

CALSITHERM – Trajna zaščita pred pojavom plesni

VLAŽNOST – NEVIDNA NEVARNOST

Avtor: Miloš Senica, Ravago d.o.o.

Nevidna, komaj čutna vlaga je naravna sestavina našega okolja. Dnevno se uniči na milijone skladiščnega blaga, pohištva in podobnih predmetov. Zidna plesen, rja in gniloba poškodujejo stavbe, naprave in vozila. Vlaga ima lahko negativni učinek, če so določene vrednosti vlage prekoračene. Premalo ali preveč vlage je škodljivo. Večinoma zasledimo večjo vlažnost, kot je dovoljeno. Visoka zračna vrednost v delovnih in bivalnih prostorih slabo vpliva na organizem človeka.

Idealni pogoji vlage

Prostori:

Bivalni prostori	40-60%
Delovni prostori	40-60%
Galerije/muzeji	45-55%
Zaklonišča	60-65%
Črpalne postaje	max 50%

Materiali/predmeti:

Tekstil/tkanine	55-60%
Sladkor	max 70%
Sol	max 75%
Živila	50-60%
Usnjeni izdelki	50-65%
Instrumenti	50-55%
Krzno	50-60%
Papir	50-60%
Knjige	40-50%
Pohištvo	50-55%
Kovinski deli	max 55%
Zaloge max	65%

.....Temperatura 14-22°C

Kaj je zračna vlažnost?

Zrak vsebuje vodno paro. Količina vodne pare in absolutna vlažnost zraka je odvisna od vremena in znaša pod normalnimi pogoji od 5-10g vode na kubični meter zraka. Količina vodne pare je odvisna od temperature. Topel zrak lahko prevzame več vodne pare kot hladen. Če se zrak nasiči pri določeni temperaturi z vodno paro, vodna para preide iz plinskega v tekoče stanje. S tvorbo dežja se rosišče prekorači.

Razmerje med pritiskom vodne pare in pritiskom nasičenosti se imenuje relativna vlažnost zraka.

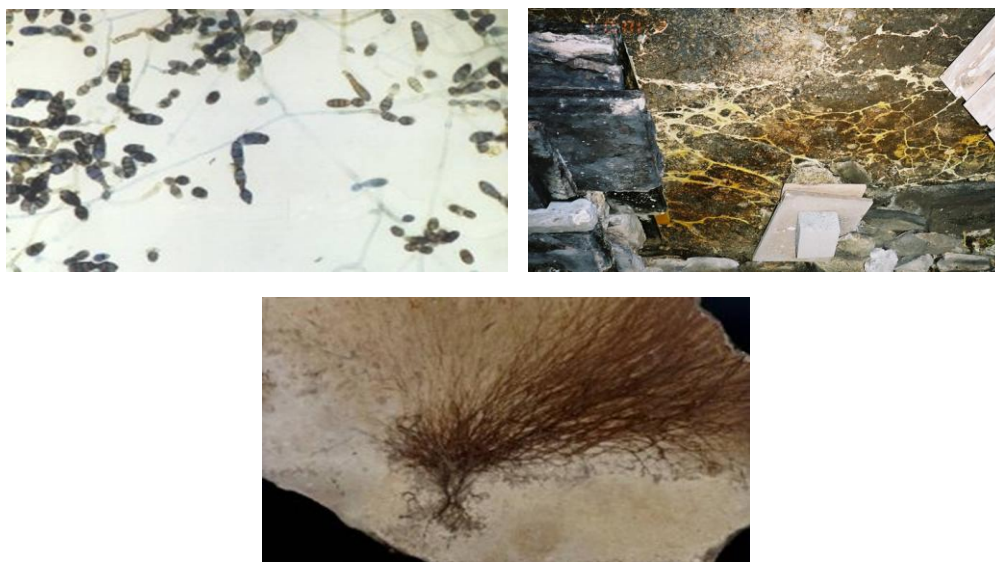
Kako se izmeri relativna zračna vlažnost?

Najenostavnejši način kontrole relativne vlažnosti zraka je s higrometri, ki se obesijo na steno. Za hitre meritve se uporabljajo elektronski merilni instrumenti. Instrument, ki meritve tudi zapisuje, je higrograf (elektronski ali mehanski).

Posledice previsoke vlage?

V delovnih in bivalnih prostorih je normalna temperatura 20 °C, relativna vlažnost 40-60% in absolutna vlažnost 9,3 g/m³.

Trajna vlaga, vpliv energije in organskega okolja (barve ipd.), med drugim omogočajo tudi nastanek zidne plesni. Nastanek plesni je neopazen, saj se razvije v zidu. Opazimo jo šele, ko se le-ta razširi na površje. Kar opazimo, je le 1/3 njene celotne velikosti. Posebnost zidne plesni je, da v okolje oddaja veliko število spor, ki jih ljudje vdihavamo. Reakcije dihal na spore so različne. Pogosto lahko povzročajo kašljanje, ker dražijo sluznico, ali druga obolenja (npr. astmatična,...).



Fotografije 1-3: črnoglava, hišna in kletna plesen

Kadar je vlaga v prostorih prevelika, se lahko pri ustrezni temperaturi doseže točka rosišča, zato pride do kondenzacije vlage na okenskih steklih, pohištvu in stenah.



Fotografiji 4-5: kondenzacija vlage na okenskih steklih

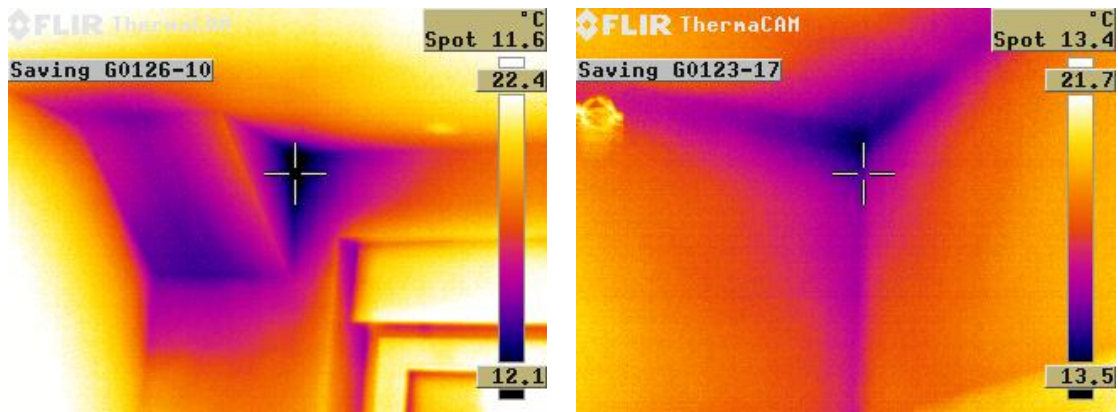
Povišana vlaga v zraku in materialih je lahko tudi posledica gradbenih napak na objektu (npr. slaba toplotna izolacija zgradbe, prekinjen toplotni ovoj stavbe, navlažen material,...), zaradi česar lahko pride do pojava manj ali bolj intenzivnih toplotnih mostov, ki so najbolj izraziti v hladnejših mesecih. Toplotni mostovi so mesta v zunanjem ovoju stavbe, kjer je toplotni upor bistveno manjši od toplotnega upora na sosednjih mestih. To pomeni, da je na toplotnem mostu v zimskem času toplotni tok iz notranjega, ogrevanega okolja, v zunanje okolje močno povečan. Na takem mestu je zato tudi temperatura notranje površine ovoja stavbe znižana. Glede na vzrok nastanka ločimo konstrukcijske in geometrijske toplotne mostove, v praksi pa pogosto naletimo na kombinacijo obeh in jih zato imenujemo kombinirani toplotni mostovi. Do konstrukcijskega toplotnega mostu pride, ko je ovoj stavbe prekinjen ali predrt z materialom, ki ima veliko toplotno prevodnost in ki ni toplotno zaščiten z zunanje in z notranje strani. Lahko pa se takšen toplotni most pojavi tudi zaradi navlaženega materiala za toplotno zaščito, saj ima takšen material večjo toplotno prevodnost. Geometrijski toplotni most se pojavi na delu ovoja stavbe, pri katerem je zunanja površina, preko katere toplota prehaja iz ogrevanega prostora v zunanje okolje, precej večja od notranje (npr. vogal, zunanji vogal stavbe,...). Tem mostovom se v praksi ne moremo izogniti, lahko pa njihov vpliv močno omilimo (izogibati se je potrebno stikom pod kotom manjšim od 90° , ukrivljeni elementi in sklopi pa naj imajo čim večji radij). Obstajajo tudi konvekcijski toplotni mostovi, ki nastanejo na mestih v ovoju stavbe, kjer je zaradi prekinitev ali netesnosti omogočen pretok notranjega, navlaženega zraka v konstrukcijski sklop.

Toplotni mostovi vplivajo na toplotno bilanco stavbe in na kakovost bivalnega okolja. Negativen učinek toplotnih mostov je izrazit zaradi znižanih notranjih površinskih temperatur na teh mestih in s tem povezane nevarnosti lokalne površinske kondenzacije vodne pare iz zraka, kar povzroči poškodbe materiala, estetske probleme in težave zaradi razvoja zidne plesni.

V območju toplotnih mostov se temperatura notranje površine precej zniža. Ena izmed posledic nižje temperature je povečano odlaganje prahu na takih mestih. Ob določenih neugodnih razmerah v prostoru (prenizka temperatura in visoka relativna vlažnost ob sočasnem nezadostnem prezračevanju bivalnega prostora) v zimskem času je lahko temperatura notranje površine nižja od temperature rosišča, posledica pa je površinska kondenzacija vodne pare. Če se to dogaja pogosto, lahko pride do pojava plesni. Tudi razvoj lesne gobe in fizičen propad lesenih delov konstrukcije zaradi površinske kondenzacije ob ali na teh delih je lahko posledica toplotnega mostu.



Fotografiji 6-7: Pojav zidne plesni, kot posledica toplotnih mostov in kondenzacije vlage



Fotografiji 8-9: termografski prikaz mest, kjer se pojavljajo toplotni mostovi

Pomembno je vedeti, da je nevarnost površinske kondenzacije kot posledica toplotnih mostov precej odvisna tudi od vlažnosti notranjega zraka. Z ustrezno "uporabo" prostorov, to je z zadostnim in predvsem pravilnim prezračevanjem, lahko problem omilimo.

Predvsem v starejših zgradbah prihaja zaradi neustrezno izvedene ali celo manjkajoče hidroizolacije do kapilarnega navlaževanja določenih predelov v stanovanju ali objektu. Kapilarna vlaga je vidna v obliki vlažnih madežev na stenah, posledično pa lahko pride do pojava gradbene soli in razpadanja materiala, kar lahko privede tudi do zmanjšane stabilnosti objekta.



Fotografiji 10-11: odstopanje materiala, kot posledica kapilarnega vleka vlage

Zaradi povečane vlage prihaja tudi do trohnenja lesenih delov, poškodb na bivalni in pisarniški oprepi in pohištvu ter do rjavenja armature v armiranobetonskih konstrukcijah.

Kako torej odpraviti vlago?

Ponavadi se pri srečanju s problemom vlage in pojavom zidne plesni najprej odpravimo v ustrezno trgovino, kjer kupimo sredstva za preprečevanje pojava plesni. S temi sredstvi nato premažemo mesta, kjer se pojavlja zidna plesen in kasneje, po potrebi, tudi pobelimo stene. Takšen način pa nudi le kratkoročno rešitev problema. Ključnega pomena je torej, da se sanacije vlažnih zidov lotimo sistematično z odkrivanjem vzroka vlage in odstranjevanjem možnosti njenega vstopa.

Ključnega pomena za preprečevanje težav z vlago v prostoru je v osnovi sistematičen pristop h gradnji ali sanaciji objekta, kjer moramo zagotoviti primerno hidroizolativno

zaščito in toplotno izolacijo objekta, nikakor pa ne smemo zapostaviti primerne vzdrževanja bivalnih prostorov.

Relativna in absolutna vlaga v prostorih naj bosta čim nižja. Skrbeti je potrebno za redno in dobro prezračevanje prostorov. Pri prezračevanju je potrebno okna odpirati na stežaj in ne na stranski nagib. Nekaj minutno intenzivno zračenje tudi v hladnejših mesecih ne bo drastično vplivalo na ogretost prostorov, saj bodo le-ti nekaj minut po končanem zračenju ponovno ustrezno ogreti (efekt izenačevanja temperature zaradi ogretosti materialov v stanovanju, pisarni ali drugem prostoru). Šele, ko smo poskrbeli za izničenje možnosti pojava kondenzacije vlage, razvoja zidne plesni in za odstranitev toplotnih mostov, nam koristijo zaščitni premazi proti uničenju in ponovnemu pojavu le-te.

Odvajanja odvečne vlage se lahko lotimo tudi s postopki umetnega izsuševanja na izpostavljenih mestih, ki so lahko sledeči:

- (1) TERMOGRAFIJA: s pomočjo najsodobnejše termovizijske kamere, ki slikovno prikazujejo toploto, se opravi temeljit pregled toplotnega stanja objekta ali prostora, odkrivajo se temperaturne spremembe in napake s področja gradnje objekta. Le s pomočjo takšnega nadzora z lahkoto ugotavljamo toplotne izgube in toplotne mostove. Poleg tega se izvedejo tudi meritve vlažnosti v materialih, da se ugotovi intenziteta in obseg vlage ter se tako določi ustrezen postopek izsuševanja.
- (2) IZSUŠEVANJE S KONDENZACIJSKIM SUŠENJEM: v ta namen se uporabljajo kondenzacijski zračni razvlaževalniki, kjer prostorski zrak kontinuirano kroži skozi toplo hladni del hladilne naprave. Odvečna vlaga se kondenzira v napravi in se odvaja v posebno posodo ali direktno v odtok. To se dogaja tako dolgo, dokler se ne doseže zaželena vrednost vlažnosti zraka (relativna vlažnost v %) ali materialov, ki se lahko konstantno obdrži. Pri izbiri ustreznega razvlaževalnika je pomembna velikost prostora, kakovost in lega, najvišja in najnižja temperatura in zaželena vlažnost. Kjer je potrebno stalno odvajanje vlage se priporoča nakup zračnega razvlaževalnika, v primerih, kjer se da problem rešiti v kratkem času, pa se priporoča najem.
- (3) MIKROVALOVNO SUŠENJE: Je najbolj uspešna metoda saniranja, ki ne zahteva nobenih dodatnih posegov v objekt. Mikrovalovno sušenje je primerno predvsem, kadar je potrebno odvečno kapilarno vlago ali vodno škodo sanirati v zelo kratkem času ali kadar je potrebno posušiti dragocene predmete, ki so del kulturne dediščine (zgodovinski in kulturni objekti) ali drage materiale oz. kjer sušenje s konvencionalnimi metodami ni uspešno (masivne konstrukcije, debeli zidovi, oboki,...).

Za izvedbo takšnih postopkov izsuševanja se je potrebno obrniti na specializirana podjetja, ki vam najboljše svetujejo, kateri postopek uporabiti v posameznem primeru in vam nato strokovno ustrezno izsuševanje tudi izvedejo.

Problem se pojavi, kadar vzroka vdora vlage v objekt (npr. konstrukcijske napake, kapilarni vlek, slaba toplotna izolacija ipd.) ne moremo odpraviti. V takem primeru je umetno izsuševanje le začasna rešitev, saj se bodo že posušene površine po določenem času ponovno navlažile in problem (vlaga, plesen, odstopanje materiala,...) se bo ponovil.

Sistem klimatskih plošč Calsitherm

Kadar naravno ali umetno odvajanje vlage ni učinkovito oz. kadar odprava gradbenih napak na objektu ni možna (npr. zgradbe pod spomeniškim varstvom) ali stroškovno opravičljiva, je zelo dobra in dolgoročno zanesljiva rešitev uporaba sistema klimatskih plošč Calsitherm (CALSTITHERM KLIMAPLATTEN-SYSTEM).

Klimatske plošče Calsitherm se uporabljajo za:

- toplotno izoliranje objektov, kjer na zunanji strani ni možno izvesti toplotne izolacije (npr. saniranje spomeniško zaščitenih objektov, vidni betoni ipd.);
- sanacijo hiš s predalčnimi gradbenimi konstrukcijami, ki izolacijsko niso tako ugodne;
- sanacijo objektov z namenom preprečevanja nastajanja plesni na notranjih stenah, predvsem v kotih prostorov oz. na robovih stavb, ki so izpostavljeni kondenzaciji (geometrijski toplotni mostovi).

Lastnosti plošč:

- difuzijska odprtost ($\mu = 6$);
- toplotna izolativnost ($\lambda_x = 0,065$ W/mK, WLG 065);
- preprečujejo razvijanje plesni (pH 10);
- negorljivost (A1 po DIN 4102);
- stabilnost oz. samonosnost;
- uravnavajo vlago v prostoru.

Klimatske plošče Calsitherm so izdelane iz kalcijevega silikata, materiala na mineralni osnovi. Kristali kalcijevega silikata tvorijo mikroporozno strukturo, milijarde teh mikropor pa so povezane med sabo in z zunanjim zrakom ter imajo zelo visoko kapilarnost. Material je difuzijsko odprt, kapilarno aktiven, toplotnoizolacijski, negorljiv in ekološko neoporečen.

Visoka bazičnost klimatskih plošč Calsitherm (pH = 10) preprečuje tvorbo glivic in plesni. Le-te v zrak oddajajo trose, ki so močan alergen, s tem pa močno zmanjšujejo kakovost zraka. Klimatske plošče Calsitherm torej bistveno izboljšujejo mikroklimo v prostoru, saj preprečujejo rast plesni na dolgi rok.

Plošče so zelo higroskopične, zato prevzamejo nase vso odvečno vlago iz zraka, ki jo v sušnem obdobju ponovno oddajajo v prostor. Zato so klimatske plošče Calsitherm® odličen regulator vlage v prostoru. Rezultat teh uravnalnih procesov so dolgotrajno suhe in za rast plesni neprimerne površine notranjih sten.

Klimatske plošče Calsitherm se uporabljajo v kombinaciji z lepilom (za lepljenje klimatskih plošč), impregnacijskim premazom in izravnalno maso za obdelavo neravnin in površine.

V primeru, da se lotimo sanacije kamnite stene, kjer prihaja do kondenzacije vlage in posledično do propadanja materiala in pojava plesni, je priporočen postopek sanacije sledeč:

- Odstranitev starega ometa.
- Impregnacija z emulzijo Calsitherm KP-SchimmelEx.
- Lepljenje in fikiranje Calsitherm Klimaplatte plošč na podlago s Calsitherm KP Kleber lepilom.
- Impregnacija plošč s Calsitherm KP-Tiefgrund sredstvom.

- Nanos ometa Calsitherm KP-Innenputz v debelini 3-6 mm.

Najtanjše plošče so debele 2 cm, dobavljive pa so tudi v dimenzijah 2.5, 3 in 4 cm. V primeru, da je prostora za namestitev dovolj, se priporoča namestitev debelejših plošč.



Fotografije 12-17: sistem klimatskih plošč Calsitherm