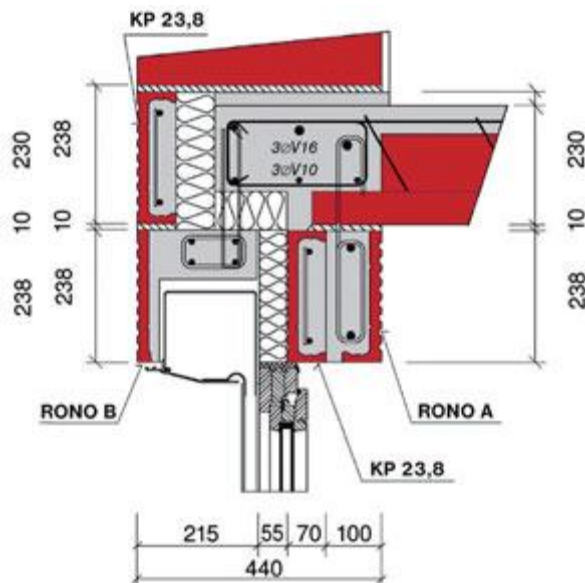
polovice hrúbky obvodového plášťa. Je dôležité, aby pri viacvrstvovom obvodovom plášti bolo okno osadené v mieste tepelnoizolačnej vrstvy. Ak zatepl'ovací systém budovy má vysoký difúzny odpor a len slabo prepúšťa vodnú paru z interiéru smerom von, nasýtenie vzduchu sa postupne zvyšuje, v dôsledku čoho môže para kondenzovať na okenných sklách.



### Nové okná

Vývoj okien smeroval tak, aby sa čo najviac utesnili škáry, cez ktoré sa prirodzenou cestou dostával vzduch z vonkajšieho prostredia dovnútra. Keďže sa v nových konštrukciách používajú gumové tesnenia, infiltrácia klesla na minimum. Prirodzené vetranie, ktoré tu stáročia fungovalo, tak odrazu nefunguje. Ak sa to spojí ešte aj so staršími bytmi alebo rodinnými domami, prípadne aj s novou, ešte nevyzretou stavbou, dochádza k javu, ktorý vnímame ako rosenie skiel.

Roseniu okien výrobcovia zamedzujú kovaním s mikroventiláciou, pri ktorej je krídlo okna pootvorené len minimálne, a tak pri stálom vetraní menej uniká teplo. Ďalším spôsobom je vynechávanie časti tesnenia na krídle alebo na ráme okna. Možno použiť aj automatické systémy, ktoré prúdenie vzduchu regulujú automaticky.



*Prefabrikovaný okenný preklad prispôsobený na montáž vonkajších roliet môžeme zabudovať už pri stavbe nového domu.*

### Novostavby

V súčasnom období, keď výstavba prebieha neuveriteľne rýchlo, sa okná osadzujú do hrubej stavby. Všetky dnes vyrábané kvalitné okná sú dokonale utesnené nezávisle od použitého materiálu. Osadením do hrubej stavby vlastne konzervujú vlhkosť vznikajúcu z mokrych procesov pri dokončovaní stavby. Pri zatepl'ovacích systémoch sa musí brať do úvahy dlhoročné vysychanie novostavby, kým sa nedosiahne rovnovážny stav. Existujú stavby, kde

rovnovážnym stavom je vďaka chybnému návrhu obvodového plášťa permanentný stav vysokej vnútornej vlhkosti. Povrchová kondenzácia na okenných rámoch a krídlach závisí aj od materiálu použitého na ich výrobu. Preto musíme byť opatrní najmä pri kovových okenných rámoch. Ak sú však rámy zhotovené kvalitne a krídla sú bez tepelných mostov, ich materiál nie je z hľadiska povrchovej kondenzácie dôležitý.

### **Spôsoby riešenia**

Kondenzáciu vodnej pary nemožno celkom odstrániť. Môžeme ju ale cielene obmedzovať vetraním, používaním kvalitného zasklenia, správnym tepelným režimom, vhodným rozmiestnením okien vzhľadom na svetové strany a zvyšovaním teploty v miestnosti. Pre dlhodobú vnútornú klímu obytného prostredia je nevyhnutné dosiahnuť ustálenú relatívnu vlhkosť 40 až 50 %, pri teplote 20 až 22°C.

Teplotu možno ovplyvniť vykurovaním, vlhkosť zase správnym vetraním. Trvalá

ventilácia pootvorenými oknami je menej účinná. Najlepším a najúčinnnejším spôsobom je nárazové vetranie, t. j. všetky okná treba naraz otvoriť dokorán na približne 10 až 15 minút. Vlhkosť v stavebnej konštrukcii a v bytových priestoroch možno znížiť vysušovaním bytov počas letných mesiacov, krátkodobým zvýšením vyhrievania a vetrania na začiatku vykurovacej sezóny alebo aj vysušovaním bytov mechanickými prístrojmi na odvlhčovanie.

