

## EDUKACIJA O ENERGETSKOJ EFIKASNOSTI

Petra Tanović<sup>1</sup> Ivana Ćurčić<sup>2</sup>

**Rezime:** Proizvodnja, prenos, distribucija i potrošnja energije utiču na sve oblasti života. Sve više se govori o negativnom uticaju konvencionalnih izvora energije na životnu sredinu i teži se zameni konvencionalnih izvora obnovljivim izvorima energije. Pored vrste izvora energije veoma je važna i njena efikasnost iskoršćenja. Povećanje energetske efikasnosti postavlja se kao prioritet u svim oblastima. Međutim, važan preduslov za povećanje energetske efikasnosti je edukacija stanovništva. U radu su prikazani rezultati istraživanja o trenutnom nivou znanja vezanom za energetska efikasnost. U budućnosti je potrebno što više raditi na edukaciji stanovništva o potrebnijem efikasnijem iskoršćenju energije.

**Ključne reči:** Energija, energetska efikasnost, edukacija stanovništva

## EDUCATION ON ENERGY EFFICIENCY

**Abstract:** Production, transmission, distribution and consumption of energy affect all areas of life. There is more and more talk about the negative impact of conventional energy sources on the environment, and efforts are being made to replace conventional sources with renewable energy sources. In addition to the type of energy source, the efficiency of energy use is very important. Increasing energy efficiency is set as a priority in all areas. However, an important prerequisite for increasing energy efficiency is education of the population. The paper presents the results of research on the current level of knowledge related to energy efficiency. In the future, it is necessary to work as much as possible on educating the population about the need for more efficient use of energy.

**Key words** Energy, energy efficiency, population education

### 1. UVOD

Energija je fizička veličina koja predstavlja sposobnost tela da vrši rad. Izvore energije delimo na obnovljive i neobnovljive. Karakteristika obnovljivih izvora energije jeste da su neiscrpn i neprestano se obnavljaju u prirodi. U obnovljive izvore energije ubrajamo sunčevu energiju, energiju vetra, energiju vode i geotermalnu energiju. Energija dobijena iz biomase se takođe smatra obnovljivim izvorom energije. Za razliku od njih, neobnovljivi izvori energije su fosilna goriva (ugalj, nafta i prirodni gas) i nuklearna goriva (uran, plutonijum), čija su nalazišta i zalihe ograničene i podložne konačnom iscrpljivanju. Negativne uticaje izazvane neracionalnim iskorišćavanjem energije na globalnom nivou moguće je smanjiti samo zajedničkim delovanjem svih zemalja. U pogledu mogućeg uticaja na životnu sredinu energetska sektor jedan je od najznačajnijih. Probleme životne sredine i energetske problemi je potrebno globalno posmatrati. Poznato je da korišćenje konvencionalnih izvora energije doprinosi zagađenju životne sredine i treba težiti da se što više prelazi na obnovljive izvore energije. Kao prioritet se nameće održiva potrošnja energije i to preko racionalnog planiranja i povećanja energetske efikasnosti svih elemenata u energetskom sistemu neke zemlje. Sve evropske države opredelile su se da u svoje strategije energetskog razvoja i zaštite životne sredine ugrade planove za poboljšanje efikasnosti potrošnje energije i upotrebu obnovljivih izvora energije a usvojena i zakonska regulativa po kojoj će ti planovi biti ostvareni.

### 2. ENERGIJA I ENERGETSKA EFIKASNOST

Kada govorimo o efikasnom iskorišćenju energije tu se pre svega misli da se što više smanje gubici energije. Energija se nikada ne može pretvoriti iz jednog oblika u drugi bez gubitaka. Kada upalimo svetlo, električna energija se pretvara u svetlosnu, ali se istovremeno jedan deo pretvara u toplotnu energiju. Svi alati i aparati su ustvari pretvarači energije iz jednog oblika u drugi. Npr. naše

<sup>1</sup>dr, Visoka tehnička škola strukovnih studija u Novom Sadu, Novi Sad, Školska 1, tanovic@vtsns.edu.rs

<sup>2</sup>Strukovni inženjer, Visoka tehnička škola strukovnih studija u Novom Sadu, Novi Sad, Školska 1, ivanacurcic04@gmail.com

telo pretvara hemijsku energiju hrane u razne vidove energije (toplotnu, mehaničku, električnu ...), automobil pretvara hemijsku energiju goriva u mehaničku (kinetičku) energiju (toplota) itd. Za svaki pretvarač energije se može definisati veličina koja govori koliko je taj aparat uspešan u onome što (bi trebalo da) radi. Ova veličina se naziva stepen korisnog dejstva, obeležava se sa  $\eta$  ( eta ), a izračunava kao odnos korisne i uložene energije i izražen je u procentima. [1] Poslednjih godina sve češće se govori o povećanju energetske efikasnosti stambenih objekata. Skoro 50% ukupne potrošnje energije u regionu troši se na zgrade. Industrija i sektor transporta su takođe veliki potrošači. [2] Najveći deo energije koristi za grejanje, čija potrošnja značajno zavisi od samog građevinskog objekta, od termičkih osobina njegovog omotača, od materijala zidova, vrste prozora i zaptivenosti svih otvora u fasadama zgrade itd.

Neki mešaju pojam energetska efikasnosti i štednja, međutim to nije isto. Energetska efikasnost znači iskorišćenje manje količine energije za obavljanje nekog posla ili određene aktivnosti. Obično štednja podrazumeva da se odričemo određenih dobara ili komfora, dok mere energetske efikasnosti ne smeju da umanjuju uslove za rad i život ljudi, odnosno da naruše osećaj ugodnosti. Pобољšanje efikasnosti potrošnje energije ne podrazumeva samo primenu tehničkih rešenja nego i postojanje edukovanih ljudi koji su obučeni da opremu koriste a da se energija troši na najefikasniji način.

### 2.1. Energetska efikasnost u zgradarstvu

Kada govorimo o energetski efikasnim zgradama, onda mislimo na zgrade koje troše manje energije za zadovoljenje životnih potreba, a misli se na održavanje ugodne temperature, neophodno osvetljenje i druge potrebe za boravak i rad ljudi u zatvorenom prostoru. Dobro termički izolovana zgrada manje troši energiju za grejanje zimi i za hlađenje leti, a boravak u njoj je ugodniji i kvalitetniji, drugim rečima, energetski efikasna zgrada čuva energiju, a njen životni vek je duži. Takođe, unapređenjem energetske efikasnosti u zgradama doprinosimo zaštiti životne sredine i smanjenju emisije štetnih gasova koja nastaju sagorevanjem energenata koje iskoristimo za zagrevanje prostora.[3]

Zakonom o stanovanju i održavanju zgrada unapređenje energetske efikasnosti u zgradama je utvrđeno kao javni interes u Republici Srbiji. Istraživanjem stambenih zgrada je pokazalo da 85% stambenih zgrada u Srbiji ne zadovoljavaju minimalne uslove energetske efikasnosti. Trenutno stanje stambenog fonda govori u prilog tome da Srbija najveće uštede energije može ostvariti u sektoru zgradarstva. [3]

Uspostavljanje mehanizama koji će da obezbede trajno smanjenje potrošnje energije u novim zgradama (novi načini projektovanja; korišćenje novih materijala) i pravilno rekonstruisanje postojećih zgrada, jeste glavni cilj energetske efikasnosti u zgradarstvu. Pored edukacije stanovništva i zakonske regulative, često postoje i finansijske poteškoće u unapređenju energetske efikasnosti. Međutim, Ministarstvo rudarstva i energetike (MRE) pokrenulo je Nacionalni Program energetske sanacije stambenih zgrada, porodičnih kuća i stanova tokom 2021. godine, koji sprovode jedinice lokalnih samouprava. Cilj Programa mera energetske sanacije stambenih zgrada, porodičnih kuća i stanova je unapređenje energetske efikasnosti u stambenom sektoru i povećano korišćenje obnovljivih izvora energije u domaćinstvima na teritoriji Republike Srbije.

Model sufinansiranja mera energetske sanacije jeste da Ministarstvo i Jedinice lokalne samouprave (JLS ) obezbeđuju do maksimalno 50% sredstava (MRE 25%, JLS 25%), dok građani učestvuju sa drugom polovinom. Ovaj program je nastavljen i u 2022. godini i veliki broj građana je zainteresovan da učestvuje u programu unapređenja energetske efikasnosti. Građani su najviše zainteresovani za mere unapređenja izolacije svojih stanova zamenom drvenih prozora sa PVC prozorima.

Zakon o planiranju i izgradnji [4] uvodi konkretan zahtev koji nalaže da: "objekat koji se u smislu posebnog propisa smatra objektom visokogradnje, u zavisnosti od vrste i namene, mora biti projektovan, izgrađen, korišćen i održavan na način kojim se obezbeđuju propisana energetska svojstva. Propisana energetska svojstva se utvrđuju izdavanjem sertifikata o energetskim svojstvima objekta koji izdaje ovlašćena organizacija koja ispunjava propisane uslove za izdavanje sertifikata o energet-

skim svojstvima objekata. Sertifikat o energetske svojstvima objekta čini sastavni deo tehničke dokumentacije koja se prilaže uz zahtev za izdavanje upotrebne dozvole.“

Pravilnikom o uslovima, sadržini i načinu izdavanja sertifikata o energetske svojstvima zgrada [5] predviđena je energetska sertifikacija zgrada i izdavanje energetske pasoša. Energetska sertifikacija zgrade je skup radnji i postupaka koji uključuju: energetske pregled zgrade, vrednovanje stavki prilikom energetske pregleda zgrade, izradu izveštaja o obavljenom energetske pregledu i izdavanje energetske pasoša, a sprovodi je ovlašćena organizacija. Energetska sertifikacija novih zgrada vrši se u postupku tehničkog prijema zgrade. [5]

Energetske pasoš je sertifikat o energetske svojstvima zgrade a koji ima sadržaj i izgled u skladu sa ovim pravilnikom, a izdaje ga ovlašćena organizacija. [5]

### 2.1.1. Zgrade sa nultom potrošnjom energije

U zemljama članicama Evropske unije već sada sve nove zgrade moraju biti projektovane kao zgrade skoro nulte energije. U narednom periodu će biti sve više takvih zgrada i u našoj zemlji jer se Srbija u procesu pridruživanja Evropskoj uniji obavezala da izvrši harmonizaciju svih svojih propisa, što uključuje i propise o gradnji stambenih i poslovnih zgrada. Zgrada gotovo nulte energije (nZEB – nearly zero-energy building) definisana je kao zgrada vrlo visokih energetske svojstava koja koristi vrlo nisku količinu energije, dobijene u značajnoj meri iz obnovljivih izvora. Zgrade su, naime, veliki potrošači energije i kao takve zagađivači okoline, naročito kad je reč o zgradama kakve su se gradile nekad. U Evropskoj uniji postojeće zgrade doprinose za 40% potrošnje energije i 36% emisije CO<sub>2</sub>. Novi kriterijumi za njihovu gradnju postavljeni su u skladu sa zajedničkim ciljem EU za smanjenjem emisije CO<sub>2</sub> od čak 80-95% do 2050. godine. Krajnji cilj Evropske unije je klimatski neutralna Evropa do 2050. godine, a gradnja zgrada gotovo nulte energije ključan je korak u ispunjavanju ovih plemenitih ambicija. [6]

Zgrade gotovo nulte energije grade se na itekako opipljivu korist baš svih stanovnika. Reč je o zgradama koje godišnje koriste minimalno 30% energije iz obnovljivih izvora i projektovane su prema specifičnim klimatskim i lokacijskim uslovima, s pametnim tehnologijama upravljanja tehničkim sistemima zgrade i energetske izuzetno efikasnim sistemima za grejanje i hlađenje bez spoljnih zagađivača. Konkretno, za ljude koji u takvim zgradama žive to znači znatno smanjenje mesečnih računa za energiju, čak i do 80%. Ovakve zgrade mogu i same da proizvode energiju, a stanari umesto računa mogu dobijati državno subvencionisane naknade. Zbog primene optimalnih građevinskih materijala i elemenata, one zahtevaju značajno manje održavanja i imaju duži životni vek. Potrošnja vode svedena je na minimum, a nivo buke u enterijerima izuzetno je nizak. [6]



Slika 1 – Zgrade sa nultom potrošnjom energije [7] [8]

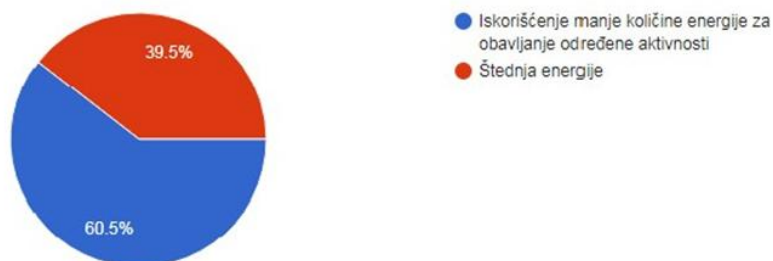
Princip nulte potrošnje energije se posmatra kao sredstvo za smanjenje emisije ugljenika i smanjenje zavisnosti od fosilnih goriva, iako su zgrade sa nultom potrošnjom energije retkost i u razvijenim zemljama, one ipak dobijaju sve više na značaju i popularnosti. Većina objekata sa nultom potrošnjom energije koristi električnu mrežu za skladištenje energije, ali neke su i nezavisne od mreže. Energija se obično dobija „na licu mesta“ od sunca ili vetra uz istovremeno smanjenje ukupne

potrošnje energije. Razvoj modernih zgrada sa nultom potrošnjom je moguć ne samo kroz napredak novih energetske i građevinske tehnologije, nego i kroz istraživanja i prikupljanja podataka o takvim izgrađenim objektima.[7]

### 3. REZULTATI I DISKUSIJA

U cilju istraživanja mišljenja ljudi o potrebi boljeg iskorišćenja energije i povećanju energetske efikasnosti u svim oblastima života, pripremljena je anketa. Anketa je sadržala 10 pitanja na koja su ponuđeni odgovori, a u radu su prikazani odgovori na 6 pitanja. Ispitanici su trebali da se odluče za jedan od ponuđenih odgovora. U anketi je učestvovalo 339 ispitanika, od čega su 241 odnosno 71,1% ženskog pola i 98 odnosno 28,9% muškog pola. Od ukupnog broja ispitanika, njih 141 (41,5%) su u starosnoj dobi 18-30 godina, 172 (50,73%) ispitanika su u dobi 31-40 godina i njih 25 (7,37%) su u dobi 46-60 godina. U anketi nisu učestvovali ispitanici starosti ispod 18 godina. U pogledu obrazovanja struktura ispitanika je sledeća: od ukupno 339 ispitanika 226 (66,7%) su sa završenom srednjom školom a 113 (33,33%) su završenim visokim obrazovanjem. U anketi nisu učestvovali ispitanici sa završenom samo osnovnom školom. Anketa je anonimna što je doprinelo realnijim odgovorima i samim tim boljem rezultatu ankete. Pitanja su sastavljali autori. Pitanja koja je obuhvatila anketa prikazana su uz svaki pojedinačni grafikon.

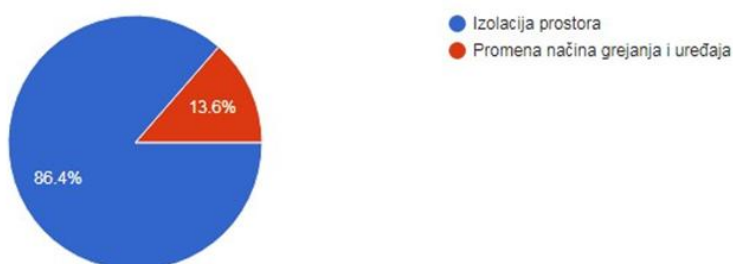
Odgovori na pitanje: "Šta se podrazumeva pod energetske efikasnosti?" prikazani su na grafikonu 1.



Grafikon 1 – znanje o energetske efikasnosti

Iz rezultata ankete se vidi da 60,5% ispitanika smatra da se energetska efikasnost nije štednja nego da je to iskorišćenje manje količine energije za obavljanje određene aktivnosti, dok 39,5% smatra da je energetska efikasnost podrazumeva štednju. Nasuprot velikoj medijskoj pažnji koju zadobija priča o potrebi povećanja energetske efikasnosti kako u domaćinstvima tako i u privredi, veliki broj ispitanika nisu svesni važnosti pravilnog korišćenja energije u svakodnevnom životu.

Odgovori na pitanje: "Šta se najčešće preduzima u cilju povećanja energetske efikasnosti u stanovima i kućama?" prikazani su na grafikonu 2.

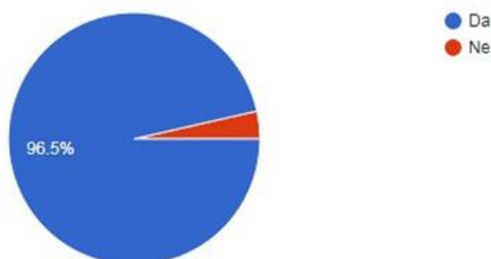


Grafikon 2 – Mere povećanja energetske efikasnosti

## 9. KONFERENCIJA SA MEĐUNARODNIM UČEŠĆEM UPRAVLJANJE ZNANJEM I INFORMATIKA, Kopaonik 2023.

Na pitanje o načinu postizanja bolje energetske efikasnosti, većina ispitanika 293 (86,4%) je odgovorila da je najbolji način dobra izolacija prostora, dok se 46 ispitanika (13,6%) izjasnilo da je dobra mera promena načina grejanja i zamena uređaja.

Odgovor na pitanje: Da li ste spremni izdvojiti novac za nabavku novih prozora i vrata da bi poboljšali energetske efikasnosti u svom stanu ili kući (grafikon 3) 326 (96,46%) ispitanika je odgovorilo potvrdno, nasuprot samo 13 (3,54%) ispitanika koji nisu spremni na taj korak.



Grafikon 3– Ulaganje u cilju povećanja energetske efikasnosti

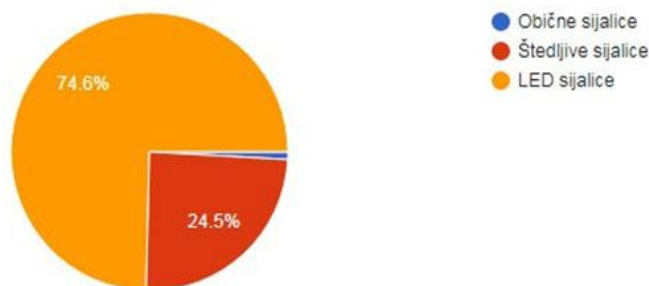
Odgovori na pitanje: "Šta je energetske pasoš?" prikazani su na grafikonu 4.



Grafikon 4 – Energetske pasoš

Na pitanje "Šta je energetske pasoš?" većina ispitanika, njih 255 (75,22%), znalo je tačan odgovor, odnosno rekli su da je energetske pasoš Sertifikat o energetskim svojstvima zgrade, a koji sadrži podatke energetskom razredu zgrade, odnosno potrebnoj energiji za grejanje, o kvalitetu zgrade, kao i preporuke za unapređenje komfora i smanjenje potrošnje energije, dok 84 (24,78) ispitanika nisu znali šta je energetske pasoš.

Odgovori na pitanje: "Koja vrsta sijalice je energetski najefikasnija?" prikazani su na grafikonu 5.

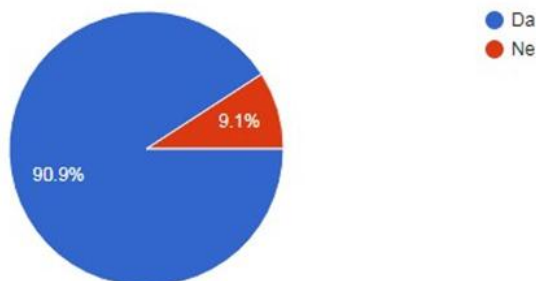


Grafikon 5– Energetske efikasne sijalice

## 9. KONFERENCIJA SA MEĐUNARODNIM UČEŠĆEM UPRAVLJANJE ZNANJEM I INFORMATIKA, Kopaonik 2023.

Na osnovu istraživanja, a prikazanog na grafikonu 5, vidi se da su građani dobro informisani o tome koje sijalice su energetske najefikasnije. Tačan odgovor (da su led sijalice energetske najefikasnije) dalo je 253 (74,6%) ispitanika, dok je 83 (24,5%) mišljenja da su to štedljive sijalice. Samo 3 ispitanika (0,9%) misli da su obične sijalice energetske efikasne.

Odgovori na pitanje "Da li ste spremni kupiti energetske efikasniji uređaj iako košta više" prikazani su na grafikonu 6.



Grafikon 6 — Kupovina energetski efikasnijih uređaja

Od ukupnog broja ispitanika 339, njih 308 (90,9 %) je spremno da plati više novca za kupovinu energetski efikasnijeg uređaja, dok samo 31 (9,1%) ne bi kupilo energetski efikasniji uređaj ako košta više.

#### 4. ZAKLJUČAK

Da bi zaštitili životnu sredinu, jedna od mera je i smanjenje potrošnje energije. Mera koja zahteva najmanje ulaganja je povećanje energetske efikasnosti primenom postojećih izvora energije. Povećanje efikasnosti iskorišćenja energije može se primeniti i u domaćinstvima. Neki od načina povećanja energetske efikasnosti su povećanje stepena izolacije postojećih i novih stambenih objekata, kupovina energetski efikasnijih uređaja u domaćinstvima itd. Da bi navedene mere mogle da se sprovedu neophodno je podizanje svesti stanovništva.

Na osnovu istraživanja, čiji su rezultati prikazani u radu, možemo zaključiti da je većina ispitanika svesna potrebe za povećanjem energetske efikasnosti. Većina ispitanika znaju i šta predstavlja energetske pasoš. Preko 90% ispitanika su spremni da ulože novac u izolaciju prostora a i za kupovinu energetski efikasnijih uređaja, a sve to zbog povećanja energetske efikasnosti u svojim stanovima i kućama.

#### 5. LITERATURA

- [1] <https://fizicar.com/energija-rad-i-snaga/> decembar 2022.
- [2] Janssen R.: Energetska efikasnost- Kada? Sada?, Strategija održive energije za jugoistočnu Evropu (South East Europe Sustainable Energy Policy – SEE SEP), 2015.
- [3] <https://stanovanje.gov.rs/latinica/energetska-efikasnost.php/> decembar 2022.
- [4] Zakon o planiranju i izgradnji, (Službeni glasnik RS, br. 72/2009, 81/2009 –ispr. 64/2010 – odluka US, 24/2011, 121/2012, 42/2013 – odluka US 98/2013 –odluka US, 132/2014, 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019 – dr zakon, 9/2020 i 52/2021)

9. KONFERENCIJA SA MEĐUNARODNIM UČEŠĆEM  
**UPRAVLJANJE ZNANJEM I INFORMATIKA, Kopaonik 2023.**

- [5] Pravilnik o uslovima, sadržini i načinu izdavanja sertifikata o energetske svojstvima zgrada, (Službeni glasnik RS, br. 69/2012)
- [6] [https://www.greoref.com/dobro-dosli-u-zgradu-gotovo-nulte –energije/decembar 2022.](https://www.greoref.com/dobro-dosli-u-zgradu-gotovo-nulte-energije/decembar-2022)
- [7] <https://www.e2.rs/zgrada-sa-nultom-potrosnjom-energije/> decembar 2022
- [8] <https://gradjevinarstvo.rs/tekstovi/> decembar 2022.