

## ZAŠTITA DRVENIH PROČELJA

Drvo je prirodni organski materijal koji je vrlo postojan. Poznavajući i uzimajući u obzir njegove karakteristike može postati izuzetno postojana obloga za pročelja.

Posljednjih godina kada su pri izboru građevnih materijala sve važnija ekološka mjerila, drvo ponovno dobiva na vrijednosti. Drvo, naime, u cijelom vijeku trajanja ne opterećuje čovjeka niti okoliš štetnim tvarima, u usporedbi s drugim materijalima treba vrlo malo energije u procesu proizvodnje, CO<sub>2</sub> je neutralan (u vrijeme trajanja ugradni toliko CO<sub>2</sub> koliko ga nastane razgradnjom pri

gorenju, truljenju itd.) te se može reciklirati. Drvo prima štetne tvari iz zraka i uravnotežuje relativnu vlagu. Drvo je u vanjskome okolišu izloženo štetnim utjecajima koji opterećuju površinu i strukturu drva te smanjuju njegovu otpornost na štetočine. Pri uporabi drva na pročelju moraju se dobro poznavati ti vanjski utjecaji te biti uključeni u sustavnu zaštitu. Na taj se način pročeljnoj oblozi produljuje vijek trajanja.

Bitni su utjecaji u vanjskom okolišu djelovanja atmosferilija:

- gnjiljenje
- erozija

- izlučivanje
- korozija.

### Vanjski utjecaji na drveno pročelje

Atmosferilijama koje utječu na drveno pročelje pripadaju padaline i vjetar, temperatura zraka i sunčeva svjetlost.

#### *Padaline i vjetar*

Snažne bujice opterećuju vertikalne elemente zgrada – ponajprije pročeljnu oblogu. Kiša se često odbija od horizontalnih podnih površina ili vijenaca i klupčica na pročelju pa stoga voda prska po pročelju. Intenzitet padalina povećava vjetar kojega su snaga i smjer regionalno uvjetovani. U kombinaciji sa snažnim vjetrom padaline imaju veći pritisak, količine padalina na vertikalne površine enormno se povećavaju, a time dubina prodora u drveni element. Povrh toga, snažniji vjetar sa sobom nosi i male čestice prašine i pijeska iz okoline što uzrokuje eroziju površine. Važan utjecaj na pročeljne elemente jest snaga vjetrova koji donosi na građevne elemente opterećenja (tlak, podtlak) i vibracija što sve treba uzeti u obzir pri dimenzioniranju i pričvršćivanju pročeljne obloge.

#### *Temperatura zraka*

Temperatura zraka u normalnom opsegu na drvene građevne elemente ne utječe bitno. Kritični su pojava ekstremnih temperatura, često mijenjanje temperature i pojava različitih temperatura na istom građevnome elementu od drva, što u drvu može uzrokovati napone i pukotine. Na temperaturno djelovanje na drvo veliki utjecaj ima boja. Što je boja drvene površine tamnija (prirodna ili umjetna) to je veći stupanj apsorpcije sunčeva zračenja i time pregrija-



Pročeljna obloga od ariša – lijevo nakon ugradnje, desno poslije nekoliko godina kada je ariš dobio prirodnu patinu

vanje elementa. Drvo apsorbira više od 90 posto zračenja topline. Njegovo je rastezanje u uzdužnom smjeru samo trećina rastezanja čelika. Veće su promjene dimenzija u poprečnom presjeku, iako još uvijek puno manje nego kod utjecaja vlage, pa se stoga u konstrukcijskim proračunima uobičajeno zanemaruju.

### Sunčeva svjetlost

Sunčevo zračenje bitno utječe na površinu drvenoga elementa. S jedne strane određuje količinu toplinskoga zračenja, promjene temperature zraka i zračne vlage, s druge strane kemijsko djelovanje zračenja na drvu uzrokuje promjene. Ultraljubičasti spektar sunčeve svjetlosti osobito uzrokuje tzv. raspadanje. Javlja

se odnosi na grupu makromolekularnih spojeva izgrađenih od fenilpropanskih jedinica. Naziv potječe od latinskog naziva za drvo – *lignum*). Preostala celulozna vlakna, koja su u blizini površine, odvajaju se od strukture i ispadaju, površina postaje znatno reljefno oblikovana.

### Utjecaj okoline na drveni element

Na drveni element utječe i blizina tla. Zemlja je kisela i vlažna, što je dobar okoliš za rast gljiva. Drveni elementi u neposrednoj blizini tla moraju biti kemijski ili konstrukcijski zaštićeni.

Na drveni element utječe i onečišćenje zraka. U zraku se nalazi prašina, dijelovi čađe, dušika, kemijsko agre-

roskopičnost je svojstvo materijala da upija vodu iz atmosfere) i posljedično smanjenje čvrstoće. Normalna gradska atmosfera nije tako agresivna te dodatna zaštita drvenih elemenata nije potrebna.

### Štetočine

Drvo je gradivo organskoga izvora te ga ugrožavaju brojne biljne i životinjske štetočine. Pri dugotrajnijoj izloženosti mogu ga jako oštetiti. Konačna je posljedica raspadanje drvenih elemenata. Posredni razlog napada štetočina jest dugotrajno povišena vlaga u drvu koja pogoduje razvoju štetnih mikroorganizama. Najčešće su drvene štetočine štetne gljive i štetni insekti.



Požutjelo pročelje nakon godina izloženih sunčevu zračenju

se promjena boje, bez izravnih padalina, element najprije požuti, a zatim posmeđi. Žuta boja vrlo brzo nastaje pri nezaštićenom drvu četinaru, često već nakon nekoliko dana.

Na površinama izloženim padalinama nastaje kratko izbijeljenje, a zatim površina ubrzo posivi. Osim promjena boje na površini drva zbog ultraljubičastoga zračenja dolazi do razgradnje i pri utjecaju vode do ispiranja lignina (*lignin* je pojam koji

sivnih otopina kao što su soli, sumporni dioksid koji s vodom tvori sumpornu kiselinu, ugljikov monoksid, različiti ugljikovodici i sl., koji su posljedica prometa motornih vozila, uređaja za grijanje te industrije. Dijelovi prašine i pijeska pospješuju eroziju. U posebno zagađenim okolinama kemijski agresivne tvari uzrokuju koroziju koja se pokazuje kao smeđa boja, povećanje vlage u drvu zbog higroskopičnih soli (hig-

Štetne gljive napadaju drvo kada njegova vlaga dugoročno prijeđe 20 posto. One općenito rastu u umjereno kiseljokolini, pH vrijednost je pretežno između 4,5 i 5,5, neke gljive prežive i pH vrijednost 2 ili čak 8 do 9 (npr. plave gljive). Gljive koje žive u drvu mogu oštetiti samo njegovu vanjskom izgledu (plave gljive npr. oboje drvo u plavo, ne oslabljuju njegove karakteristike), a mogu utjecati i na njegovo raspadanje. Kućna je gljiva za drvo najopasnija. Štete zbog

zaraženosti drva kućnom gljivom teško je ukloniti. Uobičajeno pored koraka za sprječavanje dostupa vlage do drvenog elementa treba zamijeniti i zaraženi element.

Štetni se insekti mogu, načelno, useliti u sasvim suho drvo, no ugroženije je drvo s povišenim sadržajem vlage. Nazočnost drvenih štetočina otkriva se po rovovima u drvu koje su napravile ličinke jedenjem drva i po rupama kroz koje izlijeću kukci.

Drvo ponajprije jedu ličinke koje se izlegu iz jajašca, odrasli se insekti, osim termita, drvom ne hrane. Rupe u drvu s vremenom ugrožavaju mehaničku čvrstoću drva. Od drvenih se insekata kod nas često javlja kućna strizibuba koja napada četinare i kukčar (kukac koji kuca).

Opasnost od termita kod nas je regionalno ograničena. Općeniti govoreći, opasnost od napada insekata na vanjske drvene pročeljne obloge razmjerno je mala.

### Učinci i promjene na vanjskim drvenim elementima

Drvo je porasti higroskopski materijal koje i kao *mrtvo drvo* u velikim količinama prima i predaje vlagu. Do zasićenja, dok voda potpuno ne zapuni sve šupljine u stijenkama stanica, jako se mijenja volumen drvenoga elementa. Stanična se supstanca skuplja odnosno bubri. Građevni element može promjenom porednoga presjeka mijenjati i druge oblike, npr. krivljenje, lomljenje. Pri nejednakomjerno, većinom prebrzom, sušenju na drvenoj površini nastaju pukotine.

Posivljenje nastaje zbog ultraljubičastog zračenja sunčeve svjetlosti i stvaranja plijesni. Kiša, vjetar, prašina ili djelići nečistoća igraju veliku ulogu. Posivljenje nezaštićene drvene površine jest zaštitna patina drva. Ako nastaje jednakomjerno sivilo, nakon njega nastaje srebrnosaiva boja i vidljiva drvena struktura. To je prirodna i vrlo učinkovita zaštita drva. Tonovi zaštitne patine ovise o vrsti drva i u mnogim slučajevima nisu estetski prihvatljivi.

Pukotine u drvu nastaju zbog različitih uzoraka, npr. smrzavanja, prevelike težine, pucanja veziva itd. Prirodni su uzroci za tvorbu pukotina nejednakomjerno raspoređena vlaga u drvenom poprečnom presjeku i različita naprezanja u radijalna i tangencijalna (s obzirom na godove).

Neposredno djelovanje čestih promjena temperature i vlage uzrokuju naprezanje u poprečnom presjeku drva te se pojavljuju pukotine. Njihova veličina u građevnom elementu ovisi o vrsti drva, dijelu debla, vrsti i procesu sušenja (prebrzo i nejednakomjerno sušenje često uzrokuju pukotine) te okolnosti u uporabi. posebno su ugroženi veliki poprečni presjeci masivnoga drva od smreke, bora ili hrasta. Duboke pukotine slabe konstrukciju jer smanjuju nosivost, omogućavaju dubok prodor vlage i dobra su mjesta za kalanje, odlaganje jajašca i razvoj potomstva drvenih štetočina.

Gljive koje utječu na raspadanje drva uzrokuju smeđe gnjiljenje pri kojem se najprije razradi celuloza, pri vanjskoj uporabi i bijelo gnjiljenje pri kojemu se razgradi lignin.

Izlučivanje je proces raspadanja supstanca, kao što su minerali, smole, alkoholi, škrob itd., zbog vode. Taj se proces pospješuje pri visokim temperaturama. Kod normalnih je klimatskih djelovanja taj proces spor. Značajan je pri dugotrajnom dodiru s vodom ili u regijama s ekstremno bogatim padalinama.

Drvo je s prirodnom okolinom u kemijskoj ravnoteži i u normalnim odnosima vrlo postojano, stoga građevne konstrukcije od drva pri korozivnim utjecajima, kao npr. visoka zračna vlaga i agresivni mediji, imaju dulje amortizacijsko vrijeme od, primjerice, čelika ili betona. Samo pri posebnim izloženostima kemijskim i/ili kemijsko – fizikalnim reakcijama pri promjeni djelovanja okoline drvo može korodirati. Agresivnim medijima pripadaju higroskopičnost, pH



Novoizvedeno drveno pročelje

Erozija je neželjeno raspadanje drvene površine zbog mehaničkih utjecaja iz okoline. U vjetrovitim područjima na drvene površine utječu pijesak, dijelovi nečistoća itd. Pritom na površini nastaje mehaničko opterećenje koje djeluje kroz dulje vrijeme. Erozijski oštećuje najprije mekane dijelove drva, dakle mlado drvo i drvo bez kore. Nastaje tipična reljefna struktura.

vrijednost, ionska aktivnost. Znaci korozije na drvu su smeđa ili tamna boja koja se širi u njegovu dubinu, otpadanje vlakana, visoka vlaga i smanjena čvrstoća na periferiji drva.

### Trajnost drvene pročeljne obloge

Trajnost drva određena je vremenom u kojem materijal zadržava svoje bitne karakteristike, prije svega svoju čvrstoću. Jako ovisi o vanjskim utjecajima

jima. Najpostojanije je drvo na čistom suhom zraku i u vodi gdje je zaštićeno od napada gljivica i mikroorganizama.

U takvim idealnim uvjetima drvo traje neograničeno dugo. Najbrže propada ako se izmjenično moči i suši. Ti su odnosi pogodni za razvoj gljivica i mikroorganizama. Stupnjevi trajnosti pojedinih vrsta drva jesu:

- vrlo trajni (ako izdrži iznad 12 godina) ariš, hrast
- trajni (ako izdrži iznad 8 – 12 godina) bagrem, kesten, brijest
- srednje trajni (ako izdrži iznad 4 – 7 godina) smreka, jela, breza
- malo trajni (ako izdrži iznad 1 – 3 godine) javor, bukva, lipa, topola.

Stupanj trajnosti osim vrste drva ovisan je i o izloženosti - što je drvu osigurano više suhe okoline to je dulji njegov vijek trajanja.

Na trajnost utječe i pravilna obrada drva. Pogreške nastale pri obradi drva površinske su pukotine, čeone pukotine, unutarnje pukotine, izvijanje itd. što nastaje pri sušenju. Površinske pukotine nastaju u početnom stadiju sušenja i kasnije se mogu zatvoriti, nisu štetne jer su plitke i odstranjuju se daljnjom obradom drva. Čeone pukotine nastaju pri oštrim režimima sušenja zbog unutarnjih pukotina ili nepravilnosti u deblu - idu od vanjštine do sredine debla ili drvenoga elementa. Smanjuju mehaničke karakteristike drva

i njegovu trajnost jer po pukotinama prodire vlaga i štetni mikroorganizmi. Izvijanje drvenih elemenata na pročelju posljedica je nepravilnoga toka vlakana uzduž debla.

Drvo je prirodno gradivo koje je sklono starenju i propadanju. Atmosferilije, utjecaji okoline i štetočine taj proces pospješuju. Da bi drvene obloge u agresivnoj vanjskoj okolini što dulje trajale treba ih zaštititi na tri razine:

- izborom prirodne postojanosti
- konstrukcijskom zaštitom
- pravilnom kemijskom zaštitom.

M. Zbašnik – Senegačnik