



## Sodobna okna in vrata (zunanje stavbno pohištvo)

### Med zunanje stavbno pohištvo štejemo:

- vertikalna zunanja okna in balkonska vrata,
- strešna okna,
- steklene konstrukcije gretih prostorov kot npr. zimski vrt,
- steklene strehe,
- svetlobnike in svetlobne kupole,
- vhodna vrata,
- garažna vrata.

Razen vhodnih in garažnih vrat so to zastekljeni stavbni proizvodi, ki lahko sami ali z dodatnimi elementi opravljajo številne naloge hkrati:

- dnevna osvetlitev prostorov,
- osončenje prostorov,
- naravno prezračevanje prostorov,
- vidni stik z zunanjim okoljem,
- toplotna zaščita stavbe,
- preprečevanje pregrevanja v toplem obdobju.

### Pomembno:

- Toplotna zaščita sicer ni osnovna funkcija stavbnega pohištva, je pa enako pomembna kot pri drugih konstrukcijah.
- Pri neprozornih delih stavbnega ovoja dosežemo dobro toplotno zaščito z dodajanjem izolacijskih slojev. Pri stavbnem pohištvu je stopnja toplotne zaščite odvisna od lastnosti izdelka samega.
- Toplotna prehodnost tehnično najsodobnejšega okna je še vedno opazno višja od toplotne prehodnosti dobro izolirane stene, a tega ne jemljemo kot negativno lastnost – pomembno je, da so svetlobne in druge lastnosti stavbnega pohištva primerne.

Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah (PURES 2, 2010) v 9. členu postavlja zahteve, ki jih je treba upoštevati tudi pri načrtovanju stavbnega pohištva:

- »S toplotno zaščito površine toplotnega ovoja stavbe in ločilnih elementov delov stavbe z različnimi režimi notranjega toplotnega ugodja je treba:
- zmanjšati prehod energije skozi površino toplotnega ovoja stavbe,
  - zmanjšati podhlajevanje ali pregrevanje stavbe,
  - zagotoviti tako sestavo gradbenih konstrukcij, da ne prihaja do poškodb ali drugih škodljivih vplivov zaradi difuzijskega prehoda vodne pare, in
  - nadzorovati (uravnavati) zrakotesnost stavbe.«

Obenem pa mora arhitekturna zasnova stavbe upoštevati obliko in razmerje zasteklitve, ki mora zagotoviti zahtevano osvetljenost prostorov, obenem pa zagotoviti čim večje dobitke toplotne energije pozimi ter zaščito pred čezmernim sončnim obsevanjem in segrevanjem poleti (točka 2.2 Tehnične smernice TSG-01-004:2010).

To pomeni, da je treba stavbno pohištvo **izbrati** tako, da:

- bo toplotna prehodnost stavbnega pohištva dovolj nizka,
- ne bodo zmanjšane druge pomembne funkcije prozornih delov ovoja.

Stavbno pohištvo pa je treba tudi **vgraditi** tako, da bo preprečen

nastanek konstrukcijskih oz. materialnih in konvekcijskih toplotnih mostov.

Izračun toplotne prehodnosti oken, vrat in polken podaja SIST EN ISO 10077-1. Največje dovoljene vrednosti so:

Tip stavbnega pohištva	$U_{max}$ (W/m <sup>2</sup> K)
Vertikalna okna ali balkonska vrata in greti zimski vrtovi z okvirji iz lesa ali umetnih mas	1,30
Vertikalna okna ali balkonska vrata in greti zimski vrtovi z okvirji iz kovin	1,30
Strešna okna, steklene strehe	1,40
Svetlobniki, svetlobne kupole (do skupno 5% površine strehe)	2,40
Vhodna vrata	1,60
Garažna vrata	2,00

### OKNA

(podobno velja za balkonska vrata)

Osnovni sestavni deli okna so:

- okvir in krilo,
- zasteklitev,
- tesnila,
- okovje.

Transmisijske toplotne izgube nadzorujemo z izbiro toplotnih lastnosti prozornih in neprozornih delov, konvekcijske toplotne izgube pa s tesnili, okovjem in seveda pravilno vgradnjo. Toplotne lastnosti celotnega okna so odvisne tudi od linearne toplotne prehodnosti na stiku zasteklitve in okenskega profila. Klasifikacijo oken in vrat glede na prepustnost zraka na pripirah podaja SIST EN 12207.

Materiali za okvir in krilo so les, PVC, kovina, kombinacije navedenih materialov, osnovni materiali z izolacijskimi polnili ali vložki.

Toplotne lastnosti so odvisne od:

- debeline lesenih profilov in delno od vrste lesa,
- števila prekatov PVC profilov,
- prekinitev toplotnega mostu pri kovinskih profilih,
- toplotnih lastnosti polnil in vložkov.

### Zasteklitev

Pri zasteklitvi pomembna še prepustnost energije sončnega sevanja, označeno s črko g, saj nam pove koliko sončne energije prepušča steklo v prostor.

Vrsta zasteklitve	Povprečne vrednosti skupne energijske prepustnosti zasteklitve (g)
enojna zasteklitev	0.87
dvojna zasteklitev	0.80
trojna zasteklitev	0.65
dvojna zasteklitev z low-e nanosom	0.58
trojna zasteklitev z dvakratnim low-e nanosom	0.50



Okvir okna predstavlja trden del okna, ki je vgrajen v zid. Vanj je nameščeno krilo okna, ki se lahko odpira na več možnih načinov. Zasteklitev okna je pomembna predvsem z vidika toplotne in zvočne izolacije in s tem povezanega prihranka energije pri ogrevanju prostorov, saj predstavlja več kot 70 % vse površine.

Včasih je bila naloga zasteklitve preprečevanje prepaha ter zadostne dnevne osvetljenosti prostorov in zaščita pred hrupom. Danes, v obdobju trajnostne gradnje, je zasteklitev kompleksen element okenskega sistema, ki združuje svetlobne, zvočne in toplotne ter varnostne elemente. Pri izbiri prave zasteklitve je treba upoštevati tehnične predpise, namembnost prostora ter želje in potrebe uporabnika. Nikakor ne smemo pozabiti na razmerje med svetlobno in toplotno prepustnostjo, zvočno izolativnostjo, zaščito pred sončnim sevanjem ter seveda mehanskimi lastnostmi.

Pri zasteklitvi igra pomembno vlogo distančnik, ki povezuje stekla med seboj. Distančnik je okvir, ki ločuje dvoje ali troje stekel s hermetično zaprtim prostorom, v katerem je suh plin. Distančnik je lahko iz aluminija, iz modificiranega PVC, trdega silikona, votlega polikarbonata ali nerjavnega jekla. Notranjost votlega distančnika je napolnjena z visokoaktivnim sušilnim sredstvom, ki takoj po sestavi učinkovito osuši zrak (plin).

V ogrevanih prostorih stavbe se skladno z zgoraj omenjeno tehnično smernico sme uporabljati zasteklitev s **toplotno prehodnostjo  $U_{st}$  največ  $1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$** , čemur ustreza dvojna zasteklitev z nizkoemisijskim nanosom in argonom.

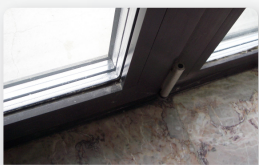
#### Rošenje sodobne zasteklitve

- na zunanji površini zunanje šipe: pogosto v nočnem času v jasnem hladnem vremenu ali ko okno odpremo navznoter, zlasti

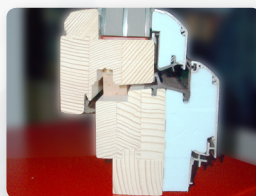
- pri strešnih oknih; znak dobrih toplotnih lastnosti;
- na notranji površini notranje šipe: povsem pričakovano občasno v manjšem obsegu v območju spodnjega distančnika, zlasti zjutraj v manjših prostorih namenjenih spanju;
- dolgotrajna ali pogosta zarositev celotne šipe pa je znak previsoke obremenitve notranjega zraka z vlago oz. neustreznih bivalnih navad;
- med šipama: posledica poškodbe stekla ali popustitve obodnega tesnjenja; potrebna je zamenjava.

**Okovje** predstavlja mehanični sistem, ki povezuje krilo okna z okenskim okvirjem in nam omogoča rokovanje z oknom. Okovje je eden izmed pomembnih faktorjev, ki predstavljajo učinkovito protivlomno zaščito. Primerno nastavljeno okovje zagotavlja funkcionalnost okna: ustrezno prepustnost za zrak, vodotesnost in trajnost izdelka. Vsako okovje je treba redno vzdrževati - vsaj enkrat letno nastaviti in naoljiti.

**Tesnila** morajo biti vremensko odporna in poskrbijo za večjo zrakotesnost in vodotesnost. Tesnila so lahko na obodu, v sredini in na okvirju. Biti morajo dovolj prožna in vremensko obstojna ter neobčutljiva na premaze. Tesnila je treba redno vzdrževati. **Senčila** bistveno pripomorejo k izboljšanju skupne energijske bilance hiše. Z uporabo senčil bo nižja poraba energije za hlajenje in ogrevanje. Spuščena senčila predstavljajo dodaten izolacijski element med zunanjim hladnim (ali vročim) zrakom ter oknom. Zunanja senčila pomenijo tudi dodatno protivlomno in zvočno zaščito. V Tehnični smernici TSG 1 – 004: 2010, Učinkovita raba energije, so določeni pogoji za uporabo senčil oziroma podane računske metode za določitev zaščite pred sončnim obsevanjem. Določeno je tudi, da se notranja senčila na oknih ne štejejo kot ustrezna zaščita pred sončnim obsevanjem.



Kovinski profil z navadno trojno zasteklitvijo - nekoč vrhunec ponudbe na trgu



Varianta izvedba kombinacije les - izolacijski element - kovinska obloga



Zarošena zunanja šipa nakazuje dobre toplotne lastnosti zasteklitve



Termopan je komercialno ime, a še vedno sinonim za dvojno zasteklitev



Prerez sodobnega strešnega okna, [www.velux.si](http://www.velux.si)



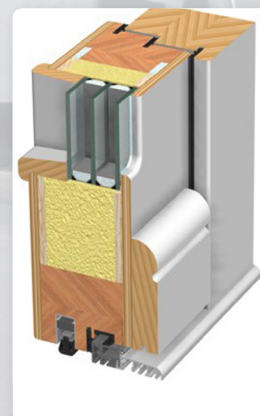
Zarositev med šipama je znak napake v tesnjenju ali mehanske poškodbe



Različice sodobnih PVC okenskih profilov



Kondenzat v robnem območju notranje šipe ni neobičajen tudi pri sodobni zasteklitvi



Prerez zunanjih vrat, pasivna izvedba, [www.doors.si](http://www.doors.si)



Sodoben lesen profil z izolacijskim elementom in kovinsko oblogo



Zarošena notranja šipa sodobne zasteklitve pričča o neprimerni notranji mikroklimi