



## Koliko je važno staklo koje se ugrađuje u stolariju?



Prilikom izbora stolarije, važnu ulogu igra i staklo, gde je kvalitet stolarije veći ukoliko je staklo energetski efikasno.

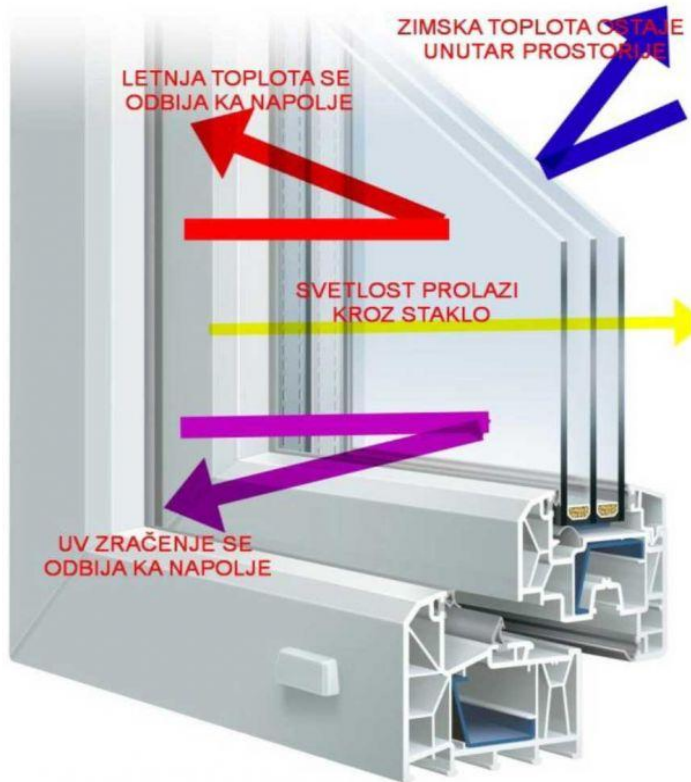
IZO staklo predstavlja paket sastavljen od nekoliko stakala, sa međuprostorom ispunjenim vazduhom ili gasom, gde ova ispunja deluje kao toplotni izolator. Širina međuprostora kao i njihov broj utiču na koeficijent toplotne prolaznosti. Na termoizolaciju može uticati i vrsta gasa kojom se on ispunjava, a najčešće je to argon.

### Za izradu naše stolarije koristimo:

- Guardian ExtraClear® - Float
- Guardian ClimaGuard® - Premium2
- Guardian ClimaGuard® - Solar
- Ornamet stakla:
  - Delta
  - Griz
  - Katedral
  - Fluteus
  - Bambus







Niskoemisiono staklo (Low-E) je staklo sa premazima na bazi vanidijum-oksida, koji se u vidu tankog filma nalazi na unutrašnjoj strani unutrašnjeg stakla. Taj film propušta kratkotalasno zračenje, odnosno vidljivi deo spektra, dok se dugotalasno (IC zračenje) reflektuje i sprečava gubitak toplote reflektujući je nazad u prostor. U poređenju sa IZO staklom, niskoemisiono je za oko 20% skuplje, ali su toplotni gubici manji za oko 50%.



## Staklo kao deo modernih fasada

Staklene fasade postale su imperativ moderne gradnje, a prozorske jedinice su integrisane u zidove i naoko često neprepoznatljive. Ova zdanja deluju impresivno i daju naročitu specifičnost, poslovnost i lepotu poslovnim objektima.

Međutim, ovakav tip fasada znači i velike izdatke jer samo staklo nema dobra termoizolaciona svojstva.

Poslednjih godine, dolazi do revolucije u ovom domenu upotrebom energetski efikasnih stakala u konstrukciji fasade što omogućava projektovanje objekta visokog estetskog kvaliteta i velike energetske efikasnosti.

Projektovanje savremenih poslovnih prostora predstavlja veliki izazov jer osim što građevinu treba uklopiti u ambijent, treba joj obezbediti i dovoljno svetlosti u unutrašnjosti poslovnog prostora, a celokupno zdanje treba da bude i energetski efikasno. Mnogobrojne studije su pokazale da je produktivnost zaposlenih veća u komfornijem ambijentu, te su sve češće poslovne zgrade gotovo cele od stakla.





## Staklo kao energetski efikasan materijal

Upotrebom dva sloja stakla u stolariji, a da samo staklo sadrži oksid gvožđa, značajno je smanjlo uticaj sunčeve svetlosti tokom letnjih meseci.

Već decenijam unazad, prozori i vrata se kontinuirano razvijaju i njihova struktura kao i materijali koji se koriste pri njihovoj proizvodnji veoma su unapređeni kako bi energetski zadovoljili savremene tokove.

Danas postoji veliki broj premaza kao i tehnika i tehnologija kojima se oni nanose na staklene površine. Oni su potpuno providni i bezbojni i selektivno propuštaju samo određene talasne dužine svetlosti dok se ostatak spektra sunčeve svetlosti, koji je blizu infracrvenom opsegu, reflektuje nazad u prostor.



Njihova prednost, u odnosu na prozore sa oksidom gvožđa, je ta što su potpuno transparentni te obezbeđuju veću količinu sunčeve svetlosti unutar objekta, a istovremeno smanjuju prodor toplote.

Ovi premazi se i dalje razvijaju kako bi ispunili potrebe različitih projekata tako da danas imamo čitav spektar premaza za stakla koji mogu da poboljšaju njegovu energetsku efikasnost, pogotovo kada se radi o velikim staklenim površinama.







## Plemeniti gasovi u službi toplotne izolacije prozora

Kako bismo razumeli princip delovanja plemenitih gasova, prvo treba da razumemo kako toplota struji kroz prozore.

Tri su vrste prenosa toplote: toplotno zračenje, kondukcija toplote i konvekcija toplote. Kod dvoslojnih IZO stakala od prozirnog stakla bez premaza, oko 50% prenosa toplote odvija se zračenjem, dok se otprilike po 25% odvija kondukcijom i konvekcijom.

Kada se staklu doda premaz niske emisije (low-e), gubitak toplote zračenjem značajno se smanjuje (čak do 98%). Usled toga, kondukcija i konvekcija toplote imaju mnogo značajniji uticaj.

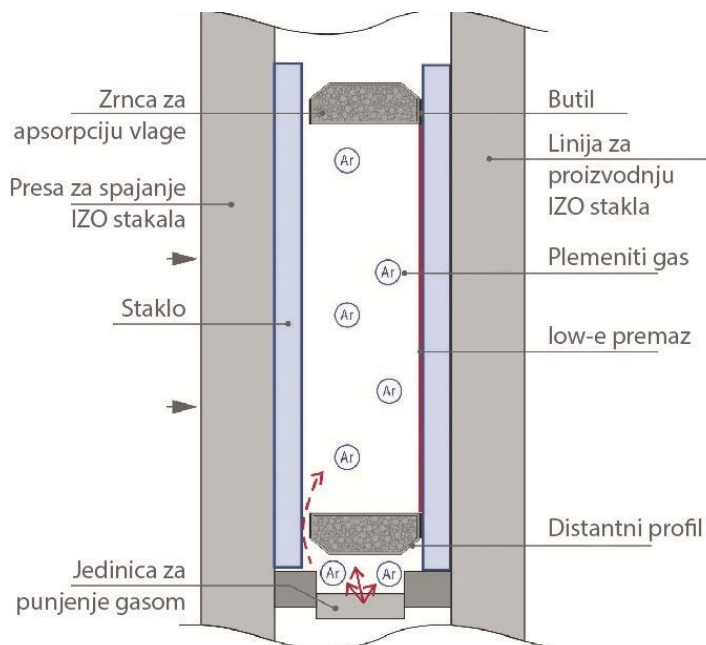
U takvim se slučajevima spasonosnim pokazuje plemeniti gas niske provodljivosti, jer poboljšava izolaciona svojstva stakala.



Vazduh ima toplotnu provodljivost  $0,026 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Ako taj vazduh zamenimo gasom niže provodljivosti, možemo usporiti gubitak toplote kroz prozore.

Argon ima provodljivost od  $0,018 \text{ W/m}^2\text{K}$ , što je 33% niže nego vazduh, dok egzotičniji kripton ima provodljivost od  $0,009 \text{ W/m}^2\text{K}$ , što je 64% niže nego vazduh. Dodavanje argona u dvoslojno IZO staklo (bez low-e premaza) smanjuje stopu gubitka toplote (U-faktor) do 10%.

Ako dvoslojna IZO stakla imaju low-e premaz, argon smanjuje U-faktor do 17%, dok se upotrebom kriptonu U-faktor može smanjiti do 25%.



Međutim, najbolji se rezultati postižu kombinovanjem prednosti plemenitog gasa sa modernim staklima sa low-e premazom.

Na taj se način gubitak toplote može umanjiti za neverovatnih 70% u poređenju sa tradicionalnim rešenjima, što predstavlja značajno poboljšanje svojstava.

Uz izolaciona svojstva, plemeniti gas ima i druge prednosti, npr. poboljšava svojstva zvučne izolacije i smanjuje mogućnost unutrašnje kondenzacije.

## Staklo menja svet građevinarstva

Na tom putu osim uloge menjao se njegov oblik, debljina, način obrade, procenat površine koju zauzima, kao i broj staklenih panela koji ulaze u sastav jednog prozorskog elementa. Promenila se i vrsta materijala od kog se ti elementi prave, pa tako pored drvenih sada imamo PVC i aluminijumske prozore i vrata koji krase naše domove i poslovni prostor.

O staklu kao takvom moglo bi se mnogo toga reći, ali u oblasti građevinarstva priča o materijalu koji je promenio svet neodvojiva je od priče o fasadnim profilima i profilima za stolariju, sa kojima čini skladnu vizuelnu i estetsku celinu.



Budući da se fasade, bilo da su kontinualne, polustrukturalne ili strukturalne, zbog elegancije izgleda prave od što tanjih alu profila sa visokom emisijom energije (negde oko  $1,9W/m^2K$ ), njihova bolja energetska efikasnost postiže se uticajem na štedljivost stakla.

Toplinski učinak stakla ranije se morao popravljati naknadnim postavljanjem niskoemisionih folija (i još uvek je najekonomičnije rešenje za već izgrađene objekte), ali tehnologija proizvodnje danas omogućava konstruisanje fasadnih staklo paketa sa trostrukim ili čak četvorostrukim ostakljenjem koji kombinuju termoizolaciono i sigurnosno staklo i mogu se u startu ugraditi u elemente za nove zgrade.

U termoizolacionoj strukturi sa četiri panela važni su elementi namenjeni ekstremno hladnim predelima, ali kako se klimatska karta sveta sve više menja jedan ovakav sklop više nije preteran ni za našu zemlju koja spada u II – hladnu ili od nje još hladniju III klimatsku zonu.