

## SAMOGRADNJA

## PAMETNA KUĆA

## KAKO ONA ZNA KAD JE ZIMA, A KAD JE LJETO

Naslov ovoga članka o gradnji pasivne kuće uzeli smo iz vica u kojem Mujo objašnjava Hasi što je to termos boca. – Ljeti u nju uliješ hladan sok i cijeli dan imaš hladan napitak, a zimi u nju uliješ vruć čaj koji stalno ostaje vruć – govori Mujo. Gleda Haso bocu i vrti je u ruci. – A kako ona zna kad je zima, a kad ljeto?



Kad je u pitanju energetska učinkovitost gradnje razlikujemo klasičnu, niskoenergetsku i pasivnu gradnju. Niskoenergetske kuće tijekom cijele godine troše 40 kWh (kilovatasti) energije na jedan četvorni metar ili ekvivalent 3 litra lož ulja. Kod pasivnih kuća ta potrošnja se svodi na 15 kWh po metru četvornom ili ekvivalent 1 litra lož ulja. Da bi se to ostvarilo, odnosno s 40 došlo na 15, treba uložiti u kvalitetnu izolaciju zidova, otvora i samoga sustava grijanja-hlađenja.

U Metkoviću, neposredno uz crkvu Sv. Nikole gradi se obitelj-

ska kuća Slobodana Medaka koja će biti jedna od rijetkih pasivnih kuća u Hrvatskoj. Kuća od 141 metra četvornog stambene površine (s balkonima 180 metara četvornih) posebna je i po tome što je većinu radova Slobodan izveo zajedno sa svojim ocem Vinkom koristeći tek nekoliko jednostavnih alata od kojih je najvažnija ručna pila s vidija zupcima. Gradnja se svodi gotovo na igru, ali prije toga trebalo je puno stvari naučiti. Stoga smo g. Medaka zamolili da nam opiše kako je došao na ideju i kako je tekla gradnja pasivne kuće za koju on

kaže da će biti i pametna.

– Na ideju o gradnji pametne kuće došao sam sasvim slučajno prije otprilike tri godine i to nakon što me je prijatelj pitao jesam li radio sa siporeks materijalom. Sljedeći dan otišao sam na Internet, u tražilicu utipkao siporeks i nakon četiri mjeseca istraživanja promijenio sam mišljenje. Projekt kuće već je bio na-

pravljen za gradnju sa *porotherm* ciglom, ali kada sam vidio nove mogućnosti odlučio sam se. Siporeks po imenu *Ytong* od XE-LL-a grupe. Materijal je u startu oko 40 posto skuplji u odnosu na ciglu pa me je umjesto 70 tisuća kuna materijal došao 110 tisuća no kada sam vidio da većinu radova mogu izvesti skupa s ocem odluka je pala. Inače finalna cijena kvadrata plohe zida (zidanje, unutarnja žbuka, vanjska žbuka, rad) je oko 5 posto povoljnija sa *Ytongom* od *porotherm* opeke. U početku se otac malo opirao jer je to i njemu bio novi materijal, ali uspjeli smo se dogovoriti.

Kako u Hrvatskoj, prema onome što znam, ima samo jedna pasivna kuća sve informacije sam tražio na Internetu. Puno toga sam naučio. Najprije sam upoznao karakteristike materijala koji je potpuno prirodan i četiri puta manje radioaktivan nego obična cigla koja je također prirodan materijal. Blok za gradnju vanjskih zidova težak 29 kg ima dimenziju 62x30x20 cm. Tako je zidanje tri puta brže nego običnom ciglom. Blokovi imaju utor i pero i međusobno se lijepo posebnim *Ytong* ljepilom, a režu se pilom pa je gradnja milimetarski precizna. Utrošak vode u gradnji je do pet puta manja što nije zanemarivo s obzirom na građevinsku vlagu i vrijeme sušenja zidova. Među blokovima nema šupljina i zbog preciznosti troši se malo ljepila. Takav zid ne može propustiti vodu, a ušteda je i na fasadi jer neće trebati ispravljati okomice. Sve instalacije polažu se u kanale koji se jednostavno izdube pa nema štemanja. Čak ni za ugrad-

nju tipla ne treba bušiti jer se radi o malo čvršćim tiplama koje se čekićem od trvrde gume jednostavno zabiju u zid.

Značajno je i to da ovakva je kuća oko 40 do 50 posto lakša od one klasično građene, čak i one od cigle pa ima bolju statiku.



Otac Vinko demonstrira pilenje bloka pomoću kutne vodilice. Rez je stolarski precizan i čist čime se štedi na ljepilu.

Na zidove debljine 30 cm postaviti će se i lagana termo fasada od 8-10 cm stiropora, s kvalitetnom izolacijom krova od 15 cm *Ytonga* i 15 cm izolacijske vune (kamene i staklene).

Pročelja fasade su izvedena tako da ljeti i zimi zavisno od položaja sunca i strujanja zraka ima najmanje moguće gubitke na vanjskom omotaču.

Osim što je kuća građena materijalom izvrsnih izolacijskih svojstava Slobodan je namjerava učiniti i pametnom. Svim sustavima (grijanje-hlađenje, električnim instalacijama, nadzorno-sigurnosnim i drugim pomoćnim sustavima) u kući upravljat će se putem računala.

– Sustav grijanja ove kuće temelji se na pasivnoj kući kod koje je predviđeno provjetranje preko zemnog izmjenjivača zraka. Sustav radi na principu izmjene zraka gdje se topli zrak izvlači s



I one su pomagale u gradnji. Sestre xxxxx i xxxxxx Medak

Ytong je izvrstan materijal, ali ne oprašta pogreške u primjeni. Ako se strogo ne poštuje propisana tehnologija može doći do pucanja zidova iako jedan blok vanjskog zida može sa svih strana izdržati tlak od 100 tona.

plafona i svoju toplinsku energiju preko rekuperatora ili izmjenjivača topline predaje ulaznom svježem zraku. Tako se sačuva 95 posto energije, a ostatak se dobije dogrijavanjem putem klima uređaja ili toplinske pumpe tako što se taj zrak provlači još kroz kotao od 300 litara tople vode koja bi se dogrijavała toplinskom pumpom i solarnim kolektorom. Tih 300 litara vode ujedno bi služilo i kao tehnička voda za kućnu uporabu. To je nešto skuplje jer toplinska pumpa sama dođe 25 do 30 tisuća kuna. Zato mislim da ću odustati od toga i da ću se prilagoditi svom sistemu, što znači da ću imati jedan inverter klima uređaj koji će kroz kanale u sve prostorije ubacivati topli zrak, ali preko njegovoga ulaznog dijela ću ubacivati rekuperirani zrak. Odvojiti ću sustave grijanja zraka od grijanja vode. Za grijanje vode koristit ću bojler zapremine od 240 litara čiji će primarni grijač unutrašnji bojler od 40 litara vode koja će hidrosifonski kružiti u sustavu solarnih kolektora. Naravno solarni kolektori će biti izvedeni u samogradnji. Time je energetska učinkovitost tog boj-

lera 3-4 puta veća od klasičnih. Ima tu još nekih tehničkih rješenja koja bi možda za ovaj članak bila prestručna.

Oko kuće, na dubini od 1,5 do 3 m ukopane je 50 m cijevi promjera 160 mm kroz koje će strujati zrak. Temperatura zemlje na 2 m je stalna od 12 do 14 stupnjeva. Tako će temperatura zraka na izlazu biti 10 stupnjeva viša nego na ulazu zemnog izmjenjivača. Kad tih dodatnih deset stupnjeva ubacim u kuću preko *rekupera-*



Četiri centimetra debela troslojna staklena stijenka gubitke energije kroz otvore smanjit će na minimum

*tora* koji mu dodaje većinu energije „potrošenoga“ zraka iz kuće dolazim do oko 20 stupnjeva topline na ulazu u kanalni klima uređaj. To je sasvim dovoljno za rad toga uređaja koji onda bez problema toplinu podigne na željenu razinu. Ljeti se napravi premosnica i onda se koristi samo zemni izmjenjivač tako da nam klima uređaj uopće ne treba.

Osim na gradnju zidova i sustav grijanja i hlađenja Slobodan je naročito inzistirao na kvalitetnim otvorima.

– Svi otvori sastoje se od tri sloja stakla koja su u tvornici hermetički sastavljena. Postoje dva low-e premaza i dvije komore punjene argonom, te tri funkcionalne brtve. Tri stakla su složena u ravnomjernom razmaku od 4 cm debljine. To se ne može napraviti u samogradnji. Otvore prema željenim specifikacijama našao preko dubrovačkoga zastupništva tvrtke Troha-dil. Zbog spomenutoga sustava provjetranja ni jedan otvor neće



Alat ... opis alata

trebati otvarati tako da će utjecaj vanjske prašine biti smanjen na minimum. Dokazano je da zrak koji se samo provuče kroz zemni izmjenjivač topline bakteriološki ima samo 20 posto virusa i klasičnih bakterija u odnosu na normalni zrak. Dakle broj bakterija sveden je na jednu petinu, a takav sustav se preporuča astmatičarima i ljudima koji imaju problema s dišnim putovima.

Na kraju bih se putem Vašeg medija zahvalio svima koji su doprinijeli da moja vizija pametne kuće saživi i u praksi. Tu su od samog početka članovi moje uže obitelji sin Duje, kćeri Ana i Lea, roditelji i braća. Zahvaljujem tvrtkama Xella i Troha-dil, Željku Jeliniću, Bariši Krstičeviću i drugim neimenovanim, a najviše supruzi Venci.

## BLOG

Kada sam ja na Internetu tražio neke podatke o ytongu nailazio sam na probleme jer nisam znao kako to primjeniti u praksi. Sve je bilo dosta stručne s malo praktičnih uputa i onda sam se odlučio na vođenje *bloga* jer sam vidio da postoje takvi za ciglu i sl., a malo ih je bilo za ytong materijal. Tako sam htio svoja iskustva podijeliti s drugima. Blog se nalazi na adresi [www.ytong.mojblog.hr](http://www.ytong.mojblog.hr) samo što ga, nažalost, zbog drugih obveza nisam u mogućnosti ažurno voditi.

YTONG®

Najbolji u svim disciplinama