

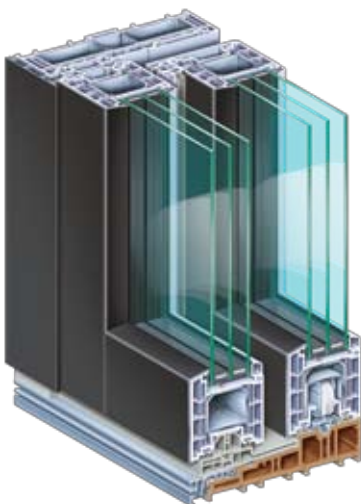
Tekst: Mladen Divković

Sustavi za niskoenergetsku i pasivnu gradnju

Etablirani proizvođači PVC profila za prozore i vrata, članice profine Grupe KBE, Kömmerling i Trocal su još sredinom prošlog desetljeća, dakle prije većine suvremenih nacionalnih pravilnika o očuvanju energije u građevinarstvu i daleko prije sličnih hrvatskih propisa, pokrenuli vlastite inicijative za štednju energije

Energetska efikasnost, niskoenergetska i pasivna gradnja su svakako među trenutno najeksploatiranijim terminima u struci, pa i medijima. Dojam je da su uložena ogromna sredstva u razne oblike marketinga i promidžbe općenito, na tiskanje brošura i naputaka (često i paralelnih, publiciranih od različitih organizacija koje se bave ovom tematikom) i na medijske aktivnosti. Sve skupa, daka-ko, ima smisla – cijene energenata će i dalje, bržim ili sporijim tempom, rasti, a jedini način smanjenja troškova i štete po okoliš je, očito, smanjenje potrošnje. Međutim, i pored ovih pozitivnih pomaka, ostaje pomalo gorak okus izazvan činjenicom da je na praktičnom planu učinjeno jako malo. Tu prije svega mislimo na poticanje korištenja niskoenergetskih materijala i tehnologija, u prvom redu kod fizičkih osoba, privatnih investitora, ali i na razočaravajuće učinke nekih bombastično najavljenih mjera koje su trebale postati pokretač oporavka posrnulog graditeljstva – primjerice, program energetske efikasne adaptacije zgrada u javnom vlasništvu ili obaveznog energetskog certificiranja zgrada. Kako bilo i pored najboljih namjera, što zbog pomanjkanja





sredstava, što zbog nespretnosti u izvedbi i manjkavostima u metodologiji i nadležnostima, rezultati ovih, kako rekosmo bombastično najavljenih mjera su jako daleko od najavljenih i priželjkivanih.

Ovo je, dakako, tema koja zahtijeva mnogo više prostora nego što dozvoljava ovaj članak i tu je samo ukratko elaborirana da ocrta opću pozadinu na kojoj se priča o niskoenergetskoj i pasivnoj gradnji odvija. I da nam pomogne da shvatimo ulogu prozora, kao jednog od najvažnijih elemenata u lancu poboljšanja energetske efikasnosti cijelog objekta.

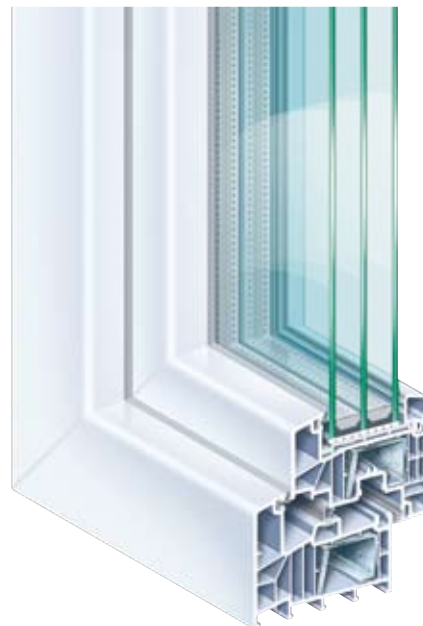
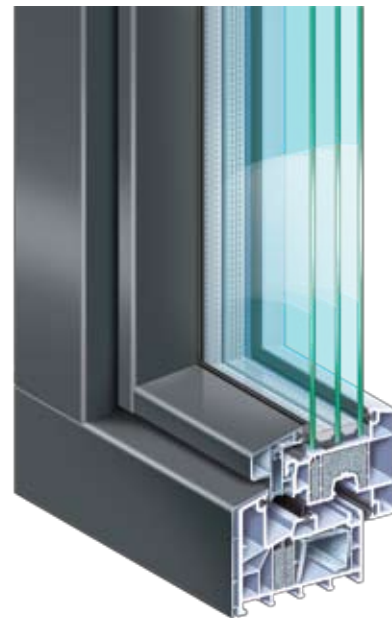
PROZORI TREBAJU ZADOVOLJAVATI BROJNE ZAHTJEVE

Prozori nisu nimalo jednostavan dio građevine, zapravo se pred njih postavljaju najveći zahtjevi. S jedne strane, oni su dio ovojnice zgrade i od njih se očekuju značajna izolacijska svojstva, ali istovremeno, arhitektonski, moraju osigurati kontinuitet unutrašnjosti građevine s vanjskim prostorom i osigurati prirodni dotok svjetlosti u unutrašnjost. S druge strane, po definiciji, oni predstavljaju otvore u fasadi, svojevrsan prekid kontinuiteta.

Najveći dio prozora predstavlja staklena površina, uglavnom je riječ o višeslojnom ostakljenju, s međuprostorima ispunjenim zrakom ili inertnim plinovima koji dodatno poboljšavaju izolacijska svojstva; s low-e premazom itd. U tehnologiji ostakljenja postignuti su značajni napretci, energetske učinkovite stakla su već uglavnom postala standard u novogradnji i adaptacijama i tu je manje-više sve poznato. Ovdje nam je namjera pozabaviti se drugim važnim elementima prozora – profilima okvira i krila. Naravno, kao posebnu temu moramo spomenuti i pravilnu ugradnju, bez čega nema energetske efikasnosti bez obzira na kvalitetu korištenih materijala.

UVIJEK KORAK ISPRED DRUGIH

Etablirani proizvođači PVC profila za prozore i vrata, članice profine Grupe KBE, Kömmerling i Trocal su još sredinom prošlog desetljeća, dakle prije većine suvremenih nacionalnih pravilnika o očuvanju energije u građevinarstvu i daleko prije sličnih hrvatskih propisa, pokrenuli vlastite inicijative za štednju energije. Već tadašnje generacije profila su svojim izolacijskim svojstvima znatno nadmašivale one propisane legislativom, a nova rješenja koja su uslijedila su već učinila konačni pomak prema niskoenergetskoj gradnji korištenjem osnovnih, standardnih profila



bez ikakvih dorada ili dodataka. Tako su sustavi Trocal 88+, Kömmerling 88plus i KBE 88mm u standardnoj izvedbi imali koeficijente prolaznosti topline $U_f | 1,0$ W/m²K, što je uz odgovarajuće ostakljenje elemente napravljene od ovih profila činilo niskoenergetskim. Uz jednostavno umetanje polistirenskih umetaka u komore, ovako izrađeni prozori su postajali pogodni za pasivne kuće, za što postoje odgovarajući certifikati vodećih europskih certifikacijskih kuća. Dakako, zadovoljeni su i iznimno visoki zahtjevi zvučne izolacije, što je naročito bitno za građevine izgrađene blizu izvora buke.

SUSTAVI KOJI ZADOVOLJAVAJU SVE FUNKCIJSKE, ALI I ESTETSKE ZAHTJEVE

Dakako da prozore ne možemo i ne smijemo svesti na puku energetska efikasnost – radi se o arhitektonski iznimno atraktivnim dijelovima fasade i estetski faktor je nezaobilazan. Svi navedeni sustavi nude veliki izbor oblika i bogatu paletu boja i dekora drveta. Osim toga, Trocal, Kömmerling i KBE su pioniri 'fuzije' i vlasnici nekoliko patenata jedinstvenih spojeva aluminijske i PVC-a, poput znamenitog sustava AluFusion, što projektantima i investitorima otvara neke sasvim nove estetske i oblikovne prostore. Osim toga, povećana dubina ugradnje omogućava vizualno smanjenje visine profila, odnosno daje cijelom elementu jedan elegantan, 'uzak' izgled, a poboljšana statička svojstva, posebno u AluFusion varijanti, omogućava do sada nezamislive veličine elemenata.

ALUMINIJSKI OSTAKLJENI OKVIR KOJI ZNAČAJNO POVEĆAVA TOPLINSKU I ZVUČNU IZOLACIJU

Još jedan primjer inteligentne kombinacije materijala i poboljšanja postojećih sustava profila predstavlja profinost AddOn sustav u KBE, Kömmerling i Trocal izvedbi i predstavlja dodatni aluminijski ostakljeni okvir koji se jednostavno postavlja na standardno krilo, i koji, osim što značajno povećava toplinsku i zvučnu izolaciju, ostavlja u dodatnom međuprostoru mjesto za sustav zaštite od sunca koji se kontrolira daljinskim upravljačem ili gumbima na samom prozoru. Sustav je isproban i u Hrvatskoj i rezultati termografskih snimanja prije i poslije zamjene prozora su bili impresivni, o čemu je PRO Gradnja već pisala. Dodatnu prednost sustava, s estetskog aspekta, predstavlja mogućnost ugradnje gdje su i okvir i krilo u ravni s fasadom, dajući tako atraktivan kontinuitet ovojnici građevine.

SUSTAV PODIZNO-KLIZNIH STIJENA ZA NISKOENERGETSKE I PASIVNE OBJEKTE

Govoreći o stolariji, ne možemo zaobići i klizne stijene. Općenito, u nuputcima o niskoenergetskoj i pasivnoj gradnji njihova uporaba se ne potencira jer se u pravilu radi o velikim i tehnološki zahtjevnim, kompliciranim elementima kod kojih je teško zadovoljiti visoke standarde niskoenergetske i pasivne gradnje.

Profine, odnosno KBE, Kömmerling i Trocal su sustavom podizno-kliznih stijena PremiDoor pokazali da ni tu nema prepre-



ka koje bi nas ograničavale u ugradnji ovih izuzetno atraktivnih elemenata, svojevrsnih 'prolaza u vanjski prostor' uz minimalne gubitke energije. Recentna tipska ispitivanja su pokazala da je, uz Uf vrijednost profila 1.2–1.3 W/(m²K) za 88 mm 5-komorni sustav moguće ostvariti izvanrednu energetska efikasnost: čak i standard za pasivne kuće od UD = 0.8 W/(m²K) može se postići uz pravilno, specijalno ostakljenje. Pri tome je kod testnih elemenata korištena visina do 2.9 m i standardna širina od čak 6.5 m. Moguća vrijednost zvučne izolacije dostiže impresivnih Rw = 45 dB. Time sustav kliznih stijena PremiDoor postaje jedan od najznačajnijih igrača u premium segmentu ovog tipa elemenata. Kao i kod ostatka profine palete proizvoda, osigurani su i širok izbor boja i dekora, kao i varijanta s alu oblogama.

VAŽNOST PRAVILNE UGRADNJE

Dakle, sustavi i tehnologije za niskoenergetska i pasivna gradnja, kad je PVC stolarija u pitanju, postoje, i to uz visoke arhitektonske standarde. Međutim, kako smo već napomenuli, nipošto ne smijemo potcijeniti značaj pravilne ugradnje – naime, čak i ako imamo vrhunski izolirano oplošje zgrade i vrhunsku stolariju, loša ugradnja će sve dotadašnje napore učiniti besmislenim. U zemljama na koje se obično referira-

mo, primjerice u Austriji i Njemačkoj, RAL ugradnja je odavno postala standard, a to sve više u ozbiljnoj gradnji postaje i kod nas. Kako je i to tema kojoj treba posvetiti nešto veći prostor i poseban osvrt, ovdje ćemo samo reći da se radi o nizu smjernica za pravilnu ugradnju; smjericama koje se stalno ažuriraju, uvijek vodeći računa o čvrstoj povezanosti s aktualnim normama i stanjem tehnologije. Posljednji su put ažurirane i izdane u ožujku 2010. godine. Ovakvu montažu, pojednostavljeno, možemo promatrati na tri osnovne razine: unutarnja razina osigurava brtvljenje zraka i zapreka za vlagu, za što se koriste folijske trake, sanacijske lajsne, mase za brtvljenje MS na bazi polimera, neutralno mrežasto-strukturalni silikoni i akrilne mase za brtvljenje; srednja razina osigurava toplinsku i zvučnu izolaciju, i obično se izvodi brtvnom masom (PU pjene) ili ekspandirajućim trakama za tu namjenu, dok na vanjskoj razini ostvarujemo zaštitu od vanjskih utjecaja – kiše, ulaska vlage u spojeve, a koriste se materijali (vanjske brtvene trake) otporni na UV zračenje.

Tvrta profine Croatia je u više navrata održavala seminare o pravilnoj ugradnji, kako interne, za svoje partnere, proizvođače stolarije, tako i one za širu publiku, stručnjake raznih profila, arhitekta i investitore. **PRO**