

Energetski koncept gotovo nula energetske zgrade

PROJEKTIRANJE VIŠE NIKADA NEĆE BITI ISTO



■ Goranka TROPČIĆ ZEKAN, dipl. ing.

Direktiva 2010/31/EU o energetske svojstvima zgrada zahtijeva da od 31. prosinca 2018. sve zgrade javne namjene, a od 31. prosinca 2020. godine sve nove zgrade budu gotovo nula energetske. Iako je, sukladno njezinim odredbama, Hrvatska još 2010. godine aktivno započela s energetske pregledima i certifikacijom zgrada, postavlja se pitanje je li Hrvatska spremna suočiti se s novim obavezama? Isto tako, što su to, zapravo, 'gotovo nula energetske zgrade' i koliko je važan energetske koncept, odnosno kako odabir tehničkog rješenja grijanja, hlađenja, ventilacije i klimatizacije utječe na energetske svojstvo zgrade?

Gotovo nula energetske zgrade (eng. nZEB, nearly zero energy buildings) određene su Direktivom 2010/31/EU Europskog parlamenta i Vijeća od 19. svibnja 2010. o energetske učinkovitosti zgrada (EPBD), u čijem članku 2, stavak 2. stoji: "*zgrada približno nulte energije* znači zgrada koja ima vrlo visoku energetske učinkovitost utvrđenu u skladu s Prilogom I. Ta približno nulta odnosno vrlo niska količina energije trebala bi se u vrlo značajnoj mjeri pokrivati energijom iz obnovljivih izvora, uključujući energiju iz obnovljivih izvora koja se proizvodi u krugu zgrade ili u blizini zgrade...". Takve zgrade se nazivaju i zgradama gotovo ili približno nulte potrošnje energije ili pak približno nula energetske zgradama, no njihova točna definicija zapravo ne postoji. Točnije, svakoj od članica Europske unije ostavljeno da definiraju zahtjevi koji se postavljaju na takve zgrade, odnosno koje

su to konkretne, referentne i mjerive vrijednosti kojima su one određene.

Uz to, u čl. 9. Direktive propisano je i sljedeće:

- od 31. prosinca 2018. godine sve nove zgrade u kojima su smještene tijela javne vlasti, odnosno koje su u vlasništvu tijela javne vlasti moraju biti gotovo nula energetske
- od 31. prosinca 2020. sve nove zgrade moraju biti gotovo nula energetske.

Gotovo nula energetske zgrade u Hrvatskoj i Europi

Direktiva i njezine odredbe preuzete su u hrvatsko zakonodavstvo Zakonom o gradnji (NN 153/2013), Zakonom o energetske učinkovitosti (NN 127/14) i Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinske zaštiti u zgradama (NN 97/2014 i 130/2014). Tu su i Plan

Tablica 1

Brojčane vrijednosti primarne energije za definiranje gotovo nula energetskih zgrada u nekim članicama EU-a

zemlje	zgrade								
	stambene zgrade	obiteljske kuće	uredske zgrade	škole	bolnice	hoteli i restorani	sportske dvorane	trgovački centri	ostale nestambene zgrade
	primarna energija E_{PRIM} kW h/m ² godišnje								
Nizozemska	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Danska	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Hrvatska	kontinentalni dio	30							
	primorski dio	40							
Irska	45	45	45	45	45	45	45	45	45
Slovačka	32	54	60	34					
Belgija	Valonija	60	60	60					
	Flandrija	50	70						
Estonija	100	90	100	90	270	130		130	
Latvija	95	95	95	95	95	95	95	95	95
Cipar	180	210	210	210	210	210	210	210	210

za povećanje broja zgrada gotovo nulte energije do 2020. godine iz prosinca 2014. i Minimalni zahtjevi na energetska svojstva referentnih i gotovo nula energetskih zgrada iz lipnja 2014. godine, koje je donijelo Ministarstvo graditeljstva i prostornog uređenja, a kojima su propisane referentne vrijednosti svojstava zgrada.

Dakle, EPBD daje smjernice i okvir, dok je obaveza članica EU-a definirati što je to gotovo nulta energetska zgrada. Pri tome se za definiciju koriste vrijednosti potrošnje primarne energije

za grijanje, hlađenje, ventilaciju, pripremu potrošne tople vode i rasvjetu te minimalnog udjela obnovljivih izvora energije u zadovoljavanju energetskih potreba zgrade. Tako u Hrvatskoj za gotovo nula energetske obiteljske kuće vrijede zahtjevi:

a) za primarnom energijom

- na području kontinentalne Hrvatske:

$$E_{\text{PRIM}} \leq 40 \text{ kW h/m}^2 \text{ godišnje}$$

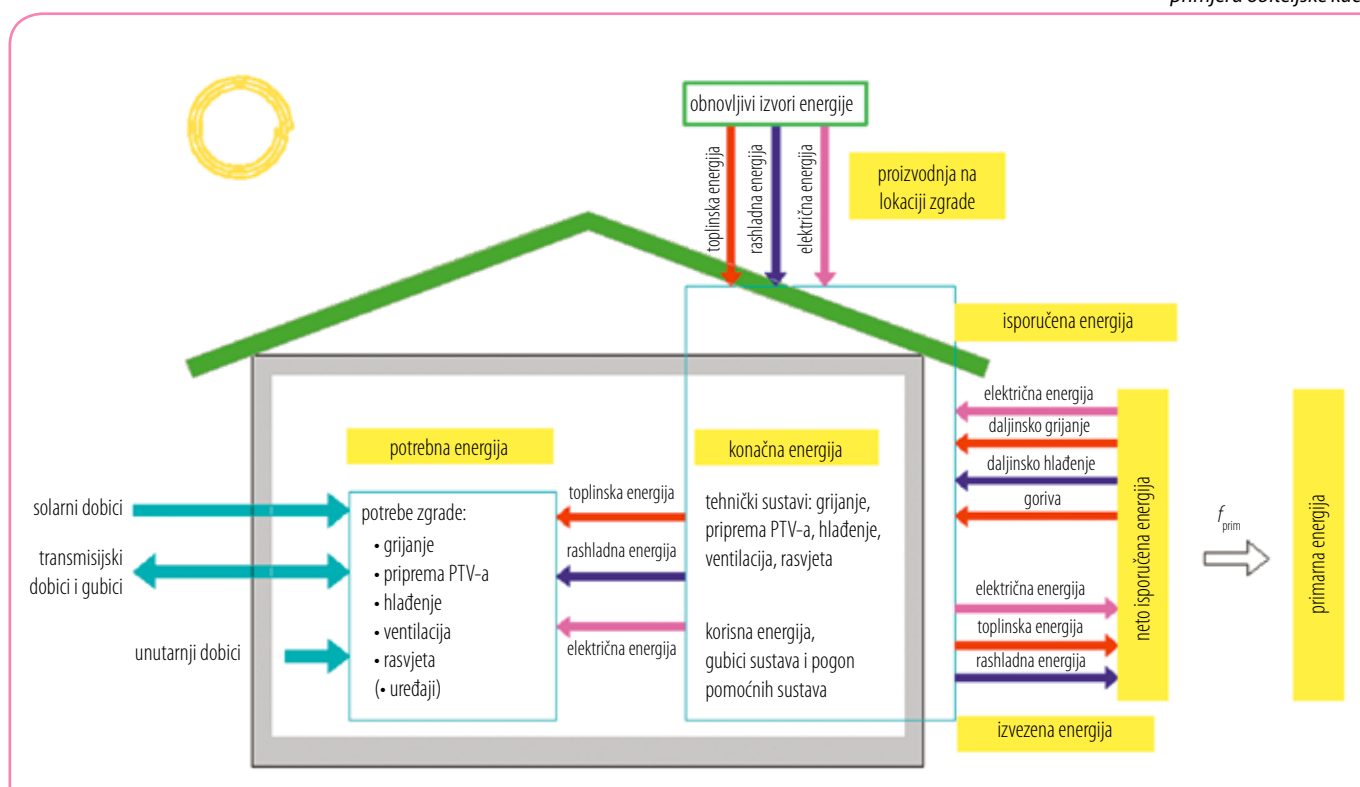
- na području primorske Hrvatske:

$$E_{\text{PRIM}} \leq 30 \text{ kW h/m}^2 \text{ godišnje}$$

Izvornici:

- za Hrvatsku: Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama
- za ostale zemlje: izvješće EK-a iz lipnja 2013. godine

Ilustracija 1
Bilanciranje energije na primjeru obiteljske kuće



b) za udjelom obnovljivih izvora: minimalno 30% (najvjerojatnija vrijednost, jer još nije točno definirana!).

Treba reći da je u nekim zemljama EU-a, osim potrošnje primarne energije za grijanje, hlađenje, ventilaciju, pripremu PTV-a i rasvjetu, definiciju gotovo nula energetske zgrade obuhvaća i potrošnju energije kućanskih uređaja. Isto tako, neke zemlje imaju drugačije postavljene minimalne zahtjeve, što se vidi iz podataka iz izvješća Europskoj komisiji iz lipnja 2013. godine (tablica 1). Tako se odmah vidi da takve zgrade u Nizozemskoj moraju doista biti nula energetske ($E_{\text{PRIM}} = 0 \text{ kW h/m}^2 \text{ godišnje!}$), dok je na Cipru granica postavljena na $E_{\text{PRIM}} = 180 - 210 \text{ kW h/m}^2 \text{ godišnje}$. S druge strane, Velika Britanija je, primjerice, definirala da kod takvih zgrada emisija CO_2 mora biti jednaka 0. Inače, takvo izvješće se objavljuje svake tri godine, što znači da valja pričekati sljedeću godinu da se vide potpuni podaci za Hrvatsku, ali i rezultati svih drugih članica EU-a.

Primarna energija, granice sustava i bilanciranje

Svaka zgrada ima potrebe za energijom za grijanje, hlađenje, ventilaciju, pripremu PTV-a i rasvjetu, što je uvjetovano njezinom lokacijom, položajem, transmisijom gubicima i dobicima, dobicima od Sunčevog zračenja, unutarnjim dobicima, ali i načinom korištenja, brojem osoba koje u njoj borave, njihovom aktivnošću itd.

Zbroj potrebne energije koja se energentima dovodi u zgradu i određenih gubitaka daje konačnu energiju koju treba proizvesti i dovesti izvana (il. 1). No, energija se može proizvesti i u samoj zgradi (npr. u fotonaponskim modulima,

solarnim toplinskim sustavima, mikrokogeneracijskim uređajima), a ona se zatim može potrošiti u zgradi ili pak izvoziti. Tako se isporučena neto energija dobiva kao razlika konačne i proizvedene te uvezene i izvezeno energije. No, vrijedi napomenuti da se energije dobivene iz različitih energenata ne smiju jednostavno zbrajati (iako su sve izražene u kW h), već se te vrijednosti prethodno moraju pomnožiti s odgovarajućim faktorom primarne energije. Vrijednosti tih faktora za Hrvatsku se mogu pronaći na internetskim stranicama MGIPU-a. Pri tome svakako treba reći da bi se o tim vrijednostima moglo raspravljati, no to bi svakako zahtijevalo vremena. Naime, postavlja se pitanje je li se pri njihovom definiranju rukovodilo političkim ili tehničkim kriterijima? Najbolja potvrda toj dvojbi je, primjerice, činjenica da neobnovljiva komponenta faktora primarne energije u Hrvatskoj iznosi 0,798, dok je u većini europskih zemalja 2 - 3, što bi zapravo značilo da se u Hrvatskoj razmjerno mnogo električne energije proizvodi iz obnovljivih izvora. Zahvaljujući takvoj vrijednosti bi se grijući na električnu energiju dobivale odlične vrijednosti primarne energije, što nikako nije ono čemu se teži. Uostalom, primjena elektrootpornog grijanja u Hrvatskoj je čak zabranjena (prema čl. 14, st. 1, ranije spomenutog Tehničkog propisa!).

Primarna energija za obiteljsku kuću

Kako se određuju vrijednosti primarne energije za neku zgradu, najlakše je prikazati na primjeru obiteljske kuće (tablica 2). Pri tome se pretpostavlja obiteljska kuća ukupne stambene površine 140 m^2 , izgrađena na području kontinentalne Hrvatske, u kojoj se kao energenti

Tablica 2
Potrošnja primarne energije za obiteljsku kuću stambene površine 140 m^2 na području kontinentalne Hrvatske

izvedba	termotehnički sustav	potrebna energija, $\text{kW h/m}^2 \text{ godišnje}$		primarna energija, $\text{kW h/m}^2 \text{ godišnje}$			troškovi za energiju, HRK godišnje
		za grijanje $Q_{\text{H,nd}}$	za pripremu PTV-a Q_{W}	za grijanje i ventilaciju $E_{\text{PRIM,H,V}}$	za pripremu PTV-a $E_{\text{PRIM,W}}$	ukupna E_{PRIM}	
standardna	prirodni plin i prirodna ventilacija	56,2	12,5	68,5	17,0	85,5	3671,0
	prirodni plin i prisilna ventilacija	45,0	12,5	57,5	17,0	74,5	3488,0
	prirodni plin, prisilna ventilacija i solarni toplinski sustav (za PTV)	45,0	12,5	57,5	7,1	64,6	3079,0
	peleti i prirodna ventilacija	56,2	12,5	9,4	2,8	12,2	3730,0
	peleti, prisilna ventilacija i solarni toplinski sustav (za PTV)	45,0	12,5	10,2	1,9	12,1	3149,0
	prirodni plin i prirodna ventilacija	16,4	12,5	20,0	17,0	37,0	1621,0
	prirodni plin i prisilna ventilacija	8,5	12,5	13,0	17,0	30,0	1599,0
nZEB	prirodni plin, prisilna ventilacija i solarni toplinski sustav (za PTV)	8,5	12,5	13,0	7,1	20,1	1189,0
	peleti i prirodna ventilacija	16,4	12,5	2,7	2,8	5,6	1640,0
	peleti, prisilna ventilacija i solarni toplinski sustav (za PTV)	8,5	12,5	4,1	1,9	6,0	1231,0



koriste prirodni plin (u kondenzacijskom kotlu) ili peleti (u kotlu na pelete), dok je ventilacija s izmjenom zraka $0,5 \text{ h}^{-1}$ izvedena kao prirodna ili prisilna (s rekuperacijom $\eta = 0,8$), a priprema PTV-a s centralnim spremnikom, pri čemu se kao energenti također koriste plin ili peleti ili pak njihova kombinacija sa solarnim toplinskim sustavom. Ukupni troškovi za energiju u takvoj kući obuhvaćaju energiju za grijanje, ventilaciju i pripremu PTV-a te za pogon pomoćnih sustava, pri čemu su pretpostavljene sljedeće cijene energenata: za plin $0,31 \text{ HRK/(kW h)}$, za električnu energiju $0,84 \text{ HRK/(kW h)}$ i za pelete $1,46 \text{ HRK/kg}$ ili $0,292 \text{ HRK/(kW h)}$. Promatrana je standardna gradnja (u smislu koeficijenata prolaza topline), koja bi danas bila u energetske razredu B i gradnja koja zadovoljava uvjete gotovo nula energetske zgrade.

Ako se pak pogledaju dobivene vrijednosti za različite kombinacije gradnje i izvedbe termotehničkog sustava, postaje jasno da projektirati zgrade više neće biti moguće kao što je to bilo do sada. Naime, odmah se vidi da se i u zgradi standardne izvedbe već uz primjenu kotla na pelete i prirodne ventilacije dobivaju vrijednosti E_{PRIM} koji zadovoljavaju uvjete gotovo nula energetske zgrade, dok su troškovi za energiju i dalje tri puta veći nego kada bi zgrada doista bila izgrađena kao gotovo nula energetska.

Nužne su promjene u pristupu projektiranju i gradnji zgrada

Iz svega toga slijedi da zgrada mora biti projektirana tako da njezine potrebe za energijom

budu što manje, ali i da istodobno ne bude preskupa! Naime, zahtjevi za gradnjom gotovo nula energetske zgrade su svojevrsna obveza i nakon 2020. godine sve nove zgrade će morati biti takve pa se već sada može postaviti pitanje tko će to moći platiti?

Odgovor je u tome da zgradu treba promatrati cijeli njezin vijek trajanja, što znači barem 30 godina, pri čemu u obzir treba uzeti i troškove održavanja, kapitala, servisa i zamjene pojedinih sustava u zgradi itd, odnosno da je potrebna podrobna analiza. Stoga se zgrade više ne mogu (g)raditi bez timskog rada svih sudionika u gradnji, od arhitekta, preko projektanta termotehničkih, elektrotehničkih i svih drugih sustava, do izvođača radova. Isto tako, više neće biti moguće koristiti nikakve 'šprance' ni 'kuharice', odnosno danas sveprisutnu metodu 'copy & paste'.

Zaključak

Gotovo nula energetske zgrade će svakako značajno smanjiti potrošnju energije i emisije stakleničkih plinova u zgradarstvu i istodobno povećati primjenu obnovljivih izvora, čime se izravno doprinosi zaštiti okoliša. No, preduvjet za što uspješnije izvođenje takvih zgrada je integralan pristup i uključivanje svih sudionika u gradnji u što ranijoj fazi projekta, uz obveznu primjenu troškovno-optimalne analize zgrade i njezinih tehničkih sustava. Konačno, valja se nadati da će razvoj novih tehnologija i rješenja u graditeljstvu već do 2021. godine dovesti do smanjenja razlike ulaganju u gotovo nula energetske u odnosu na do sada standardne zgrade. ■