

Odprava plesni

NEP Slovenija, november 2010

Odprava plesni brez odprave vzrokov je težavna, a mogoča. Ne pozabimo, da je plesen - podobno kot vročina pri človeku - le vidni znak napak bivališča. Pojavila se nad 80 % vlage v zraku, zato z različnimi ukrepi vzdržujemo relativno zračno vlago med 40 in 60 %, idealna je 50 %. V vsakem primeru je priporočljivo (nujno) spremljati delež vlage v zraku s pomočjo higrometra. Za reguliranje (nižanje) relativne zračne vlage v bivalnih prostorih imamo na voljo tri ravni ukrepov, izbiro »zdravila« prilagodimo težavnosti »bolezni«. Brezplačni **organizacijski ukrepi** so učinkovito prezračevanje, odstranjevanje vzrokov nastanka vlage in odmik pohišstva od zunanjih sten. Te ukrepe sicer priporočamo za vsa stanovanja, ne glede na težave s plesnijo. Če nam ne prinesejo želenega rezultata, moramo poseči po **malih investicijah**. Sem uvrščamo ogrevanje bivalnih prostorov na višjo temperaturo, pogostejše prezračevanje ali uporabo razvlaževalca zraka. **Večja investicija**, a najboljša in edina priporočljiva rešitev je odprava vzrokov, kar pomeni dober ovoj stavbe (tla, zunanje stene, strop) brez toplotnih mostov. Sem spada tudi centralni prezračevalni sistem z rekuperatorjem. Šele po trajnem znižanju relativne zračne vlage na 40 – 60 % se lotimo obnove zidnih opleskov, saj smo s temi ukrepi za vedno odstranili vzroke plesni.

Viri vodne pare v stanovanju

V članku „Vlaga je vzrok nastanka plesni“, NEP Slovenija, oktober 2010 smo navedli vire prekomerne vlažnosti, tu pa podajamo še nekatere količine. Sedaj bo lažje razumljivo, kako lahko povprečna 4 članska družina »pridelala« v 24 urah 10 – 15 litrov tekočine.

- V mirovanju oddamo z dihanjem in znojenjem povprečno 50 g/h, če spimo 8 ur so to 4 dl.
- Med zmernim delom oddamo povprečno 100 g/h, med napornim okrog 200 g/h.
- Med kopanjem ene osebe v kopalni kadi gre v zrak 1100 g, med tuširanjem pa 1700 g (1,7 litra).
- Kuhanje proizvede 400 – 900 g/h.
- Odprt akvarij odda okrog 180 g/h, kar pomeni več kot 4 litre v 24 urah.
- Ena lončnica odda 15 – 25 g/h.
- En pralni stroj (4,5 kg) sušičega se perila odda 50 - 200 g/ura.
- Pomivalni stroj nam ovlaži zrak za 200 g na cikel pomivanja, pralni stroj pa 200 - 350 g na cikel pranja.

Zrak in vlaga v stanovanju

Največja količina vlage (v gramih), ki je lahko v m³ zraka, je približno sorazmerna s temperaturo zraka. Kolikor stopinj ima zrak, približno toliko gramov vode je lahko v njem. Pri 10°C je v zraku okrog največ 10 g vode, kar pomeni 100% vlažnost. Pri 22°C je v zraku lahko največ 22 g vode, kar zopet pomeni 100 % vlažnost. Za dosego 50 % vlažnosti je najcenejši način prezračevanje (3 – 4 x dnevno, vedno za 3 – 4 min, vedno na prepri celotna etaža). Hladen zimski mrz je suh, saj lahko m³ vsebuje pri 0°C le 4,4 g vode, pri - 10°C 2,2 g, pri - 20°C pa le 0,9 g. V vseh navedenih primerih govorimo o 100 % zasičenosti z vlago.

Kaj pravijo predpisi

Po sanitarnih in tehničnih predpisih je potrebno vsako uro v naseljenem stanovanju zamenjati skoraj ves zrak (70 %) v vseh bivalnih prostorih. Ko je stanovanje prazno (delo, šola) je potrebna urna zamenjava 30 %. Svež zrak potrebujemo za dihanje, a bolj kot za kisik je prezračevanje nujno zaradi odstranjevanja zračne vlage ter vonjav zaradi izhlapevanja iz teles in z dihanjem ustvarjeni ogljikov dioksid (CO₂). Previsoke koncentracije CO₂ v bivalnih prostorih so pravi razlog utrujenosti, zaspanosti, manjši zbranosti ter zaznavanje »zatohlega, zadušljivega, porabljenega zraka«. Prepričanje, da obodne stene »dihajo« - to je, da prevajajo vlago iz bivalnih prostorov ven - je pravo, tako kot je resnično, da ljudje »dihamo« skozi kožo. Količina vlage, ki gre skozi stene je zanemarljiva, največ 3 %, običajno okrog 1 %. Zato se moramo preprosto odločiti. Ali bomo zrak izmenjavali v rednem prezračevanju skozi okno (brezplačno, energetske izgube, nihanje kvalitete zraka) ali skozi prisilno prezračevanje z rekuperatorjem (investicija, izkoristki okrog 85 %, vedno enaka kvaliteta zraka).

Organizacijski ukrepi

Ker so enostavni, brezplačni in učinkoviti jih uporabljamo vedno, vselej in povsod, ne glede na težave s plesnijo.

Učinkovito prezračevanje (3 – 4 x dnevno, vedno za 3 – 4 min, vedno na prepri celotna etaža) se kaže kot najbolj učinkovito »zdravilo«.

Odstranjevanje vzrokov nastanka notranje vlage - kondenzirane na toplotnih mostovih oboda stavbe - ali zunanje (zamakanje, hidroizolacija) je enostavno pri notranji, težje pri zunanji vlagi. Pri notranji odstranimo vir (rože, akvarij, sušenje perila,...) v celoti, pri ostalih ga skušamo zmanjšati. Tako po tuširanju odpremo okno kopalnice za 2 – 4 min in takoj spravimo ven vso »pridelano« vlago. Pri kuhanju vključimo kuhinjsko napo ali skipamo bližnje okno.

Odmik pohišstva od zunanjih sten za najmanj 5 cm je nujen povsod, kjer je zadaj plesen. A ni dovolj le odmik od stene, saj moramo pohišstvo tudi dvigniti za najmanj 5 cm. S tem omogočimo vertikalno strujanje zraka med tlakom in steno ter pohištvom. Ta zrak nam namreč odvaja vlago iz »mrtvih kotov«.

Male investicije

Stroškovno so različne, a nujne, če z organizacijskimi ukrepi ne uspemo znižati vlago pod 70 %. Nujno pa je spremljanje deleža relativne vlage v zraku z natančnim higrometrom. Ceneni (10 – 15 €) imajo lahko odstopanje tudi do 20 %.

Ogrevanje na višjo temperaturo nam niža % relativne vlage v zraku. Če izhodiščno temperaturo 22 °C dvignemo na 44 °C se nam % relativne vlage prepolovi. To se v praksi ne počne, saj želimo le preprečiti plesen, ki se pojavi pri vlagi nad 80 %. Ker nam vsaka višja °C zniža delež relativne vlage za 2,5 % nam običajno dvig temperature za nekaj stopinj zadostuje. Pri 4 stopinjah (26 °C namesto običajnih 22 °C) znižamo delež relativne vlage za 10 %, kar je običajno tudi dovolj. Ta ukrep moramo vedno kombinirati z rednim prezračevanjem na 1 uro (2 – 4 min, preprih, vsi prostori) in spremljanjem stanja na higrometru.

Razvlaževalec zraka uporabimo v primerih, ko vzroka zračne vlage ni mogoče odstraniti. Granularni so primerni za manjše prostore in tam, kjer vlaga ni bistveno višja od normalne. Delujejo na principu higroskopičnosti, to je sposobnosti materiala, da vpija vlago. Granule zamenjamo ali osušimo izven stavbe. Pri problemih s plesnijo so mnogo bolj uporabni električni, skozi katere struja vlažen zrak, ki na kondenzacijski enoti oddaja vlago. Ta gre v zbiralnik iz katerega jo odlijemo. Njihova cena je med 200 in 400 €, odvisna je od zmogljivosti. Cenejši imajo kapaciteto okrog 10 litrov na 24 ur, močnejši okrog 20 litrov.

Večje investicije

Kljub temu, da je investicija (pre)velika, je strošek smiseln, saj nam zagotovi kvalitetno življenje, od plesni pa se poslovimo za vse večne čase. Centralni prezračevalni sistem z rekuperacijo (vračanjem odpadne toplote zraka nazaj) stane okrog 7.000 €, izdelava kvalitetne termoizolacije fasade (ne pozabimo pa na strop in tla) debeline 20 cm stane na ključ okrog 50 €/m². Oba ukrepa je potrebno dobro načrtovati, vgraditi in vzdrževati, zato »šušmarstvo« ali »sam svoj mojster« odpade.

Termoizolacija oboda stavbe naj ima danes (2010) 15 cm termoizolacije v tlaku proti raščnemu terenu ali neogrevanemu prostoru (klet), na obodnih stenah (fasadi) 20 cm, na stropu proti hladni podstrehi 30 cm, v strehi podstrešnega stanovanja pa 40 cm. Navedene debeline veljajo za vse termoizolacije starejšega tipa (kamena in steklena volna, stiropor), ki imajo λ 0,041 W/m²K. Zanimljivo boljši je ekstrudirani polistiren (Stirodur) z λ 0,039 W/m²K. Za cca 20 % je boljši Neopor (črni stiropor) z λ 0,032 W/m²K, še boljši pa Webrov Super 22 (0,022 W/m²K) za katerega proizvajalec trdi da je 10 cm enako termoizolativno, kot 20 cm termoizolacije z λ 0,041 W/m²K. Debelina je pomembna, še bolj pa izdelava brez toplotnih mostov. Na NEP Slovenija so slabim primerom namenjeni rubriki »Črna točka« in »Energetski kiksi«.

Vgradnja centralnega prisilnega prezračevanja z rekuperatorjem je nujen v pasivni ali nizkoenergijski hiši, vse pogosteje se zanj odločajo tudi lastniki »navadnih« hiš. Dobro načrtovan, izveden in vzdrževan sistem nam zagotavlja vedno enako kvaliteto in vlažnost zraka, brez vonjav, prahu, ... predvsem pa brez prepriha in šumenja. Le zavedati se moramo, da sistem lahko primerjamo z našimi pljuči, ki jih uporabljamo celo življenje. Tako tudi rekuperatorja nikoli ne ugasnemo. Za lažje odločanje si na NEP Slovenija poiščite, preberite in obiščite enega od 17 predstavljenih primerov dobre prakse prezračevanje z rekuperatorjem.

Odstranitev plesni

Ko smo uspešno odpravili vzroke nastanka plesni z enim ali več opisanih ukrepov, se pred opleskom lotimo še odstranitve plesni z enim od namenskih preparatov. Pri vseh je potrebna previdnost pri delu, ter zaščita telesa, rok, ust in oči. Predvsem pa je potrebno prebrati navodila, saj so to agresivne kemikalije. Po opravljenem delu je obvezno prezračevanje prostorov tudi zato, da se odpravi neprijeten vonj. V praksi se kot učinkoviti izkažejo: Bref z aktivnim klorom, v razpršilu, isto velja za Clox. Zelo uporabna je tudi nerazredčena varikina. Plesen odstrani tud 3 % mešanica salicilne kisline in alkohola, ni agresivna kot (recimo) varikina, deluje pa učinkovito.

Povežimo se z zavezniki

Ne glede na energetska težave pred, med ali po gradnji, vsekakor pa vedno pred sprejemom odločitve je pogovor s svetovalcem daleč najboljša poteza. V Sloveniji deluje mreža **ENSVET** v 37 Energetsko svetovalnih pisarnah (ESP), kjer gospodinjstvom brezplačno svetuje 54 strokovnih in neodvisnih energetskih svetovalcev. V tem procesu zbiranja informacij in energetsko učinkovitih rešitev je »obvezno« brskanje po **NEP Slovenija**. Portal ima obilico uporabnih nasvetov, člankov, primerov dobre in slabe prakse, vprašanj in odgovorov. Predvsem pa je moč poiskati in obiskati 350 stavb iz celotne Slovenije in se na licu mesta pogovoriti z uporabnikom o dobrih in slabih platih posameznega energetskega ukrepa. Šele po odločitvah o tehničnih in postopkovnih podrobnostih, pride na vrsto finančni del. Ne glede na debelino denarnice ali velikosti »štumfa« je za vse pravi zaveznik **Eko sklad**, ki nam z ugodnimi krediti in subvencijami pomaga doseči cilj. To pa je kvalitetna gradnja, zdravo bivališče, najmanjše možno obremenjevanje okolja in najmanjši možni stroški obratovanja stavbe.

8000 besed

Ker ena slika pove več kot 1000 besed, si za vedno zapomnimo spodnje fotografije, ki predstavljajo proces hitrega rosenja (kondenzacije) PVCja na spodnji strani. Na učinkovit način ponazarjajo, kaj se dogaja z vlago, ki izhaja iz bivalnih prostorov in se na hladnih mestih oboda stavbe kondenzira, posledica pa je plesen. V predstavljenem primeru je enak samo učinek, ne pa tudi proces. Na slikah se vlaga na PVCju ne kondenzira zaradi hladne površine toplotnega mostu, temveč zato, ker je PVC folija parna ovira.

Evapotranspiracija (izhlapevanje vode iz zemlje in prenos v ozračje) je del stalnega kroženja vode. Ko ga nek material prekine, se začne na njem nalagati in kondenzirati. Poznavanje te naravne zakonitosti je uporabljeno pri termoizolaciji strehe nad mansardnim stanovanjem, ko se vgradi parna ovira takoj za stropno oblogo (pod termoizolacijo). Njena naloga je, da v največji možni meri prepreči vstop vlage iz stanovanja v termoizolacijo.

			
Na začetku je bilo vse suho, zadnji dež je padel pred 10 dnevi.	Že v prvi min se s spodnje strani pojavi meglica, trava je slabo vidna.	Po 5 minutah je tudi roka slabo vidna dobro pa so vidne sledi prstov.
			
Napis kondenz pokaže razliko.	Po 10 min je napis zabrisan (K in Z sta napisana na novo), na ostalih črkah so debelejšje kapljice vode.	Po 15 min je kondenzirana vlaga v popolnosti skrila travo, vlaga se že združuje v večje kaplje.	Po 20 min so začele velike kaplje kondenzirane vlage padati na zemljo.

Energetski svetovalec:
Bojan Žnidaršič, udika
041 830 867