

IZBIRA ENERGIJSKO VARČNIH OKEN

Okna kot element obodne površine zgradbe v prvi vrsti omogoča osvetlitev in prezračevanje prostorov, zagotavljajo pa tudi zvočno in zaščito pred vremenskimi vplivi. Tehnologija pri izdelavi oken je naredila velik korak naprej. Škatlasta in dvokrilna okna, ki jih vidimo pri starejših zgradbah so že preteklost. Eden od glavnih motivov za hiter razvoj oken v zadnjih letih, je poleg estetskih, varnostnih, tehnoloških in drugih zmanjševanje toplotnih izgub.

Iz energijske bilance zgradbe izhaja, da so okna prav tista, skozi katera pri dobro izoliranem zunanjem ovoju in strehi, uhaja največ toplote. Sodobna energijsko varčna okna morajo imeti glede na novi Pravilnik o toplotni zaščiti in učinkoviti rabe energije v stavbah toplotno prehodnost $U \leq 1,6 \text{ W/m}^2\text{K}$ (skupaj za okvir in steklo). V ogrevanih prostorih stavbe je dovoljeno uporabljati zasteklitve, toplotne prehodnosti $U_{st} \leq 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Pomembna je tudi zvočna izolacija, zato moramo pri nakupu biti pozorni tako na toplotno prehodnost oken (U - vrednost, enota $\text{W/m}^2\text{K}$) in zvočno izolacijo (oznaka R_w , enota dB). Toplotna prehodnost mora biti čim manjša, zvočna izolacija pa čim večja. Pomembno je tudi to, da ima okno ustrezen atest in certifikat kakovosti, ki si ga pridobi tisti proizvajalec oken, ki ima svoje poslovanje in proizvodnjo urejeno. To pomeni tudi stalen nadzor nad proizvodnjo in ustrezna servisna služba.

1. Energijsko varčna okna

Potreba po stalnem zmanjševanju rabe energije za ogrevanje zgradb usmerja razvoj oken predvsem v iskanje možnosti za zmanjšanje toplotnih izgub in za čim večje izkoriščanje sončnega sevanja. Cena energije je danes tako visoka, da se adaptacija neustreznih enoslojnih oken povrne v dveh do treh kurilnih sezonah. To dosežemo tako, da izberemo:

- okna s čim manjšimi transmisijskimi toplotnimi izgubami,
- takšna okna, da naj v čim večji meri prepuščajo sončno sevanje,
- takšna okna in okenski priključek, ki bosta zrakotesna.

Odločilen vpliv na velikost transmisijskih toplotnih izgub okna imajo toplotne prehodnosti njenih sestavnih delov: okenskega okvirja, kril in zasteklitve.

Trasmisijske izgube skozi okno so tem manjše, čim manjša je povprečna toplotna prehodnost okna skupno za okvir in steklo. Toplotna prehodnost " U " je merilo za toplotni tok, ki prehaja skozi 1m^2 gradbenega elementa pri temperaturni razliki 1K .

Les ima relativno malo toplotno prevodnost, zato so leseni okvirji tudi brez dodatkov ustrezno toplotno izolativni. Boljši so debelejši okvirji. Prehodnostni koeficient okvirja iz lesa znaša 1,5 - 1,8 W/m²K. Okvirji za okna pasivnih hiš imajo vgrajeno v komorah toplotno izolacijo. Toplotna prehodnost takšnih okvirjev znaša približno 0,8 W/m²K.

Toplotna prevodnost kovin je velika, zato je potrebno okvirje (običajno so aluminijasti) prekiniti po celotnem obsegu s toplotno izolacijskim ločilnim vložkom. Prehodnostni koeficient znaša od 3 - 6 W/m²K.

Toplotna prevodnost okvirjev iz plastičnih mas iz katerih so izdelani, je manjša kot pri kovinskih okvirjih. Prehodnostni koeficient znaša od približno 2 W/m²K. Okvirji za okna pasivnih hiš imajo vgrajeno v komorah toplotno izolacijo. Toplotna prehodnost takšnih okvirjev znaša približno 0,8 W/m²K.

Čim manjša toplotna prehodnost okvirja ni pomembna samo zaradi toplotnih izgub (tvorijo približno četrtno okna), temveč tudi zaradi zmanjšanja nevarnosti, da bi na njih prišlo ob hladnem vremenu do nezaželene kondenzacije vlage iz zraka.

Toplotna izolacija zasteklitve je odvisna od števila stekel oziroma od števila medstekelnih prostorov in debeline teh prostorov. Vpliv debeline stekel je zanemarljiv.

Sodobna okna imajo običajno dvojno ali trojno zasteklitev. Toplotna prehodnost trojne zasteklitve je glede na večje število medstekelnih prostorov manjša od toplotne prehodnosti dvojne zasteklitve, s tem pa je tudi prepustnost za sončne žarke manjša. Značilnost trojne zasteklitve je nizka toplotna prehodnost, ki znaša za zasteklitev med 0,5 do 0,8 W/m²K. Okna s trojno zasteklitvijo, pri katerih znaša toplotna prehodnost za okvir in steklo £ 0,8 W/m²K se vgrajujejo predvsem v pasivne hiše. Izolacijska stekla so imela sprva medstekelne prostore napolnjene s suhim zrakom. Sedaj se v glavnem uporabljajo izolacijska stekla, ki imajo medstekelne prostore napolnjene z inertnimi plini (argon, kripton itd).

Velik napredek za povečanje toplotne izolacije pa pomeni tanek nizko emisivni nanos na tisti površini notranjega stekla, ki je obrnjena v medstekelni prostor. Taka izolacijska stekla (imenujemo jih toplotno zaščitna stekla) sicer nekoliko manj prepuščajo kratkovalovno sončno sevanje, intenzivno pa ovirajo prehod dolgovalovnemu sončnemu sevanju iz zgradbe v okolico (to je toplote). Toplotne izgube so največje takrat, ko se zunanji zrak najbolj ohladi, ko ni sončnega sevanja in ko tople površine intenzivno sevajo v okolico. Te bistveno zmanjšamo z uporabo dodatne toplotne zaščite. Okna zato opremimo z žaluzijami, navojnicami ali polkni, ki jih uporabljamo takrat, ko je njihov učinek največji, to je predvsem ponoči. Ker steklo v znatni meri prepušča kratkovalovno sončno sevanje, slabo pa prepušča dolgovalovno sončno sevanje, energija, ki prodre skozi zasteklitev ogreva zgradbo in

pomeni toplotni dobitok. Od tod izvira pravilo, naj se na osončene fasade vgrajuje velika okna, na osenčene pa čim manjša okna z ugodnimi toplotno izolacijskimi lastnostmi.

Prepustnost za sončno sevanje oken v toplim obdobju povzroča težave, saj zaradi nje prihaja do pregrevanja prostorov. Okna morajo biti zato na osončenih fasadah opremljena s sredstvi za zasenčenje (markize, žaluzije, navojnice, polkna itd).

V primeru, da pa ima zgradba s posebnimi pripravami zagotovljeno kontrolirano prezračevanje, naj bodo pripire čim bolj neprodušne. Če tega ni, morajo imeti pripire minimalno, vnaprej predpisano prepustnost, ki omogočajo vsaj minimalno 0,5 do 0,8 kratno izmenjavo zraka, potrebno za preprečevanje kondenzacijskih pojavov ter pojava plesni na notranjih površinah obodnih površin zgradbe. Ta izmenjava je nujna za izpolnjevanje higienskih meril.

2. Les ali plastika

Odgovoriti na morebitno vprašanje o prednostih in slabostih lesenih oken in oken iz plastike (PVC) ni enostavno. Les je naravni material in kot tak ima prednost pred PVC, ki je ekološko manj primeren. Ker se okna iz PVC relativno novejši izdelek, zato tudi standardi, predvsem tisti, ki naj bi opredeljevali trajnost še niso v celoti dorečeni. Če pa se zaradi cene odločimo za PVC okna, se odločimo za kakovostnega proizvajalca. Prav tako je konstrukcija lesenih oken drugačna od PVC oken. Ta so narejena iz profilov, ki imajo različno število komor in ojačitve v notranji strukturi, zato je tudi kakovost teh profilov lahko različna.

Če se omejimo samo na okvir, lesene okvirje izdelujemo v Sloveniji in je zato lahko izdelava lesenega resnično temeljita, saj lahko pri izdelavi oken začnemo že pri drevesu oziroma lesu kot surovini. Okna iz PVC se pri nas izdelujejo iz uvoženih profilov, zato na kvaliteto materiala ne moremo vplivati. Izdelava oken iz PVC je tudi relativno enostavna (razrez, varjenje, sestava, zato je tudi nekoliko cenejša kot izdelava lesenih oken. Toplotna prehodnost okna je v glavnem odvisna od vrste stekla, saj stekla predstavljajo glavni del površine. Tako približno velja, da je toplotna prehodnost lesenih oken ekvivalentna tri komornem sistemu pri PVC oknih. Pri dobro izdelanem oknu je prepustnost zraka na pripirah lesenega okna boljša kot pri PVC oknu.

Primerjava življenjske dobe oken iz lesa in PVC ni tako enostavna, ker je zmotno mišljenje, da je plastika "večna". Proizvajalec oken mora opredeliti, kako dolga je življenjska doba okna. Življenjska doba ne pomeni, da izdelek v tem obdobju propade, temveč pomeni obdobje, v katerem na izdelku naj ne bi prišlo do večjih sprememb. Zaradi tega je zelo pomembno vzdrževanje, zlasti pri lesenih oknih, zato imajo okna iz PVC pri vzdrževanju določeno prednost. Trajnost oken iz PVC je prvenstveno odvisna od kakovosti profila, saj

so prvi profili, ki so prišli na trg, bili nagnjeni k spreminjanju barve. Tako nekateri proizvajalci dajejo do 10 let garancije, da profili ne bodo spremenili barve. V glavnem pa je pri vseh proizvajalcih oken iz PVC, zelo težko dobiti garancijo glede obstojnosti barve. Ponavadi zasledimo samo okna z "dolgo" življenjsko dobo, kar pa je lahko zelo relativen podatek.

Če smo zagovorniki naravnih materialov, se lahko odločimo za vgradnjo lesenega okna, ki ga na zunanji strani varuje profil iz Aluminija. Takšno okno združuje prednosti lesenega okna - toplino lesa, dobro toplotno izolacijo, dimenzijsko stabilnost, visoka obstojnost, zaščita lesa pred UV žarki, pojavom zmrzali in vročino.

Ostale pomembnosti, ki so pomembne pri nakupu in vgradnji stavbnega pohištva:

- pri vgradnji PVC okna, je zelo pomembna kakovost varjenih spojev. Če to ni zagotovljeno, lahko zrak, ki lahko pride v komoro z armaturo, prične kondenzirati. Če živimo v slanem okolju, ta pojav lahko povzroči propadanje armature,
- pri vgradnji oken iz PVC na višjih legah, je sevanje UV močnejše, zato lahko pride do poškodb,
- pri načrtovanju oken je pomembno paziti, da okna na debelejših stenah niso premaknjena preveč proti zunanji steni. Podhlajen "mrtvi kot" na spodnji strani okna je namreč pogost vzrok za kondenzacijo,
- pod okni je potrebno odstraniti ovire, ki preprečujejo, da bi topel zrak ogreval notranjo površino okna (najpogosteje polica nad radiatorjem, ki jo je potrebno odstraniti ali vanjo zvrtni izvrtine, skozi katere lahko topel zrak prodre do okna),
- zavesa od stropa do tal zelo dobro rešuje problem kondenzacije, pomeni pa velik vir toplotnih izgub (40%). Priporočljive so krajše zavese, pri katerih manjši del toplote grelnega telesa ogreva okno, večji del pa prostor,
- pri oknih z navojnicami je potrebno omarico v notranjosti izolirati in z ustreznimi tesnili zatesniti rego, skozi katero iz omarice tečejo navojnice.

3. Toplotne prehodnosti različnih izvedb oken

Glede na vse te značilnosti so tabeli prikazane vrednosti za toplotne prehodnosti oken različnih izvedb. Pri oknih z vgrajenimi najsodobnejšimi okvirji iz PVC in tudi lesa, so lahko vrednosti za toplotno prehodnost oken tudi nekoliko nižje. Tako lahko okna z dvojnimi izolacijskim steklom in nanosom na enem steklu, dosežejo skupni koeficient toplotne prehodnosti (U - vrednost) za okvir in steklo do 1,3 W/m²K.

Tip zasteklitve	toplotna prehodnost U (W/m ² K)		
brez nizkoemisivnega nanosa	medprostor (širina, polnjenje)		
	širina (mm)	zrak	argon
enojna zasteklitve		5.8	
dvojna zasteklitve	> 30	2.7	
dvojno izolacijsko steklo	8	3.3	3.1
	12	3.1	2.9
	16	3	2.8
trojno izolacijsko steklo	8 + 8	2.4	2.1
	10 + 10	2.2	2.1
	12 + 12	2.1	2.0
Tip zasteklitve			
z nizkoemisivnim nanosom	medprostor (širina, polnjenje)		
low - e	širina (mm)	zrak	argon
dvojno izolacijsko steklo	8	2.4	2.0
z nizkoemisivnim nanosom	12	2.0	1.6
na enem steklu e = > 0,1	16	1.7	1.5
trojno izolacijsko steklo	8 + 8	1.9	1.6
z nizkoemisivnim nanosom	10 + 10	1.7	1.4
na enem steklu e = < 0,1	12 + 12	1.6	1.3
dvojno/trojno izolacijsko steklo	8		
z nizkoemisivnim nanosom	12		
na dveh steklih e = < 0,1	16	1.2	0.8

Tako je iz tabele razvidno, da ima n.pr. okno z dvojno zasteklitvijo in debelino medstekelnega prostora 16 mm, ki je napolnjen z inertnim plinom kot je argon ali kripton ter nizko emisivnim nanosom na enem steklu, toplotno prehodnost 1,5 W/m²K.

Čim manjša je U - vrednost, tem manjše bodo toplotne izgube skozi okna. Za primerjavo, prav tako razvidno iz tabele, ima običajno standardno škatlasto okno toplotno prehodnost 2,7 W/m²K

4. Zaključek

Energijsko varčno okno je tudi ugodno in zdravo za bivanje, saj slabo izolirana okna imajo ob hladnem vremenu nizke površinske temperature in zato nas ohlajajo. Pogosto nas moti tudi gibanje zraka, ki ga povzroča njegovo ohlajevanje. Prav tako so netesne rege okenskih priključkov in netesne pripire vzrok za prepih, ki je nezdrav in neprijeten. bivanje. Dobro izolirana in zatesnjena okna torej niso pomembna samo za varčevanje z energijo, marveč tudi zato, ker soustvarjajo pogoje za ugodno in zdravo bivanje. Pri

tem je potrebno poudariti, da je potrebno zagotoviti minimalno prezračevanje skozi okvir oken, da preprečimo morebitni pojav plesni na zidnih površinah. To velja predvsem v primeru, kjer smo zamenjali obstoječa, slabo tesnjena okna z sodobnimi, energijsko varčnimi in dobro tesnjenimi okni.

Bojan Grobovšek, univ.dipl.inž.str.