


# SISTEM NAPLATE ENERGIJE U FUNKCIJI POVEĆANJA ENERGETSKE EFIKASNOSTI STAMBENE ZGRADE




SYSTEM FOR ENERGY BILLING IN  
THE FUNCTION OF INCREASING  
ENERGY EFFICIENCY IN  
RESIDENTIAL BUILDING

# I Uvod

- Višedecenijski period stabilnog rasta svetske privrede, koji je nastupio posle Drugog svetskog rata, rast ljudske populacije i njenih potreba, doprineli su značajnom povećanju potrošnje energije.
- Nekontrolisana potrošnja energije nije samo problem ograničenih resursa nego može izazvati opasnosti po ljudsko društvo sa nesagledivim posledicama.
- Povećanje energetske efikasnosti objekta, odnosno toplotna zaštita zgrade, ušteda svih vidova energije, korišćenje obnovljivih izvora energije i zaštita okoline danas su postali osnov održivog razvoja.



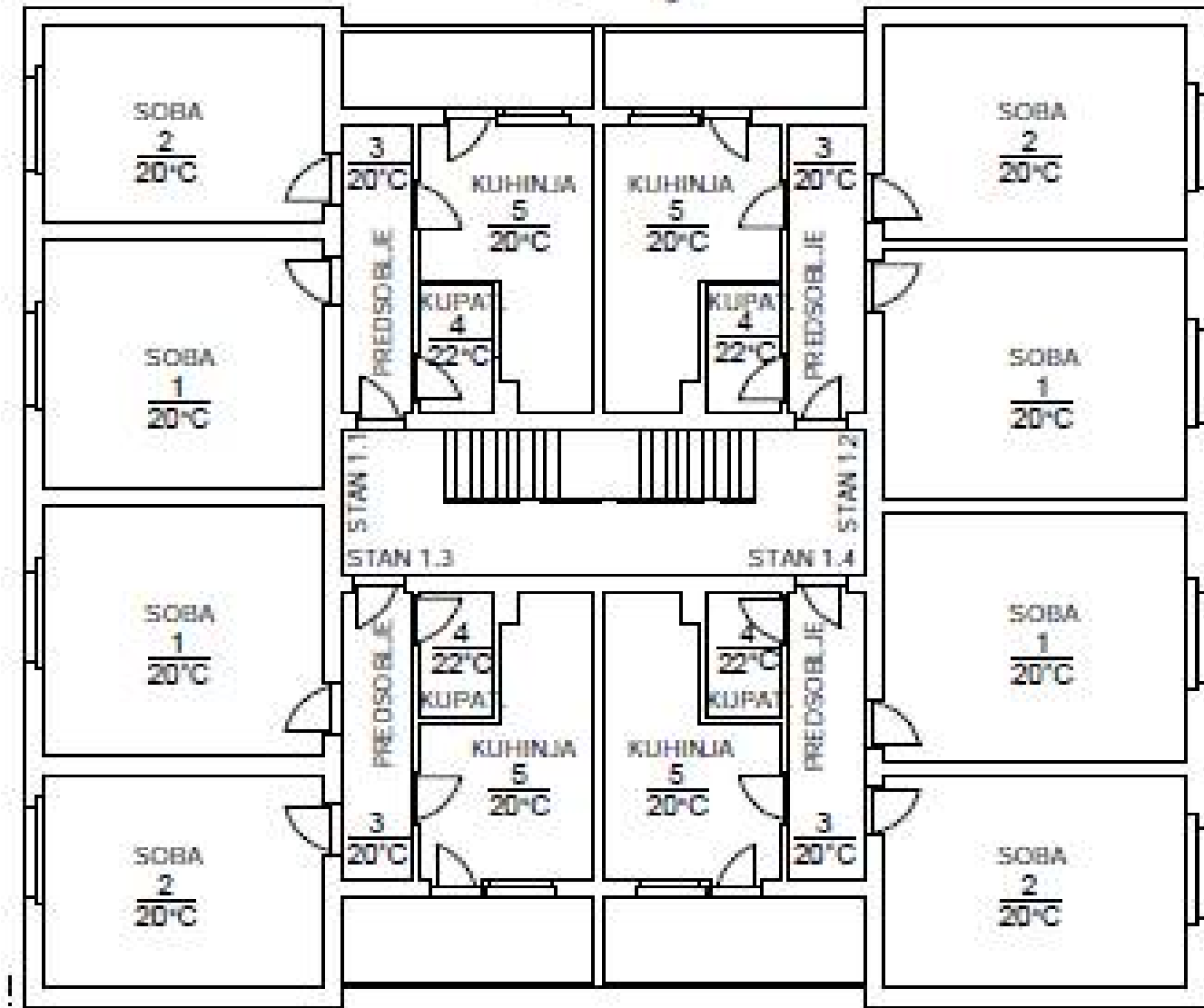
# I Uvod

- Unapređenje energetske efikasnosti u zgradarstvu podrazumeva kontinuirani i širok opseg delatnosti kojima je krajnji cilj smanjenje potrošnje svih vrsta energije uz iste ili bolje uslove stanovanja.
- Zgrade su najveći pojedinačni potrošači energije, kako kod nas tako i u EU.
- Prema podacima Republičkog zavoda za statistiku u periodu najveće stambene izgradnje od 1950. do 1980. godine, ukupna površina stanova je povećana 2,45 puta.
- Ovaj rad se bavi analizom sistema naplate isporučene toplotne energije za grejanje stambene zgrade. 

## II Karakteristike zgrade

- Zgrada je izgrađena 1967. godine, spratnosti Po + Pr + VIIIsp, a korisne površine 1.526 m<sup>2</sup>.
- Spoljni omotač je zidan opekom (debljina 38 cm)
- Poslednji sprat zgrade je izveden nadzidivanjem.
- Nadzidani deo je termički izolovan stiroporom debljine 5 cm.
- Prozori su na kompletnom objektu drveni, sa dvostrukim krilima, a nadzidani deo ima PVC stolariju.






### III Definisiranje alternativa

- Međusobno će se porediti cena grejanja za postojeći načini gradnje, alternativa A1, sa cenama za alternativna rešenja koja uključuju odgovarajuće tehničke zahvate na energetske sanaciji u cilju povećanja energetske efikasnosti zgrade.
- Spoljni zidovi, pod i tavan zgrade obložiće se toplotnom izolacijom debljine 5 cm, 10 cm ili 20 cm.
- Spoljni prozori su analizirani u tri varijante: postojeći drveni dvostruki prozor,  $U = 2,3 \text{ (W/(m}^2\text{.K))}$ , PVC prozor sa dva stakla,  $U = 1,5 \text{ (W/(m}^2\text{.K))}$  i PVC prozor sa nisko emisionim staklom,  $U = 1,1 \text{ (W/(m}^2\text{.K))}$



# III Definisiranje alternativa

Računate su cene grejanja za sledeće alternative:

- Alternativa A1: neizolovana zgrada, prozor kvaliteta 1, na prozor se stavljaju zaptivne trake zbog smanjenja ventilacionih gubitaka
  - Alternativa A2: neizolovana zgrada, prozor kvaliteta 2
  - Alternativa A3: izolovana zgrada toplotnom izolacijom debljine 5 cm, prozor kvaliteta 1
  - Alternativa A4: izolovana zgrada toplotnom izolacijom debljine 10 cm, prozor kvaliteta 2
  - Alternativa A5: izolovana zgrada toplotnom
- 

# IV Godišnja potrebna energija za grejanje zgrade

- Proračun godišnje potrebne energije za grejanje objekta  $Q_{H,nd}$  rađen je po metodologiji koja je propisana u [8].

$$Q_{H,nd} = Q_{H,ht} - \eta_{H,gn}(Q_{int} + Q_{sol}) \quad (\text{kWh/a})$$

$Q_{H,nd}$  (kWh/a) - godišnja potrebna energije za grejanje

$Q_{H,ht}$  (kWh/a) - godišnja potrebna energija za nadoknadu gubitaka toplote

$Q_{int}$  (kWh/a) - godišnja količina energije koja potiče od unutrašnjih dobitaka toplote

$Q_{sol}$  (kWh/a) - godišnja količina energije koja potiče od dobitaka usled Sunčevog zračenja

$\eta_{H,gn}$  - faktor iskorišćenja dobitaka toplote za period grejanja






# Tabela 1. Toplotne karakteristike zgrade

ALTERNATIVE			$Q_T+Q_V$	$Q_{H,w}$	$Q_{int}$	$I_{sol}$	$Q_{H,sol}$	$Q_{H,an}$
			Ukupni gubici toplote	Ener. za nadokn. gubitaka	Unutraš. dobici toplote	Solarni dobici toplote	Godišnja potrebna energija	Spec.god potrebna energija
Br.	Ozn.	Opis	[W]	[kWh/a]	[kWh/a]	[kWh/a]	[kWh/a]	[kWh/m <sup>2</sup> a]
1	A <sub>1</sub>	zid 38 cm, proz.kval.1	212.862	281.122	27.714	44.569	210.285	138
2	A <sub>2</sub>	zid 38 cm, proz.kv.2	203.481	269.177	27.714	40.408	202.418	133
3	A <sub>3</sub>	izol. 5 cm, proz.kv.1	164.744	176.343	27.714	38.333	111.617	73
4	A <sub>4</sub>	izol. 10 cm, proz.kval.2	99.060	152.135	27.714	30.163	95.416	63
5	A <sub>5</sub>	izol. 20 cm, proz.kval.3	74.875	115.777	27.714	25.221	63.901	42



# V Troškovi grejanja zgrade

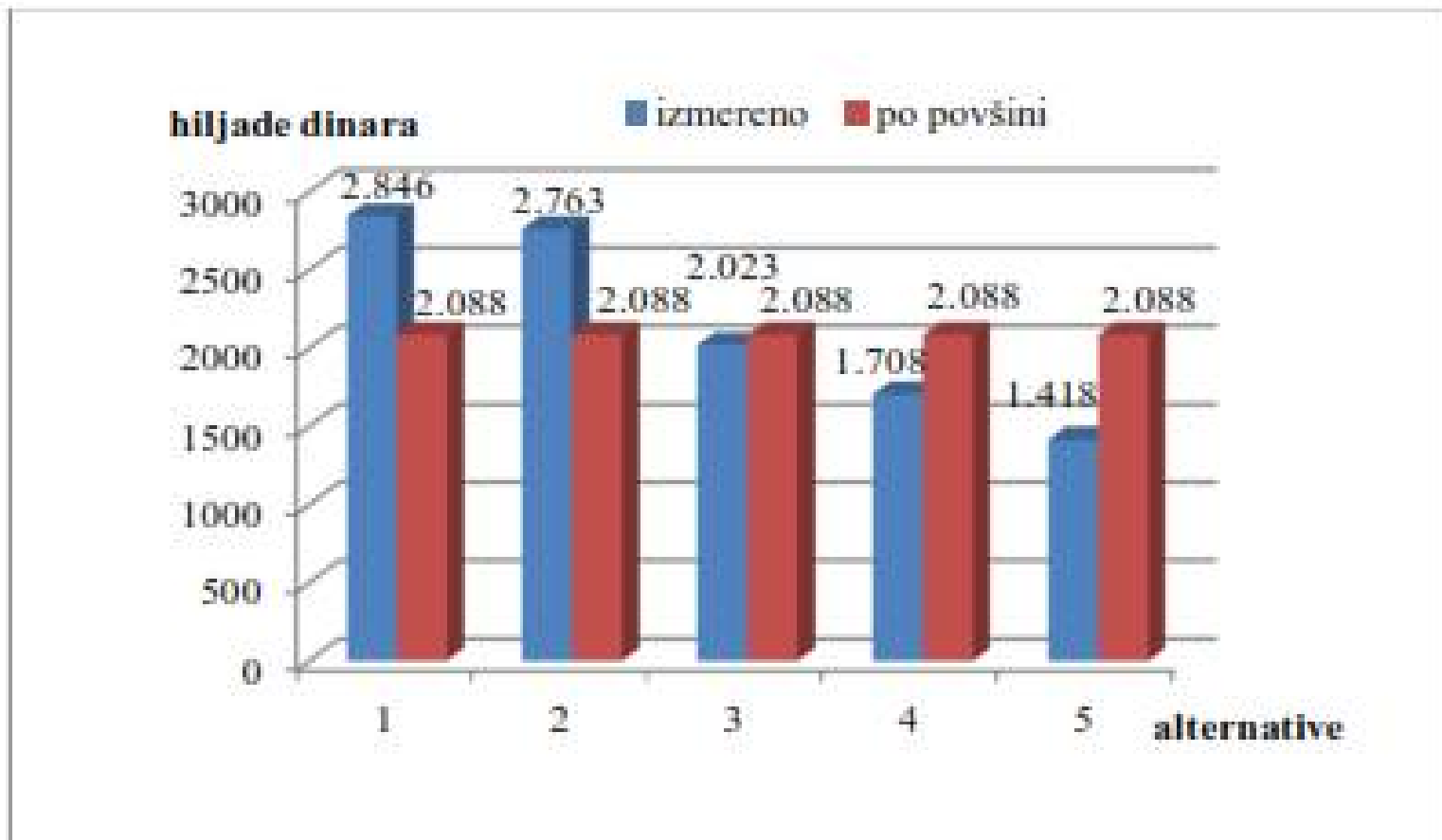
- Prema istraživanjima Agencije za energetska efikasnost 50% stanovništva Republike Srbije koristi ugalj (čvrsta goriva) kao energent za grejanje, pripremu sanitarne tople vode i druge potrebe.
  - Ugalj se kao izvor toplotne energije, može koristiti nezavisno od komunalne infrastrukture.
  - Pouzdanost dostupnosti energenta je velika, ali je teško prihvatljiv sa ekološkog aspekta.
  - Cena je deterministička veličina, pa često ima presudan uticaj na donošenje odluke.
- 

## Tabela 2. Cena isporučene toplotne energije „Beogradskih elektrana“ (dinara)

Red. Br.	Kategorija Potrošača	Za zagrevanje prostora					Pripr. tople vode din/m <sup>3</sup>
		Prema zagrevnoj površini	Prema instalisanoj snazi	Po merilu potrošene topl. energije		Utrošena energija din/kWh·god.	
				Za instalisanu snagu			
		din/m <sup>2</sup> ·god.	din/kW·god.	din/kW·god.	din/m <sup>2</sup> ·god.		
1	2	3	4	5	6	7	8
1,1	Stamb. prostor	1.243,62		2.834,58	445,86	6,2	164,32
1,2	PDV 10%	124,36		283,46	44,59	0,62	16,43
1,3	Prodajna cena	1.367,98		3.118,04	490,45	6,82	180,75
2,1	Ostali potrošači		9.651,74	2.834,58		7,58	289,27
2,2	PDV 10%		965,17	283,46		0,76	28,93
2,3	Prodajna cena		10.616,91	3.118,04		8,34	318,20



Slika 3. Cena isporučene toplotne energije u 1.000 din. po alternativama



# VI Zaključak

- Trenutni paritet cena, za neizolovane zgrade, afirmiše plaćanje po grejanom kvadratnom metru stana.
- To nije dobro jer bi osnovna postavka trebalo da se temelji na principu **plati ono što potrošiš**.
- Ako se potrošena energija ne meri, za očekivati je komotnije ponašanje potrošača.
- Istraživanje ponašanja stanara u 600 stambenih zgrada u Švedskoj je pokazalo da je prosečna temperatura grejanog prostora u individualnim objektima bila niža za  $2^{\circ}\text{C}$  od temperature stanova u stambenim zgradama

# VI Zaključak

- Na osnovu izvršene analize može se zaključiti da se puni pozitivni efekat primene sistema plaćanja potrošene energije na bazi merenja može očekivati tek nakon energetske sanacije zgrada.
- Postoji pretpostavka je da bi nametanje aktuelnog sistema naplate u ovim uslovima moglo izazvati kontra efekat.
- Nije realno očekivati da korisnik maksimalno štedi energiju i da na kraju plati isto koliko sada plaća, po grejanom m<sup>2</sup> stana.
- Sistem obračuna potrošene energije mora biti izbalansiran da bi delovao stimulatивно.



# VI Zaključak

- Nije korektno da samo krajnji korisnici usluge grejanja plate ceh zbog činjenice da nam je stambeni fond krajnje energetski neefikasan.
- Trebalo bi pokrenuti širu akciju afirmisanja plaćanja grejanja na osnovu potrošene i korektno izmerene energije.
- Ako izostane šira akcija, može se dogoditi da dobra ideja ne završi onako kako se očekuje.
- Uspešno vođenje ovakve akcije, možda, prevazilazi potencijale koje poseduje JKP „Beogradske elektrane“.



# VI Zaključak

- Razvijene evropske zemlje bave se energetsom efikasnošću, na sistematski i institucionalan način, još od 70-tih godina prošlog veka, odnosno od pojave naftne krize.
- Uloga države je presudna u sektoru energetike, a ona treba biti prisutna kroz regulativu, permanentno unapređenje znanja, afirmaciju kompetencija profesionalaca, nultu toleranciju na korupciju i sl.
- Pored navedenih aktivnosti potrebno je formirati budžetske fondove, obezbediti subvencionisane kredite i druge podsticajne mere da bi se unapredila energetska efikasnost stambenog fonda





THANK YOU

HVALA NA PAŽNJI

