

UNIVERZITET U SARAJEVU
EKONOMSKI FAKULTET

ZAVRŠNI RAD

MJERE ENERGETSKE ŠTEDNJE NA NIVOU POJEDINCA

Sarajevo, septembar 2024.

LEJLA HODŽIĆ

U skladu sa članom 54. Pravila studiranja za I, II ciklus studija, integrisani, stručni i specijalistički studij na Univerzitetu u Sarajevu, daje se

IZJAVA O AUTENTIČNOSTI RADA

Ja, **Lejla Hodžić**, student/studentica drugog (II) ciklusa studija, broj index-a **5987-75579** na programu **Ekonomija**, smjer **Novac i finansije**, izjavljujem da sam završni rad na temu:

MJERE ENERGETSKE ŠTEDNJE NA NIVOU POJEDINCA

pod mentorstvom **prof. dr. Ljiljana Veselinovića** izradio/izradila samostalno i da se zasniva na rezultatima mog vlastitog istraživanja. Rad ne sadrži prethodno objavljene ili neobjavljene materijale drugih autora, osim onih koji su priznati navođenjem literature i drugih izvora informacija uključujući i alate umjetne inteligencije.

Ovom izjavom potvrđujem da sam za potrebe arhiviranja predao/predala elektronsku verziju rada koja je istovjetna štampanoj verziji završnog rada.

Dozvoljavam objavu ličnih podataka vezanih za završetak studija (ime, prezime, datum i mjesto rođenja, datum odbrane rada, naslov rada) na web stranici i u publikacijama Univerziteta u Sarajevu i Ekonomskog fakulteta.

U skladu sa članom 34. 45. i 46. Zakona o autorskom i srodnim pravima (Službeni glasnik BiH, 63/10) dozvoljavam da gore navedeni završni rad bude trajno pohranjen u Institucionalnom repozitoriju Univerziteta u Sarajevu i Ekonomskog fakulteta i da javno bude dostupan svima.

Sarajevo, septembar 2024.

Potpis studenta/studentice:

SAŽETAK

Energetski sektor igra ključnu ulogu u oblikovanju stabilnosti okoline, ekonomskih uvjeta i općeg blagostanja, s obzirom na značajne emisije stakleničkih plinova iz neobnovljivih izvora. U cilju stvaranja održive energetske budućnosti, sve veći fokus se stavlja na obnovljive izvore energije. Upravljanje energijom postaje ključno, u čemu efikasni programi uključuju analizu podataka, energetske preglede i obuku osoblja. U domaćinstvima, razumijevanje psiholoških i sociodemografskih faktora koji utiču na ponašanje uštede energije ključno je za promoviranje održivih navika i praksi. Ovaj završni rad ima za cilj procijeniti različite faktore koji utiču na potrošnju energije i energetske štednje na nivou pojedinca. Osim toga, ovaj rad procjenjuje uticaj ekološke osviještenosti na potrošnju, kao i uticaj socioekonomskog statusa. Također ovaj rad procjenjuje da li, i na koji način, vlasništvo nekretnine i geografska lokacija utiču na potrošnju energije pojedinaca. Za potrebe istraživanja korištena je metoda ankete u kojoj je učestvovao slučajni uzorak od 153 osobe koje žive u Bosni i Hercegovini. Na osnovu rezultata, moguće je zaključiti da ekološka osviještenost ima značajan uticaj na potrošnju energije, dok socioekonomski status generalno nema takav uticaj. Osim toga, zaključeno je da ne postoje statistički značajne razlike u potrošnji energije s obzirom na to da li ispitanici posjeduju nekretninu i to da li žive u gradu ili na selu. Međutim, važno je napomenuti da studija ima određena ograničenja. Prije svega, moguće je da postoji uticaj drugih faktora na potrošnju energije koji ovim istraživanjem nisu obuhvaćeni. Osim toga, moguće je da metoda anketa dovede do pretjerane subjektivnosti i nepristrasnosti. Zbog toga se preporučuju dalja istraživanja koja bi istražila potrošnju energije, koristeći širi spektar faktora, kao i različite metode prikupljanja podataka.

Ključne riječi: energetska štednja, potrošnja energije, ekološka svijest, socioekonomski status.

ABSTRACT

The energy sector plays a key role in shaping environmental stability, economic conditions and general well-being, given the significant emissions of greenhouse gases from non-renewable sources. In order to create a sustainable energy future, an increasing focus is being placed on renewable energy sources. Energy management becomes key, with effective programs including data analysis, energy audits and staff training. In households, understanding the psychological and sociodemographic factors that influence energy saving behavior is essential to promote sustainable habits and practices. This thesis aims to evaluate the various factors that influence energy consumption and energy savings at the individual level. In addition, this paper assesses the impact of environmental awareness on consumption, as well as the impact of socioeconomic status. This paper also assesses whether, and in what way, real estate ownership and geographic location affect the energy consumption of individuals. For the purposes of the research, a survey method was used in which a random sample of 153 people living in Bosnia and Herzegovina participated. Based on the results, it is possible to conclude that environmental awareness has a significant

impact on energy consumption, while socioeconomic status generally has no such impact. In addition, it was concluded that there are no statistically significant differences in energy consumption considering whether the respondents own real estate and whether they live in the city or in the countryside. However, it is important to note that the study has certain limitations. First of all, it is possible that there is an influence of other factors on energy consumption that are not covered by this research. In addition, it is possible that the survey method leads to excessive subjectivity and impartiality. Therefore, further research is recommended to investigate energy consumption, using a wider range of factors, as well as different methods of data collection.

Keywords: energy saving, energy consumption, environmental awareness, socioeconomic status.

SADRŽAJ

| | |
|---|-----------|
| 1. UVOD | 1 |
| 2. ENERGETSKA EFIKASNOST | 5 |
| 2.1. Indikatori energetske efikasnosti | 7 |
| 2.2. Mjerenje energetske efikasnosti | 9 |
| 2.3. Trendovi na tržištu | 11 |
| 2.4. Ušteda energije | 13 |
| 3. ZNAČAJ ENERGETSKE ŠTEDNJE | 15 |
| 3.1. Energetska štednja i ekonomski rast | 17 |
| 3.2. Energetska štednja i održivi razvoj | 18 |
| 3.3. Energetska efikasnost u Bosni i Hercegovini | 19 |
| 3.4. Primjeri mjera energetske štednje | 23 |
| 3.4.1. Pametne instalacije | 23 |
| 3.4.2. Održiva gradnja | 26 |
| 4. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA | 28 |
| 5. ISTRAŽIVANJE | 29 |
| 5.1. Rezultati istraživanja | 29 |
| 5.2. Regresiona analiza | 42 |
| 5.2. Diskusija rezultata | 49 |
| 6. ZAKLJUČAK | 51 |
| REFERENCE | 54 |

POPIS TABELA

| | |
|--|----|
| Tabela 1. Poređenje primijenjenih mjera energetske efikasnosti tradicionalne i pametne instalacije | 24 |
| Tabela 2. Deskriptivna statistika za ekološku svijest | 37 |
| Tabela 3. Deskriptivna statistika održive potrošnje energije | 41 |
| Tabela 4. Regresiona analiza sa ekološkom osviještenosti kao nezavisnom varijablom | 42 |
| Tabela 5. Testiranje funkcionalne forme prvog regresionog modela | 42 |
| Tabela 6. Testiranje normalnosti distribucije prvog regresionog modela | 43 |
| Tabela 7. Testiranje homoskedastičnosti prvog regresionog modela | 44 |
| Tabela 8. Testiranje multikolinearnosti prvog regresionog modela | 44 |
| Tabela 9. Regresiona analiza sa dimenzijama socioekonomskog statusa kao nezavisnim varijablama | 45 |
| Tabela 10. Testiranje funkcionalne forme drugog regresionog modela | 46 |
| Tabela 11. Testiranje normalnosti distribucije drugog regresionog modela | 47 |

| | |
|---|----|
| Tabela 12. Testiranje homoskedastičnosti drugog regresionog modela | 47 |
| Tabela 13. Testiranje multikolinearnosti drugog regresionog modela | 47 |
| Tabela 14. Testiranje normalnosti distribucije za varijablu potrošnja energije..... | 48 |
| Tabela 15. Mann-Whitney test za potrošnju energije u odnosu na vlasništvo nekretnine .. | 49 |
| Tabela 16. Mann-Whitney test za potrošnju energije u odnosu na to da li ispitanici žive na selu ili u gradu | 49 |

POPIS SLIKA

| | |
|---|----|
| Slika 1. Dijagram o zakonskim obavezama u oblasti energetske efikasnosti u FBiH | 20 |
| Slika 2. Dijagram o zakonskim obavezama u oblasti energetske efikasnosti u Republici Srpskoj..... | 21 |

POPIS GRAFIKONA

| | |
|---|----|
| Grafikon 1. Nivo obrazovanja | 30 |
| Grafikon 2. Trenutni status zaposlenosti..... | 30 |
| Grafikon 3. Potrošnja na luksuzne artikle | 31 |
| Grafikon 4. Površina stambenog prostora | 31 |
| Grafikon 5. Tip nekretnine | 32 |
| Grafikon 6. Vlasništvo nekretnine | 32 |
| Grafikon 7. Trajanje posjedovanja nekretnine | 33 |
| Grafikon 8. Mjesto stanovanja..... | 33 |
| Grafikon 9. Udaljenost od škole/posla..... | 34 |
| Grafikon 10. Koliko često ispitanici razmišljaju o ekološkim posljedicama njihovih svakodnevnih aktivnosti..... | 34 |
| Grafikon 11. Koliko često ispitanici recikliraju otpad..... | 35 |
| Grafikon 12. Koliko često ispitanici koriste javni prevoz ili bicikl umjesto privatnog automobila..... | 35 |
| Grafikon 13. Problematika klimatskih promjena..... | 36 |
| Grafikon 14. Koliko ispitanici brinu o stanju okoliša..... | 36 |
| Grafikon 15. Koliko su ispitanici voljni mijenjati svoje navike radi zaštite okoliša | 37 |
| Grafikon 16. Iznos računa za električnu energiju | 38 |
| Grafikon 17. Prosječno korištenje kućanskih aparata..... | 39 |
| Grafikon 18. Korištenje energetske efikasnih uređaja..... | 39 |
| Grafikon 19. Koliko često ispitanici provjeravaju i optimiziraju korištenje energije u svom domu..... | 40 |
| Grafikon 20. Pridržavanje pravila energetske efikasnosti..... | 40 |
| Grafikon 21. Korištenje obnovljivih izvora energije | 41 |

POPIS PRILOGA

| | |
|---------------------------------|---|
| Prilog 1. Anketni upitnik | 1 |
|---------------------------------|---|

Prilog 2. Output iz stata-e.....**Error! Bookmark not defined.**

1. UVOD

Trenutno, veliki dio energije dolazi iz neobnovljivih izvora, što dovodi do značajnih emisija stakleničkih plinova. Energetska pitanja imaju širok uticaj, utičući na stabilnost životne sredine, političke i ekonomske uslove, izbor potrošača i opšte ljudsko i ekološko blagostanje. Kako bi se ublažili ovi uticaji i osigurala održiva energetska budućnost, sve je veći fokus na obnovljivim izvorima energije, koji su ekološki prihvatljivi i bogati (Ntona, Arabatzis i Kyriakopoulos, 2015).

Upravljanje energijom uključuje strateško zadovoljavanje potražnje za energijom prilagođavanjem i optimizacijom energetske sistema i procedura za smanjenje energetske potreba po jedinici proizvodnje uz kontrolu ili smanjenje ukupnih troškova. Upravljanje energijom dobilo je značaj u industrijskom menadžmentu 1970-ih zbog rastućih cijena energije i zabrinutosti oko iscrpljivanja globalnih resursa. Danas ima proširenu ulogu u industriji, s najvišim menadžmentom koji je aktivno uključen u planiranje projekata upravljanja energijom. Kako navode Abdelaziz, Saidur i Mekhilef (2011) učinkoviti programi upravljanja energijom obično uključuju analizu historijskih podataka, provođenje energetske preglede, inženjerske analize za prijedloge ulaganja i obuku osoblja i širenje informacija.

Jansson, Marell i Nordlund (2010) navode različite aktivnosti koje štede energiju, sa različitim determinantama koje utiču na svaku aktivnost različito na osnovu njihove prirode i nivoa uključenosti. Ulaganja u energetske efikasnosti uključuju nabavku novih tehnologija ili uređaja, što zahtijeva novčana ulaganja, ali obećava buduće uštede. S druge strane, ponašanje ograničavanja uključuje nenovčane promjene kao što su napor u planiranju ili smanjenje potrošnje energije, što često dovodi do nelagode za pojedinca.

Stambeni sektor ostaje značajan potrošač energije na globalnom nivou, pri čemu se značajan dio ukupne potrošnje energije pripisuje domaćinstvima. U 2020. potrošnja stambene energije iznosila je 6.096,76 milijardi kWh širom svijeta (EIA, 2021). Iako je potrošnja stambene energije imala prosječan godišnji porast od 11,9% između 1990. i 2012. godine, nedavni podaci ukazuju na sporiju stopu rasta od 7,1% godišnje u posljednjih nekoliko godina. Različiti faktori doprinose ovom uzlaznom trendu, uključujući sve veći broj domaćinstava, povećanu potražnju za udobnošću zbog rasta životnog standarda i povećan broj električnih uređaja u kućama. Razumijevanje obrazaca ponašanja i stavova prema pitanjima životne sredine u ovom sektoru je ključno za efikasno rješavanje problema klimatskih promjena (Perret, Udalov i Fabisch, 2022).

Kada su u pitanju kompanije, ljudsko ponašanje igra ključnu ulogu u određivanju potrošnje energije, često nadmašujući uticaj tehnološkog napretka. U satima van radnog vremena, otprilike 56% potrošnje energije proizilazi iz toga što radnici ostavljaju upaljena svjetla i opremu, dok proaktivni napori za uštedu energije od strane radnika u uredima mogu dovesti do značajnog smanjenja do 50% potrošnje energije tokom radnog vremena (Masoso i

Grobler, 2010). U komercijalnim okruženjima, gdje zaposleni obično nisu direktno odgovorni za troškove energije, normativna uvjerenja i grupna dinamika postaju kritični u pokretanju ponašanja uštede energije. Međutim, implementacija bihevioralnih intervencija na radnim mjestima predstavlja izazove kao što su nedostatak direktnih finansijskih poticaja zaposlenima da štede energiju, dobrovoljna priroda ponašanja za zaštitu životne sredine, ograničen pristup funkcijama kontrole energije i uticaj ličnih vrijednosti i motivacije (Tverskoi *et al.*, 2021).

Podsticanje domaćinstava da smanje potrošnju energije uključuje ciljanje na različite determinante, jer su motivacije za usvajanje aktivnosti štednje energije složene. Ekonomski faktori kao što je ušteda novca na računima za energiju su primarni poticaji, ali ekološke motivacije i društvene norme također igraju ključnu ulogu. Ekološke motivacije su posebno značajne sa stanovišta politike, jer mogu ublažiti neželjene negativne posljedice poput povratnog efekta i promovirati ekološki prihvatljivo ponašanje u različitim kontekstima (Allcott, 2011). S obzirom na važnost stambenog sektora u globalnoj potrošnji energije, razumijevanje uloge koju individualna motivacija i ponašanje igraju u ostvarivanju ušteda energije je od suštinskog značaja.

Tokom proteklih godina, očuvanje energije u domaćinstvima bilo je u značajnom fokusu. U početku je to vođeno zabrinutošću zbog naftne krize i predstojeće nestašice energije 1970-ih, a kasnije se preusmjerilo na rješavanje ekoloških uticaja upotrebe fosilnih goriva, posebno globalnog zagrijavanja, od kasnih 1980-ih. Istraživanja u ovoj oblasti su se bavila različitim faktorima koji utiču na potrošnju energije u domaćinstvu i ponašanje u pogledu očuvanja, kao i socijalnim i psihološkim faktorima kao što su vrijednosti, pogledi na svijet i stavovi prema očuvanju energije, kao i uticaj društvenih procesa (Poortinga *et al.*, 2003).

Kako navode autori Dinca, Busu i Nagy-Bege (2022), razumijevanje faktora i teorijskih modela koji utiču na navike građana u pogledu štednje energije ključno je za predviđanje i promovisanje budućeg ponašanja uštede energije, što je od suštinskog značaja za ekonomski i društveni razvoj i poboljšanje kvaliteta života širom svijeta. Otpor promjenama igra značajnu ulogu u oblikovanju navika za uštedu energije u domaćinstvima, jer pojedinci često povezuju mjere uštede energije s potencijalnim gubitkom udobnosti ili kvaliteta života. Mnogi kućni uređaji i uređaji doprinose potrošnji energije, uz percepciju udobnosti često povezana s grijanjem, hlađenjem i elektronskim uređajima. Promjene koje narušavaju percipiranu udobnost mogu navesti pojedince da se odupru mjerama za uštedu energije, što rezultira ponašanjem usmjerenim na vraćanje udobnosti, potencijalno ometajući napore za smanjenje potrošnje energije. Ovo naglašava važnost rješavanja otpora promjenama i razumijevanja njihovog utjecaja na navike uštede energije kako bi se efikasno promovirala održiva ponašanja.

Potrošnja energije u domaćinstvu uključuje aktivnosti u zatvorenom i na otvorenom, što odražava razliku između stacionarnih aktivnosti u zatvorenom prostoru kao što su grijanje i korištenje uređaja, i mobilnih aktivnosti na otvorenom kao što su prevoz za putovanje na posao i u slobodno vrijeme. Potrošnja energije u oba domena značajno je porasla posljednjih

decenija. Prevoz je posebno doživio značajan porast, postajući centralni aspekt modernog života. Ovo povećanje potrošnje energije ima implikacije na ukupnu potrošnju energije u domaćinstvu. Razlikovanje između mjera za uštedu energije u zatvorenom i na otvorenom može imati različite efekte na kvalitet života ljudi i prihvaćanje takvih mjera (Poortinga *et al.*, 2003).

Nedavna istraživanja su istakla značaj socijalno-psiholoških faktora u oblikovanju ponašanja i namjera za uštedu energije u kancelarijskom okruženju. Uticaj društvenih normi je privukao pažnju, jer norme služe kao sredstvo za pojedince da održe svoj društveni identitet i mogu uticati na rasprostranjenost određenih ponašanja ili posljedica za prekršioce normi. Razumijevanje varijacija u normama među grupama i okruženjima je ključno za efikasno korištenje normativnih vrijednosnih pristupa u praktičnim politikama i praksama usmjerenim na promociju energetske efikasnosti u kancelarijskim prostorima (Xu *et al.*, 2020).

Studija koju su proveli Abrahamse i Steg (2009) istraživala je determinante individualnog ponašanja uštede energije, kategorizirajući ih u psihološke i sociodemografske faktore. Posebno, ekološke motivacije igraju značajnu ulogu u utjecanju na odluke pojedinaca u vezi s ekološkim investicijama i usvajanjem navika za uštedu energije. Društveni faktori također imaju uticaj, sa društvenim normama, definisanim kao zajednička očekivanja unutar grupe, koja oblikuju ponašanje. Posmatranje stavova i ponašanja drugih prema uštedi električne energije može uticati na spremnost pojedinaca da se uključe u slične aktivnosti. Pozitivni stavovi prema očuvanju energije, često oblikovani prošlim iskustvima i okolišnim stimulansima, koreliraju s većom uštedom energije. Pored toga, stav pojedinca prema životnoj sredini pojavljuje se kao ključni prediktor njihovog angažovanja u aktivnostima štednje električne energije.

Gatersleben, Steg i Vlek (2002) ističu razliku u ponašanju uštede energije u domaćinstvu: svakodnevne radnje, kao što je gašenje svjetla, često su vođene psihološkim faktorima, dok su veće investicije, poput instaliranja energetski efikasnih sistema, pod uticajem vanjskih okolnosti. Ovaj koncept je u skladu s principima bihevioralne ekonomije, gdje racionalno donošenje odluka upravlja dugoročnim investicijama, dok je uobičajeno ponašanje vođeno intuicijom.

Kako ističu Jansson, Marell i Nordlund (2010), psihološki faktori, uključujući vrijednosti, uvjerenja i norme, igraju značajnu ulogu u predviđanju ponašanja, što uključuje svakodnevne radnje za uštedu energije. Lične norme, definisane kao osjećaj moralne obaveze, utiču i na aktivnosti smanjenja i na umjerene odluke o kupovini. Uvjerenja o životnoj sredini i osjećaj odgovornosti dalje oblikuju ponašanje u vezi s ograničenjem, što ukazuje na snažan uticaj na lične norme, posebno u pogledu korištenja automobila. Suprotno tome, investicije u energetska efikasnost, koje se smatraju aktivnostima visokog učešća zbog njihovih novčanih troškova i zahtjeva za planiranjem, manje su pod uticajem psiholoških i društvenih faktora. Umjesto toga, oni se više oslanjaju na vanjske uslove kao što su ekonomska zabrinutost. Ovo sugerise da se domaćinstva sa nižim prihodima mogu više

baviti svakodnevnim aktivnostima uštede energije, jer su ova ponašanja manje finansijski zahtjevna i potencijalno nude dodatne novčane koristi.

Rezultati istraživanja koje su proveli Maqbool i Haider (2021) pokazuju da ekološke varijable, kao što su znanje o ekologiji i ekološko ponašanje, značajno utiču na ponašanje uštede energije i ulaganja u energetske efikasne uređaje, ali imaju neznatan učinak na ulaganje u energetske efikasne rekonstrukcije. Varijable prihoda i tipa stanovanja, međutim, pokazuju značajne efekte na investiciju u rekonstrukciju. Javno prihvatanje mjera za uštedu energije u domaćinstvu otkriva da su netehničke mjere uštede energije vrlo prihvatljive, dok su tehničke mjere manje favorizovane. Nivoi prihvatanja su viši među pojedincima sa nižim nivoom prihoda, koji žive unutar obilaznice, posjeduju kuće i pokazuju veliku brigu o okolišu.

Povećanje svijesti o praksama uštede energije među potrošačima je ključno za promovisanje usvajanja navika uštede energije, prema autorima Dinca, Busu i Nagy-Bege (2022). Svijest obuhvata razumijevanje ekoloških pitanja, kao što su uticaji potrošnje energije na okoliš, stakleničkih plinova i fosilnih goriva. Studije su pokazale da viši nivo svijesti navodi pojedince da donose ekološki prihvatljivije odluke, kao što je smanjenje potrošnje plina i električne energije kod kuće kao odgovor na ekološke probleme. U manje razvijenim zemljama gdje je svijest o mjerama za uštedu energije među korisnicima električne energije niska, implementacija programa podizanja svijesti o energetskej efikasnosti može značajno povećati potencijal za uštedu energije. Troškovi vezani za usvajanje navika za uštedu energije su još jedan važan faktor koji utiče na odluke potrošača. Dok se mjere za uštedu energije općenito smatraju isplativim na dugi rok, početna investicija može odvratiti neke potrošače. Faktori kao što su volatilitnost na energetskej tržištima, povećane cijene energije i zabrinutost oko energetske sigurnosti podstiču potrošače da traže načine za smanjenje potrošnje energije kako bi snizili troškove, poboljšali energetske sigurnost i smanjili zagađenje. Različite metode, od upotrebe energetskej efikasne proizvoda i uređaja do nadogradnje sistema grijanja i hlađenja, mogu efikasno smanjiti potrošnju električne energije u kućama, ali ove nadogradnje mogu varirati od niskih do visokih troškova.

Polazeći od prethodnog obrazloženja potrebe i značaja istraživanja navedene teme, svrha ovog završnog rada je da se sveobuhvatno istraže uticaji na energetskej štednju pojedinaca. Poseban fokus će biti stavljen na ekološku svijest, socioekonomski status, vlasništvo nad imovinom i geografske lokaciju, kao faktore koji utiču na potrošnju energije. Istraživanjem ovih faktora, svrha studije je da razjasni specifične aspekte koji najznačajnije oblikuju ekološku svijest i obrasce korištenja energije. Osim toga, završni rad nastoji otkriti ključne determinante koje utiču na donošenje odluka o potrošnji energije na individualnom nivou i istražiti njihove implikacije na održivo upravljanje resursima.

U skladu sa prethodnom svrhom, definisana su sljedeća istraživačka pitanja:

- Koji konkretno aspekti utiču na ekološku svijest i koje su implikacije ekološke svijesti na potrošnju energije?

- Koji konkretno faktori socioekonomskog statusa imaju najveći uticaj na potrošnju energije?
- Koja je veza između vlasništva nekretnine i potrošnje energije?
- Kakva veza postoji između geografske lokacije i potrošnje energije?

Na osnovu pregleda literature definisana su sljedeće hipoteze u ovom završnom radu:

H1. Postoji značajna pozitivna veza između ekološke svijesti i potrošnje energije.

H2. Postoji značajna pozitivna veza između socioekonomskog statusa i potrošnje energije.

H3. Postoji značajna razlika u potrošnji energije kod osoba koje iznajmljuju svoj stambeni prostor u odnosu na one koji su vlasnici.

H4. Postoji značajna razlika u potrošnji energije kod osoba koje žive na selu u odnosu na one koji žive u gradovima.

Ovo istraživanje ima za cilj procijeniti različite faktore koji utiču na potrošnju energije i energetske štednje na nivou pojedinca. Prije svega, cilj je procijeniti koji konkretno faktori utiču na potrošnju energije kod pojedinaca. Potrebno je procijeniti uticaj ekološke osviještenosti na potrošnju, kao i uticaj socioekonomskog statusa. Istraživanje će, između ostalog, procijeniti koji konkretno faktori najviše utiču na ekološku svijest i kakve to implikacije može imati po energetske štednje. Osim toga, bit će istraženo koji faktori socioekonomskog statusa su najznačajniji kada je u pitanju potrošnja. Također će biti procijenjeno da li, i na koji način, vlasništvo nekretnine i geografska lokacija utiču na potrošnju energije pojedinaca.

2. ENERGETSKA EFIKASNOST

Energetska efikasnost, ili energetska učinkovitost, predstavlja ukupnost planiranih i provedenih mjera s ciljem minimiziranja korištenja energije, čime se održava razina udobnosti i produktivnosti. Drugim riječima, energetska efikasnost znači upotrebu manje energije za izvršavanje iste funkcije, kao što su grijanje, hlađenje prostora, osvjetljenje, proizvodnja, vožnja vozila, i slično. Važno je naglasiti da energetska efikasnost nije isto što i štednja energije, budući da efikasna upotreba energije ne zahtijeva odricanja, već poboljšava uslove rada i života. Povećana efikasnost u korištenju energije rezultira smanjenom potrošnjom za istu količinu proizvoda ili usluge, što dovodi do proporcionalnih finansijskih ušteda. Održiva energija predstavlja energetske efikasan pristup proizvodnji i korištenju energije s naglaskom na smanjenju negativnog uticaja na okoliš. Održivi razvoj, s druge strane, zadovoljava trenutne potrebe bez ugrožavanja sposobnosti budućih generacija da zadovolje vlastite potrebe. Održiva gradnja, ključni segment održivog razvoja, uključuje korištenje građevinskih materijala koji ne štete okolišu, postizanje energetske efikasnosti u zgradama te upravljanje otpadom od gradnje i rušenja objekata. U okviru

održivog razvoja, održiva gradnja teži osigurati trajnost, kvalitetu oblikovanja i konstrukcije, uz financijsku, ekonomsku i ekološku prihvatljivost (Sinanović, 2009).

Energetska efikasnost, dakle, označava korištenje manje energije za obavljanje istog procesa, pružajući razne prednosti kao što su smanjenje emisije stakleničkih gasova, smanjenje potrebe za uvozom energije te smanjenje troškova na domaćinstvu i ekonomskom nivou. Iako tehnologije obnovljivih izvora energije igraju ulogu u ostvarivanju tih ciljeva, unapređenje energetske efikasnosti često je najisplativiji i najbrži način smanjenja korištenja fosilnih goriva (Hadžić i Hadžić, 2020). Postoje značajne mogućnosti za poboljšanje efikasnosti u svim sektorima, bilo da se radi o zgradama, transportu, industriji ili proizvodnji energije. Energetska efikasnost obuhvata različite aktivnosti koje dovode do povećane efikasnosti potrošnje energije, uključujući grijanje/hlađenje, električnu energiju i vodu unutar zgrada ili objekata. Primjena mjera energetske efikasnosti u zgradama smanjuje prekomjernu potrošnju energije, što direktno rezultira financijskim uštedama za korisnike zgrada ili objekata. Osim uštede energije, mjere energetske efikasnosti unapređuju fizičko okruženje ljudi koji žive ili rade u tim zgradama.

Pojam energetske efikasnosti koristi se na različite načine, ovisno o kontekstu i osobi koja ga upotrebljava. U strogo tehničkom smislu, izlazna energija povezana je s ulaznom energijom, a inženjeri je često primjenjuju na opremu i postrojenja. Na primjer, u kontekstu elektromotora, energetska efikasnost definira se omjerom mehaničkog izlaza (rad obavljen pomoću motora) i električnog ulaza, izraženim u istim jedinicama, kao što su kilovat-sati. Rezultat, obično izražen kao postotak, koristi se kao mjerilo efikasnosti. Ovaj pristup često se primjenjuje u industrijskim postrojenjima i zgradama za različitu opremu, uključujući motore, pumpe, kompresore, peći i kotlove. Međutim, za neke procese i aktivnosti, poput transporta, gdje poređenje ulaza i izlaza u istim jedinicama nije praktična, tehnička definicija gubi primjenu. Umjesto toga, u stvarnim situacijama, energetska efikasnost često se izražava kao omjer unosa energije i "outputa" specifičnog za određenu aktivnost. Primjerice, u industriji, energetska efikasnost cementne peći može se mjeriti kao potrošnja loživog goriva po toni proizvedenog klinkera. Za saobraćaj, energetska efikasnost kamiona može se izraziti kao potrošnja dizelskog goriva po toni-km prevoza tereta. Ovi pokazatelji, često nazivani "specifična potrošnja energije", široko se koriste za poređenje energetske efikasnosti u različitim sektorima, uključujući postrojenja, zgrade i prevozna sredstva (Hadžić i Hadžić, 2020).

Energetska efikasnost ima ključnu ulogu u formulaciji energetske politike iz nekoliko bitnih razloga. Ograničenost energetske resursa, izazovi u očuvanju okoliša proizašli iz intenzivnog razvoja i porasta životnih standarda, te rastući troškovi energije predstavljaju temeljne faktore koje energetičari već dugo poznaju. No, tek u proteklih deset godina primjetna su značajna nastojanja i postignuća u poboljšanju energetske efikasnosti. Što je dovelo do ovog pomaka? Posljednjih godina svjedočimo značajnom napretku u području ljudskih prava i uticaja javnosti putem medija, nevladinih udruga i institucija. Porast prava čovjeka rezultirao je povećanim pritiskom javnosti za zaštitu okoliša, što je posredno potaknulo interes za pitanja energetske efikasnosti. Stoga, sociološki aspekt ovog problema

dobio je značajnu pažnju, a uz već navedene razloge, zapadne demokratije uspostavile su sistem organizirane energetike s visokom razinom odgovornosti i brige za okoliš (Granić, 1996).

Historijski gledano, efikasnost na strani snabdijevanja bila je ključna u ulaganjima u energetiku i istraživanju i razvoju od početka 20. stoljeća. S druge strane, krajnja upotrebna efikasnost dobila je značajnu pažnju tek od sredine 1970-ih, često se pokazavši jeftinijom. Energetska efikasnost, uključujući i neizravno poboljšanu efikasnost materijala, pomaže u ublažavanju suprotstavljenih ciljeva energetske politike. Cijene energije, koje su kompetitivne, ali i visoke, podržavaju ekonomski razvoj, ali istovremeno povećavaju ekološko opterećenje povezano s korištenjem energije. One također često dovode do povećanja neto uvoza konvencionalnih energija, smanjujući tako raznolikost izvora. Smanjenje potrošnje energije za istu uslugu predstavlja jedan od načina za izbjegavanje ovih konflikata, dok je drugi put povećanje korištenja obnovljivih izvora energije. Često se raspravlja o potencijalnim poboljšanjima energetske efikasnosti, fokusirajući se na tehnologije pretvorbe energije ili na optimizaciju razine finalne energije i korisne energije. Međutim, važan potencijal za postizanje energetske efikasnosti, često zanemaren u stratezijskim razmatranjima, leži na razini usluge energije kroz izbjegavanje gubitaka energije primjenom novih tehnologija. Ove tehnologije obuhvataju inovativne građevinske materijale, prozorske sisteme, membranske tehnike umjesto toplinske separacije, lijevanje limova umjesto valjanja čelika, primjenu biotehnologije te vozila izrađena od lakših materijala poput plastike i pjenastih metala. Pohrana energije, recikliranje energije prekida, uz poboljšani dizajn i organizaciju mjera, također mogu značajno doprinijeti povećanju energetske efikasnosti (Jochem *et al.*, 2000).

Obim nedavnog istraživanja u oblasti energetske efikasnosti, kao i rastući interes domaćih i međunarodnih administracija, uključujući Međunarodnu agenciju za energiju (IEA) ukazuju na značaj ove teme. U fokusu je sve veća pažnja posvećena metodološkim i praktičnim pitanjima. Važno je naglasiti da se integracija spoljne trgovine energetski intenzivnim međuproizvodima i finalnim proizvodima u analize često zanemaruje, ali postaje sve važnija u međunarodnim pregovorima. Jednostavnost indikatora i napredak u razumijevanju veze između tehnoloških promjena te utjecajnih faktora, poput promjena u nivou cijena energije ili politike energije i okoliša, ključni su za budući uspjeh analiza indikatora (Eichhammer i Mannsbart, 1997).

2.1. Indikatori energetske efikasnosti

Patterson (1996) daje uvid u metode koje se koriste za mjerenje energetske efikasnosti, iznoseći argumente i korisnost pojedinih metoda. Kako autor navodi, energetska efikasnost predstavlja središnji fokus mnogih nacionalnih energetske politike i vodi rasprave o pitanjima održivosti energije; međutim, ova tema uvijek zaslužuje svoju pažnju. Postavljanje ispravnih ciljeva politike energetske efikasnosti i praćenje napretka prema njima zahtijeva razvoj teoretski utemeljenih operativnih definicija energetske efikasnosti. Potrebno je više

pažnje političkih analitičara i drugih dionika kako bi se riješili i prevladali ovi metodološki problemi. Termodinamički pokazatelji energetske efikasnosti, osim ako su prilagođeni kvaliteti energije, pokazuju se vrlo ograničenima na makrorazini jer ne omogućavaju jednostavno poređenje efikasnosti procesa s različitim ulazima i izlazima energije. Fizikalno-termodinamički pokazatelji, gdje se izlaz mjeri u fizičkim jedinicama koje odražavaju željenu uslugu krajnjeg korisnika procesa, često su korisniji. Međutim, ovi pokazatelji omogućavaju samo poređenje efikasnosti procesa koji pružaju istu uslugu krajnjem korisniku, stoga su fizički termodinamički pokazatelji ograničeni kao općenite mjere energetske efikasnosti. Ekonomsko-termodinamički pokazatelji, poput omjera energija, korisniji su za analize politika na makrorazini, ali često nailaze na probleme u odvajanju strukturnih učinaka od osnovnih tehničkih trendova energetske efikasnosti. Temeljni problem kvalitete energije provlači se kroz sve pokazatelje energetske efikasnosti, posebno kada se pokušavaju uporediti procesi s različitim kvalitetnim ulazima i izlazima. Metodologija ekvivalenta kvalitete predstavlja prikladan način proporcionalnog mjerenja energetskih ulaza i rezultata u smislu njihove kvalitete. Unatoč tome, ova metodologija je posebno prilagođena za mjerenje kvalitete energije u složenim ekonomskim sustavima, često korištena u kontekstu analiza politika na makrorazini.

Kako navode autori, Filipović, Verbič i Radovanović (2015), ekonomski rast, efikasno korištenje energije i smanjenje zagađenja trebaju biti međusobno povezani kako bi se postigao održivi razvoj. Na jednoj strani, ekonomski rast, a na drugoj strani, energetska efikasnost, omogućavaju smanjenje potrošnje energije, što dalje doprinosi ekonomskom i finansijskom napretku. Zbog toga energetska efikasnost privlači pažnju globalnih institucija i integrirana je u globalne, nacionalne i poslovne strategije. Postoje različite procjene i različiti nivoi energetske efikasnosti. Energetski intenzitet i energetska efikasnost su indikatori koji se koriste u energetskoj i ekonomskoj politici na makro nivou. Energetski intenzitet, izračunat kao energija po jedinici BDP-a, predstavlja pokazatelj održivog razvoja i pokazuje koliko dobro privreda pretvara energiju u proizvodnju novca. To je recipročna vrijednost energetske efikasnosti.

Visoki energetski intenzitet ukazuje na visoke cijene, odnosno visoku cijenu pretvaranja energije u BDP, dok nizak energetski intenzitet ukazuje na niske cijene, odnosno niske troškove pretvaranja energije u BDP. U privredi, nizak energetski intenzitet smatra se poželjnim ciljem. Međutim, važno je napomenuti da energetski intenzitet ponekad ne odražava stvarnu energetska efikasnost. Energetska efikasnost, s druge strane, predstavlja količinu izlaza koja se može proizvesti sa datim uložnim energetskim resursima. Ipak, energija nije jedini input u procesu ekonomske proizvodnje; također se koriste drugi ulazi, uključujući kapital, rad i energiju. Kombinacija ova tri inputa koristi se za mjerenje ukupne energetske efikasnosti faktora (TFEE) (Ziolo, Jednak, Savić i Kragulj, 2020).

Patterson (1996) navodi sljedeće vrste indikatora energetske efikasnosti:

- Termodinamički: ovo su indikatori energetske efikasnosti koji se u potpunosti oslanjaju na mjerenja izvedena iz nauke o termodinamici. Neki od ovih pokazatelja

su jednostavni omjeri, a neki su sofisticiranije mjere koje povezuju stvarnu potrošnju energije sa „idealnim procesom“.

- Fizičko-termodinamički: ovo su hibridni indikatori gdje se input energije još uvijek mjeri termodinamičkim jedinicama, ali se izlaz mjeri fizičkim jedinicama. Ove fizičke jedinice pokušavaju da izmjere isporuku usluge u procesu - npr. u smislu tona proizvoda ili putničkih milja.
- Ekonomsko-termodinamički: ovo su također hibridni indikatori gdje se isporuka usluge (izlaz) procesa mjeri tržišnim cijenama. Uložena energija, kao i kod termodinamičkih i fizičko-termodinamičkih indikatora, mjeri se u konvencionalnim termodinamičkim jedinicama.
- Ekonomski: ovi indikatori mjere promjene u energetskej efikasnosti isključivo u smislu tržišnih vrijednosti. Odnosno, i unos energije i isporuka (izlaz) usluga su nabrojani u novčanom smislu.

2.2. Mjerenje energetske efikasnosti

Riječ "efikasnost" široko se koristi u različitim specijalnostima poput inženjeringa, ekonomije, sociologije i drugih, s različitim značenjima. U inženjeringu, efikasnost se općenito definiše kao omjer željenog izlaza (korisnog efekta) i potrebnog inputa (iskorištenih resursa) bilo kojeg sistema. Stoga se energetska efikasnost (η) može definirati kao omjer korisne izlazne energije i uložene energije prema izrazu (Perez-Lombard *et al.*, 2012):

$$\eta = \frac{\text{korisna izlazna energija}}{\text{unos energije}}$$

U ovom izrazu, oba elementa koeficijenta su tokovi energije, a bezdimenzionalni odnos može se nazvati indikatorom termodinamičke efikasnosti.

Drugi pristup definiciji energetske efikasnosti odnosi se na iskorištenu energiju (input) i pruženu uslugu (output). Omjer uložene energije i izlazne usluge naziva se energetskei intenzitet (EI), što znači količinu energije koja je potrebna za pružanje jedinice usluge (Perez-Lombard *et al.*, 2012):

$$EI = \frac{\text{unos energije}}{\text{servisni izlaz}}$$

Primjena prethodne jednačine zahtijeva mjerenje uložene energije i izlazne snage. Energija je fizička i mjerljiva veličina, dok su usluge raznolike aktivnosti (transport, hlađenje, rasvjeta itd.) koje je teško kvantificirati. Što se tiče rezultata usluge, važno je razlikovati kvalitetu i kvantitet. Ocjenjivanje kvaliteta usluge je općenito izazovno, posebno kada se analizira sustav koji pruža više usluga. Kvantifikacija izlazne energije vrši se mjerenjem odgovarajuće veličine, indikatora potražnje, koji normalizira unos energije olakšavajući poređenje (Pérez-Lombard *et al.*, 2012).

Za izračunavanje osnovne potrošnje energije za rasvjetno tijelo (kWh) potrebno je pomnožiti snagu (kW) s radnim satima. Za određeno postojeće rasvjetno tijelo u zgradi, osnovna godišnja potrošnja energije (kWh) se mjeri (ili procjenjuje) kW pomnožena sa radnim satima. Određivanje osnovne potrošnje energije predstavlja izazov jer ovaj proračun uključuje različite metode dobijanja podataka koji se unose u algoritam za izračunavanje godišnje potrošnje energije. Prvi član u jednadžbi (snaga) se mjeri u kW i može se dobiti kroz nekoliko različitih metoda.

Violette, Mudd i Keneipp (2001) navode sljedeće metode za procjenu snage (kW) rasvjetnih tijela:

- Oznake na etiketi mogu se koristiti ako je identificiran proizvođač sijalice. Procjene proizvođača mogu se koristiti kao procjene potrošnje energije na licu mjesta.
- Bench testing može se provesti korištenjem različitih kombinacija sijalica kako bi se odredila stvarna potrošnja kW za svaku kombinaciju. Umjesto ocjena na etiketi proizvođača koriste se rezultati bench testinga.
- Moguća su mjerenja na licu mjesta. Analitičar energetske efikasnosti može izmjeriti potrošnju kW za određeno rasvjetno tijelo ili set rasvjetnih tijela u krugu električne rasvjete. Potrošnja kW za taj krug ili uređaj mjeri se pomoću vatmetra koji daje mjerenje kW za jednu vremensku tačku. Vatmetri su jeftini i obično se koriste u rasvjetnim aplikacijama jer rasvjeta troši kW. Ne očekuje se da će lampe značajno varirati tokom vremena, odnosno da će svjetlo biti uključeno ili isključeno. Druga oprema, kao što su motori i klima uređaji, može raditi pri "djelimičnom opterećenju", a potrošnja kW može varirati tokom vremena.
- Intervalno mjerenje rasvjetne opreme može se izvršiti. Tri gornje opcije pružaju samo trenutna mjerenja kW. Radni sati za određivanje potrošnje energije (kWh) moraju se dobiti iz drugog izvora. Intervalno mjerenje daje i kW i radne sate. Ampermetar se postavlja na rasvjetno tijelo ili rasvjetno kolo i ostavlja na mjestu neko vrijeme. Ovo omogućava mjerenje kW u intervalima od 5 ili 15 minuta i također daje podatke o radnim satima. Stoga može dati procjenu kWh za period tokom kojeg je mjerač instaliran, uključujući sve varijacije u kW iz sata u sat, ako se takve varijacije pojave. Kratkoročno mjerenje se odnosi na ugradnju brojila koji traju nekoliko sedmica. Dugoročno mjerenje se odnosi na periode od devet mjeseci ili više, a može biti i na periode od nekoliko godina. Dugoročna mjerenja mogu obuhvatiti promjene radnih sati koje se javljaju sezonski. Postoji značajan kompromis troškova između kratkoročnog i dugoročnog mjerenja. Ako je interval mjerača samo dvije sedmice, brojila se mogu ponovo koristiti na različitim lokacijama. Dugoročno mjerenje zahtijeva veći inventar brojila, što rezultira većim troškovima za prikupljanje osnovnih podataka.

- Najefikasnija zamjenska oprema se također koristi u nekim slučajevima kao odgovarajuća bazna vrijednost za kW. Argument je da prosječna potrošnja kW snage postojeće opreme ne predstavlja ono što bi bilo instalirano u objektu da nije bilo projekta energetske efikasnosti. U ovom slučaju osnovna pretpostavka je da bi se umjesto zamjene postojeće svjetiljke sa drugom lampom iste efikasnosti ugradila efikasnija lampa. U tom slučaju bi se pregledala lampa koja je na lageru kod dobavljača i na etiketi bi se ocijenila najčešće prodavana oprema koja bi se koristila kao osnovni ulazni podaci.

2.3. Trendovi na tržištu

Autori Violette, Mudd i Keneipp (2001) istraživali su potrošnju stambenog sektora u kontekstu zemalja u razvoju, u prvom redu su bile sljedeće zemlje: Meksiko, Maroko, Pakistan i Tajland. U tim zemljama, stambeni sektor obično čini 20 do 35% potrošnje energije u zemlji. Projekti u ovom sektoru fokusiraju se na povećanje energetske efikasnosti u stambenoj rasvjeti, uređajima, novoj i postojećoj gradnji, kao i sistemima grijanja i hlađenja. Efikasna stambena izgradnja i uređaji visokih performansi mogu smanjiti potrošnju energije u domaćinstvu za 33% koristeći dostupne tehnologije. Slično tome, komercijalni sektor, koji čini 10 do 30% nacionalne potrošnje energije u ovim zemljama, može implementirati projekte koji ciljaju na omote zgrada, efikasnu opremu (npr. rasvjetu, motore, HVAC sisteme) i energetske sisteme zajednice, što rezultira smanjenjem energije do 50% potrošnje. Industrijski sektor, najveći potrošač energije koji često prelazi 40% potrošnje električne energije, doprinosi skoro polovini globalnih emisija CO₂ vezanih za energiju. U zemljama u razvoju, industrijski energetske intenziteti su često dva do četiri puta veći nego u zemljama OECD-a. Projekti energetske efikasnosti u industriji mogu dovesti do značajnog smanjenja emisije stakleničkih plinova. Ovi projekti ne samo da doprinose ekološkim prednostima, već i stvaraju ekonomske prednosti kao što su obrazovanje i obuka radne snage, operativna poboljšanja, transfer tehnologije, lokalizovana poboljšanja životne sredine, povećana regionalna konkurentnost industrije i sveukupni ekonomski napredak. Za razliku od drugih sektora, projekti energetske efikasnosti se često sastoje od skupova manjih inicijativa. Na primjer, pilot faza projekta energetske efikasnosti u Meksiku uključivala je zamjenu postojećih rasvjetnih tijela efikasnijim kompaktnim fluorescentnim svjetlima, ciljajući korištenje stambene energije u dva geografska područja. Mnogi projekti energetske efikasnosti odlikuju se svojim širokim dosegom na brojnim lokacijama, dok su i dalje fokusirani na određena tržišna područja. Međutim, ciljana priroda ovih projekata, vođena izazovima implementacije, može predstavljati poteškoće u uspostavljanju osnovnih podataka. Prilagođeni, visoko fokusirani projekti možda neće biti usklađeni sa opštim nacionalnim ili regionalnim podacima o upotrebi energije, rizikujući značajne disparitete između stvarne potrošnje energije učesnika u projektu i agregiranih sektorskih podataka koji se koriste za razvoj projekta. Stoga su standardizirani osnovni podaci za tipove projekata i sektore od ključne važnosti, dok je potrebno prikupiti informacije specifične za projekat prilagođene korištenju energije učesnika kako bi se poboljšale ili prilagodile osnovne linije sektora.

Kako navode Faberi *et al.* (2015), uprkos porastu stanovništva, putnički promet je ostao stabilan zbog blagog smanjenja mobilnosti putnika, praćenog smanjenjem prosječne godišnje udaljenosti prijeđene automobilima u većini zemalja od 2007. U transportnom sektoru bilježi se značajno smanjenje potrošnje energije od 2007. godine, pri čemu se skoro 40% smanjenja pripisuje ekonomskoj recesiji, a preostalih 60% poboljšanju energetske efikasnosti, posebno kod putničkih automobila. Osim toga, došlo je do značajnog poboljšanja energetske efikasnosti unutar EU transportnog sektora, s napretkom koji je primjetan u automobilima i avionima, iako je napredak u kamionima i lakim teretnim vozilima usporen od 2005. Prosječna specifična potrošnja voznog parka je opala, prvenstveno zbog napretka s novim automobilima, ubrzanog propisima EU i nacionalnim fiskalnim politikama koje promovišu vozila sa niskim emisijama. Nekoliko zemalja EU postiglo je specifične nivoe potrošnje ispod 5 l/100 km, uglavnom zbog visokog udjela dizel automobila. Međutim, uprkos naporima da se smanji udio drumskog saobraćaja u ukupnom saobraćaju, udio javnog prevoza u putničkom prometu ostao je relativno stabilan, pri čemu neke zemlje bilježe porast, dok druge bilježe pad. Holandija i Švedska ističu se kao lideri u željezničkom i vodnom transportu, s najvećim udjelom u ovim vidovima prometa i napredujućim trendom. Mjere politike uglavnom su usmjerene na putničke načine, posebno na privatne automobile, odražavajući odgovarajuće trendove u potrošnji energije i saobraćaju. Otprilike 30% politika indirektno utiče na teretni transport, pri čemu alternativna goriva doprinose oko 5% potrošnje EU, predvođene Švedskom, Francuskom i Bugarskom. Uprkos napretku, udio transportnog sektora u ukupnim emisijama CO₂ se povećao, pri čemu su emisije cestovnog tereta znatno veće u 2012. nego 1990. Međutim, emisije iz automobila su se smanjile zbog smanjenih specifičnih emisija iz novih automobila, a nekoliko zemalja je premašilo obavezne granice emisije, što ukazuje na napredak ka vozilima sa nižim emisijama.

Berardi (2017) je ispitivao značaj građevinskog sektora u globalnoj potrošnji energije i emisiji gasova staklene bašte u SAD-u, EU i BRIC zemljama. Prema rezultatima, u nekim razvijenim zemljama zgrade troše do 40% ukupne energije i emituju oko 19% gasova sa efektom staklene bašte. Međutim, uticaj gradnje na životnu sredinu varira u zavisnosti od faktora emisije iz procesa proizvodnje energije. Značajan dio emisija je indirektnan i raste po većoj stopi u odnosu na direktne emisije. Zemlje sa visokom proizvodnjom obnovljive energije, poput Brazila, pokazuju niže uticaje na životnu sredinu po jedinici energije u poređenju sa zemljama koje se u velikoj mjeri oslanjaju na fosilna goriva, kao što je Kina. Kako bi se odgovorilo na rastuću potražnju za energijom u zgradama, neophodne su hitne akcije za promovisanje radikalnih promjena u trenutnim trendovima. Međunarodni panel za klimatske promjene (IPCC) sugerira da bi globalna potražnja za energijom mogla ostati konstantna do 2050. godine ako se široko prihvate isplative najbolje prakse i tehnologije. Predložene su različite politike za uštedu energije u zgradama na osnovu nacionalnih uslova, ekonomskog rasta, kretanja stanovništva i klimatskih karakteristika. Razvijene zemlje često imaju zrele politike i sisteme kodiranja, dok se zemlje u razvoju u posljednje vrijeme fokusiraju na inicijative za uštedu energije. Poređenje politike potrošnje energije i uštede u zgradama u odabranim zemljama poput Sjedinjenih Američkih Država, Evropske unije i

BRIC zemalja (Brazil, Rusija, Indija, Kina) daje uvid u međunarodne trendove. Ove zemlje zajedno čine više od 60% globalne potrošnje energije, a Kina prednjači u potrošnji energije širom svijeta. Očekuje se da će ukupna svjetska potrošnja energije značajno porasti, pri čemu će zemlje koje nisu članice OECD-a iskusiti značajno povećanje potrošnje energije. Međutim, kategorizacija potrošnje energije po sektoru, posebno građevinskom sektoru, može biti izazovna zbog nedostatka jedinstvene sektorske klasifikacije u energetskej statistici, što dovodi do nesigurnosti u podacima koji se odnose na zgrade.

2.4. Ušteda energije

Sinanović (2009) je ispitivao osnove energetske efikasnosti, sa posebnim fokusom na zdravstvene ustanove. Pored dobro poznatih strategija za uštedu putem poboljšane izolacije objekata i korištenja uređaja višeg energetskog razreda, značajne uštede u električnoj energiji mogu se postići instaliranjem kogeneracijskih ili čak tri-generacijskih postrojenja u bolnicama. S obzirom na to da većina istraživanih zdravstvenih ustanova već posjeduje vlastite kotlovnice za proizvodnju toplotne energije, njihovom prenamjenom u kogeneracijska ili tri-generacijska postrojenja mogla bi se značajno povećati energetska učinkovitost. Osim smanjenja potrošnje električne energije, kogeneracija i trigeneracija također igraju ključnu ulogu kao alternativni izvori energije u slučaju prekida redovitog snabdijevanja električnom energijom. Velike trgovine, trgovački centri i bolnice, zbog svoje visoke potrošnje električne, rashladne i toplinske energije, predstavljaju idealne kandidate za implementaciju kogeneracijskih i trigeneracijskih postrojenja, što bi rezultiralo značajnim uštedama. Vlasnici hotela i restorana također bi trebali razmotriti izgradnju novih kotlovnica ili prenamjenu već postojećih u kogeneracijska postrojenja. Upotrebom otpadnog jestivog ulja, koje bi inače završilo kao otpad, mogle bi se ostvariti značajne ekonomske i energetske uštede. Uz primjenu binarnog principa geotermalne elektrane, moguće je iskoristiti toplinu koja se obično gubi pri hlađenju vode s izvorišne temperature (nekoliko puta iznad 340 K) na temperaturu prikladnu za kupanje (300 K) u izgradnji geotermalnog kogeneracijskog postrojenja. Iako je ovakav način iskorištavanja geotermalne energije još uvijek u fazi razvoja, teoretski je moguć, a očekuje se njegova primjena u bliskoj budućnosti. Za apartmane i porodične hotele uz obalu, potrebu za toplinskom i električnom energijom mogu zadovoljiti instalacijom solarnih kolektora. Unatoč visokim početnim troškovima, zahvaljujući obilju sunčanih sati tokom godine, solarni kolektori predstavljaju isplativu investiciju.

Energija se u stanu troši na različite načine, a godinama raste potrošnja zbog korištenja novih uređaja. Električni šporeti, veš mašine, mašine za suđe, računari, kućna kina i ostali kućanski uređaji značajno doprinose potrošnji električne energije. Isključivanje neiskorištenih uređaja iz mreže može značajno smanjiti potrošnju energije na prosječno 300 kWh godišnje. Osnovna pravila za uštedu energije (Vatin i Gamuyanova, 2014) obuhvataju sljedeće:

- **Kuhanje:** Koristiti posuđe s debelim dnom, prilagoditi temperaturu grijanja, osigurati da je peć u ispravnom stanju, a za pripremu čaja preporučuje se korištenje električnog kuhala za vodu.
- **Čuvanje hrane u frižideru:** Postaviti frižider na najhladnije mjesto u kuhinji, po mogućnosti blizu vanjskog zida, ali ne pored peći. Optimalna temperatura za rad frižidera je +5 °C, a za zamrzivač -18 °C. Povećanje temperature za jedan stepen povećava potrošnju energije za 5%. Redovno odleđivanje zamrzivača također pomaže u održavanju energetske učinkovitosti.
- **Zagrijavanje vode:** Mašine za suđe i mašine za veš troše najviše električne energije za zagrijavanje vode. Moguće je smanjiti potrošnju energije punjenjem uređaja do kraja, odabirom optimalnog načina rada te češćim korištenjem ispiranja umjesto pranja.
- **Rasvjeta:** Rasvjeta čini značajan udio potrošnje električne energije. Kako bi se uštedjela energija potrebno je uključivati svjetiljke samo u prostorijama gdje se boravi. Primjena novih štednih lampi može značajno smanjiti potrošnju električne energije i dugoročno opravdati njihove početne troškove.

Složenost električne mreže, vremenski obrasci i drugi faktori utiču na akumulaciju i korištenje energije, pri čemu analiza koju su proveli Hayes i Kubes (2018) ukazuje na različite zdravstvene beneficije koje su neke države i gradovi ostvarili putem energetske učinkovitosti, dok također ukazuje na područja gdje bi prepreke mogle biti najizraženije. Fokus analize bio je na specifičnom pitanju: Kako smanjenje onečišćenja elektrane putem energetske učinkovitosti u krajnjoj upotrebi utiče na javno zdravlje? Međutim, mogućnosti energetske učinkovitosti za unapređenje javnog zdravlja protežu se na različite načine i uključuju šire sektore. Značajni potencijali za poboljšanje zdravstvenih rezultata kroz energetska učinkovitost u zgradama i industriji mogu se ostvariti putem individualnih inicijativa sudionika, što podrazumijeva poboljšanje zdravlja i sigurnosti u domovima i školama. Prednosti za zdravlje i sigurnost koje direktno pripadaju osobama koje koriste ove zgrade mogu biti čak i veći od utjecaja okoline na kvalitet zraka. Istraživanje dodatnih načina energetske učinkovitosti može poboljšati javno zdravlje pažnje. Primjer je onečišćenje zraka koje proizvodi iz prometnog sektora, gdje mobilni izvori, poput automobila i kamiona, pridonose ozbiljnim onečišćenjima koja izazivaju smog i čađ u gradovima. Savezni propisi o uštedi goriva ne samo da štede energiju, već i smanjuju ovo zagađenje, čime se ublažavaju povezane zdravstvene opasnosti. Sve države i gradovi imaju priliku smanjiti energetska otpad, pridonoseći višestrukim koristima. Energetska učinkovitost ne samo da smanjuje troškove energije i zagađenja, već i poboljšava pouzdanost mreže i štiti zdravlje. Osim toga, politika i programi usmjereni na energetska učinkovitost mogu se oblikovati kako bi se suočili s izazovima života s astmom i drugim respiratornim bolestima, rješavali energetska opterećenja obitelji koja se bore za grijanje svojih domova ili osiguravanje hrane, te proširili beneficije na najranije skupine (Hayes i Kubes, 2018).

3. ZNAČAJ ENERGETSKE ŠTEDNJE

Kako navodi, Chavanne (2013), pitanje energetske učinkovitosti ponovo je postalo ključno s nedavnim porastom cijene ugljikovodika. Autor je istraživao značaj energetske štednje u Francuskoj. Francuska u 2012. godini uvezla je oko 85 milijardi dolara vrijednosti sirove nafte, naftnih derivata i plina. Krajem 90-ih godina, godišnji trgovinski deficit iznosio je samo 20 milijardi dolara (u konstantnoj vrijednosti dolara). Ovaj dramatični porast predstavlja 2 do 3% godišnjeg bruto domaćeg proizvoda (BDP-a) Francuske, postotno malo, ali s iznenađujućim utjecajem na privredni rast i nivo državnog duga. Daljnje poboljšanje u energetske učinkovitosti u sektorima poput prometa ili toplotne izolacije zgrada moglo bi značajno ublažiti ovaj financijski teret. Stoga se ekonomski sistem smatra učinkovitim ako generira značajnu dodatnu vrijednost. Dodana vrijednost predstavlja prihod sustava umanjen za troškove njegovih ulaznih resursa. Ova dodana vrijednost raspoređuje se na plate, poreze i kapital. Dugoročno gledano, posebno u osnovnim industrijama poput proizvodnje električne energije i industrije amonijaka, poboljšanja u učinkovitosti proizvodnih procesa i smanjenja potrošnje energije i materijala doprinose povećanju vrijednosti. Ove dobiti u osnovnim industrijama, zajedno s povećanjem produktivnosti rada i kapitalnih ulaganja, omogućile su smanjenje jedinične cijene njihovih proizvoda, što je potaknulo rast privrednih aktivnosti. Cijene su pale na toliku razinu da je smanjena težina ekonomskih vrijednosti tih industrija u BDP-u, pada ispod 10% u razvijenim zemljama.

Ekonomski potencijal energetske štednje zavisi od trenutnog i očekivanog tehnološkog razvoja, kao i cijena energije. U regijama sa niskim cijenama energije, potencijal je relativno mali, ali visoke cijene energije mogu se postići putem poreza na energiju na nacionalnom, regionalnom ili globalnom nivou (Jochem *et al.*, 2000). Ekonomski potencijal za svaku regiju zasnovan je na pretpostavljenim cijenama energije. Proračuni pokrivaju različite tehnologije energetske efikasnosti, uključujući potencijal za monofunkcionalne i koncizne tehnologije konverzije energije (kotlovi, izmjenjivači topline, električni motori) utvrđene standardnim proračunima profitabilnosti upoređujući ukupne troškove alternativnih i statistički relevantnih tehnologija konverzije. Dodatno, zamjena procesa i novih koncepata u građevinarstvu ili transportnim sistemima uključuje promjene u ekonomskoj efikasnosti (kapital, radna snaga, itd.) i kvalitetu proizvoda ili usluge (Jochem *et al.*, 2000).

Debata o uticaju energetske efikasnosti na ekonomiju vrti se oko povratnih efekata, gdje povećana efikasnost snižava cijene energije, ali može dovesti do povećane upotrebe energije, nadoknađujući neke ili sve početne uštede. Ove efekte je teško kvantifikovati zbog njihove prirode širom sistema. Promjena efikasnosti u korištenju energetskih inputa povećava mogućnosti otvorene za ekonomiju. Stvarni ishod će ovisiti o tome koja od tih opcija bude odabrana. Pored toga, postojanje važnog izvoznog sektora u malim otvorenim ekonomijama znači da su uslovi sa kojima se ovaj sektor suočava ključni u određivanju naknadne upotrebe energije koja proizilazi iz poboljšanja energetske efikasnosti. Uticaj povećane efikasnosti na konkurentnost je važan podsticaj za ekonomiju, a samim tim i za korištenje energije (Allan *et al.*, 2009).

Ekonomisti predviđaju rast potražnje za energijom u industrijaliziranim zemljama, a očekuje se da će se potražnja preusmjeriti na prirodni plin, nuklearnu energiju i obnovljive izvore energije kako bi se izbjegle klimatske promjene uzrokovane emisijama stakleničkih plinova iz energetskeg sektora (Jochem *et al.*, 2000). Pretpostavlja se da će se značajna troškovno učinkovita poboljšanja u energetskeg učinkovitosti iscrpiti u sljedećih 20 godina, što će dovesti do novog rasta potražnje za energijom nakon otprilike 25 godina stagnacije. Međutim, neki naučnici i inženjeri osporavaju tvrdnju da su poboljšanja u energetskeg učinkovitosti ograničena na 30-40%. Oni tvrde da dugoročni tehnički potencijal za racionalno korištenje energije može premašiti 80% u 21. stoljeću. To bi se moglo postići kroz sljedeće stavke (Jochem *et al.*, 2000):

- Povećanje energijske učinkovitosti: Iskorištavanje različitih temperatura toplinskih tokova i korištenje odgovarajućeg oblika konačne energije ili topline na potrebnoj temperaturnoj razini.
- Smanjenje razine korisne energije: Smanjenje gubitaka (npr. kroz izolaciju ili povrat topline) i zamjena energetskeg intenzivnih procesa.
- Primjena novih materijala: Nova složene plastika, pjenasti metali i primjena nanotehnologije.
- Intenzifikacija recikliranja: Povećanje udjela reciklirane plastike, aluminijske ili ravnog stakla.
- Zamjena drva i prirodnih sirovina: Zamjena energetskeg intenzivne plastike (kroz genetsku manipulaciju biljaka).

Ovi napori bi mogli značajno smanjiti emisije stakleničkih plinova i poboljšati energetskeg učinkovitost u svim sektorima.

Postoji mnoštvo prednosti povećane energetskeg učinkovitosti, koje se mogu podijeliti u tri kategorije (UNIDO, 2023):

- Finansijske/ekonomske prednosti:
 - Niži troškovi poslovanja: Energetskeg učinkovite tvrtke troše manje energije, što rezultira nižim troškovima.
 - Konkurentska prednost: Učinkovite tvrtke mogu sniziti cijene ili povećati profit, što im daje prednost na tržištu.
 - Ušteda u troškovima energije: Regulatorna tijela mogu zahtijevati od dobavljača energije da smanje cijene za potrošače, što koristi i potrošačima i proizvođačima.
 - Marketing: Percepcija javnosti o "zelenim" tvrtkama je sve pozitivnija, što može biti marketinški alat.
- Ekološke prednosti:
 - Smanjeno zagađenje: Manja potrošnja energije znači manje emisija stakleničkih plinova i lokalnog zagađenja.
 - Očuvanje resursa: Manja potrošnja drva za ogrjev štiti šume.
 - Odgovara rastu proizvodnje: Poboljšana energetskeg učinkovitost može pratiti rast proizvodnje bez povećanja emisija.

- Društvene prednosti:
 - Smanjena ovisnost o uvozu energije: Poboljšana energetska učinkovitost može smanjiti potrebu za uvozom energije.
 - Produljenje životnog vijeka resursa: Učinkovitija potrošnja može produžiti životni vijek energetske resursa.
 - Ekonomski doprinos: Poboljšana energetska učinkovitost može dovesti do uštede novca i stvaranja radnih mjesta.

Važnost svake od ovih prednosti ovisi o specifičnoj situaciji u zemlji ili regiji. Na primjer, u zemljama s visokim cijenama energije, finansijske prednosti će biti značajnije.

3.1. Energetska štednja i ekonomski rast

Cilj održivog razvoja naglašava značaj energetske štednje u svjetskim ekonomijama. Iako se većinom slaže da poboljšanje energetske štednje pokreće rast, manje je jasno kako nejednakost dohotka utiče na ovu vezu. Studija koju su proveli Adom, Agradi i Vezzulli (2021) ispituje upravo ulogu nejednakosti dohotka u vezi rasta i energetske štednje u 51 afričkoj zemlji od 1991. do 2017. godine. Rezultati istraživanja govore da poboljšanje energetske efikasnosti direktno pokreće ekonomski rast. Međutim, ovaj pozitivni efekat je ugrožen u zemljama s većom nejednakošću dohotka. Dakle, rast povezan s energetskom efikasnošću je manji u zemljama sa većim ekonomskim razlikama. Smanjenje nejednakosti dohotka bi moglo biti efikasan alat za pojačavanje pozitivnih efekata energetske štednje na rast. Ovo istraživanje doprinosi boljem razumijevanju kako nejednakost dohotka može modifikovati vezu između energetske štednje i ekonomskog rasta. Utvrđeno je da smanjivanje nejednakosti može biti ključno za efikasnije korištenje energetske efikasnosti kao pokretača razvoja.

Ova međusobna povezanost između energetske štednje i ekonomskog rasta u centru je pažnje brojnih istraživača. Smanjenjem potrošnje energije otvaraju se nove mogućnosti za rast i razvoj, a emisije ugljenika se, također, značajno snižavaju, što doprinosi ublažavanju klimatskih promjena. Upravo u skladu s ovim principom, energetska štednja se može smatrati katalizatorom za postizanje ciljeva održivog razvoja i uspostavljanja zdrave i održive budućnosti. Međutim, ostvarivanje ovog ambicioznog cilja zahtijeva dobro uspostavljen finansijski okvir koji će podržati potrebna ulaganja. Dok visoko-razvijene zemlje imaju veće mogućnosti za mobilizaciju domaćih i eksternih sredstava, za sve zemlje vrijedi potreba za dobro uspostavljenim sistemom finansiranja koji će pokrivati tri ključna stuba održivog razvoja: društveni, ekonomski i ekološki. Održivi finansijski razvoj, zasnovan na ekološkim, društvenim i upravljačkim kriterijima, nudi značajnu podršku u ostvarivanju ciljeva održivog razvoja. Javno i privatno finansiranje, kombinirano kroz inovativne mehanizme kao što su ulaganje u društveni uticaj i zeleno finansiranje, igraju presudnu ulogu u mobilizaciji sredstava potrebnih za realizaciju održivog razvoja (Ziolo, Jednak, Savić i Kragulj, 2020).

Istraživanje koje su proveli Howland *et al.* (2009) naglašava da programi štednje energije rezultiraju većim ekonomskim koristima. Makroekonomske koristi proizlaze prvenstveno iz uštede energije koju ostvaruju domaćinstva i preduzeća, što dovodi do povećanja potrošačke potrošnje i poboljšanja konkurentnosti za lokalne poslodavce. Osim toga, efikasnost investicija u štednju energije je naglašena značajnim uštedama energije i smanjenim emisijama gasova staklene bašte povezane sa modeliranim nivoima ulaganja, demonstrirajući šire ekološke prednosti inicijativa energetske efikasnosti.

3.2. Energetska štednja i održivi razvoj

Energetska štednja se nameće kao jedan od ključnih oslonaca za ostvarivanje održivog razvoja, smanjenje emisija CO₂ i ekonomski rast. Među ciljevima održivog razvoja nalazi se i ona posvećena pristupačnoj i održivoj energiji, s ciljem da se udvostruči stopa globalnog poboljšanja energetske efikasnosti do 2030. godine. Značaj ove strategije nije slučajan. Poredimo li je s konvencionalnim pristupima, prednosti energetske štednje su neosporne. Unapređenjem efikasnosti korištenja energije postiže se značajno smanjenje primarne i ukupne potrošnje energije, a samim tim i troškova za njeno sticanje i korištenja. Pozitivni efekti se ne zaustavljaju tu jer osim toga smanjuje se zagađenje životne sredine, čemu značajno doprinosi i reduciranje zavisnosti od uvoza energije. Na društvenom planu, energetska štednja poboljšava energetsku sigurnost, konkurentnost našeg gospodarstva i otvara nova radna mjesta. Dok finansijski razvoj uopšte može utjecati na rast potrošnje energije, on također posjeduje potencijal da je smanji kroz stimulaciju energetske efikasnosti, posebno putem usmjeravanja sredstava u tehnologije i rješenja energetske efikasnosti. Ulaganja u energetska štednja i druge ciljeve održivog razvoja su ipak ogromna, pa se nameće potreba za kombinovanim pristupom koji uključuje vladine, privatni sektor i druge institucionalne fondove i tokove sredstava. Ova strategija, usmjerena na održiva finansijska sredstva i energetske investicije, ključna je za ostvarivanje ekonomskih i ekoloških koristi koje donosi energetska efikasnost, doprinoseći tako održivom razvoju i zdravoj planetu (Ziolo, Jednak, Savić i Kragulj, 2020).

Autori Agić, Halilčević, Đonlagić i Agić (2013) istraživali su energetska efikasnost i energetske politike u EU i BiH. Energetska efikasnost u EU predstavlja delikatnu ravnotežu između djelovanja tržišnih sila i proaktivnog interveniranja radi podrške održivom razvoju i smanjenju potrošnje energije. Teoretski, tržište bi trebalo samo dovesti do najefikasnijeg korištenja energije. Međutim, postoje značajne prepreke za to, uključujući nedostatak informacija, probleme financiranja novih tehnologija, tehničke prepreke kao što je nestandardizacija infrastrukture i regulatorni propusti. Zbog toga, EU aktivno promovira i pomaže poboljšanje energetske štednje na različitim frontovima:

- Istraživanje i razvoj: Znatna ulaganja u pronalaženje i usavršavanje energetske efikasne tehnologije omogućavaju EU da zadrži prednost u ovoj oblasti i smanji potrošnju energije u budućnosti.

- Porezne mjere: Podsticanje razvoja energetski efikasnih i ekološki prihvatljivih proizvoda i vozila kroz takse na one s većim uticajem na životnu sredinu i emisije CO₂.
- Javne nabavke: EU i države članice mogu imati značajan uticaj na tržište izborom energetski efikasnih vozila i opreme za javne potrebe.
- Građevinarstvo: Obaveze i regulacije vezane za energetsku efikasnost novih i renoviranih zgrada mogu značajno smanjiti potrošnju energije u ovom sektoru.
- Kućanski aparati: Obaveze proizvođača da pružaju potrošačima informacije o energetskoj efikasnosti aparata putem oznaka omogućavaju informirane kupovine i potiču razvoj efikasnijih uređaja.
- Ograničavanje potrošnje goriva kod vozila: Dobrovoljni sporazumi sa automobilskom industrijom i označavanje energetske efikasnosti automobila doprinose smanjenju potrošnje goriva i emisija CO₂.
- Reguliranje mreža: Sistem nagrađivanja prenosioca i distributera električne energije treba biti usklađen s ulaganjima u efikasniju infrastrukturu kako bi se brže vratili investicije.
- Proizvodnja električne energije: Promocija tehnologija s visokom energetskom efikasnošću, distribuiranog načina proizvodnje energije i boljeg upravljanja energetskim sistemima mogu značajno smanjiti potrošnju goriva i emisije.
- Optimizacija upravljanja saobraćajem: Razvoj pametnih transportnih sistema i korištenje novih tehnologija uključujući satelitski navigacioni sistem "Galileo" povećavaju efikasnost i smanjuju potrošnju energije u transportu.
- Saradnja sa drugim zemljama: EU aktivno saraduje sa drugim zemljama, uključujući globalne lidere kao što su Sjedinjene Države, Rusija, Kina i Indija, na usavršavanju tehnologija i promociji energetske efikasnosti.

Strategija energetske efikasnosti EU predstavlja dugoročan proces koji zahtijeva stalno usavršavanje i prilagođavanje. Sa svojim političkim i ekonomskim sredstvima, EU je u izvrsnoj poziciji da igra vodeću ulogu u globalnim nastojanjima za energetsku efikasnost i održivost.

3.3. Energetska efikasnost u Bosni i Hercegovini

Jugoistočnoj Evropi (JIE) predstoji energetska tranzicija. Tradicionalni pristup oslanjanja na povećanje energetskih izvora kao podršku ekonomskom rastu i zadovoljenju društvenih potreba više nije održiv (Janssen, 2015). Uvoz fosilnih goriva se smatra skupim i nepouzdanim, a region pokazuje energetsku neefikasnost sa standardima koji značajno zaostaju za standardima Evropske unije. Visoka neefikasnost nameće finansijska opterećenja javnim finansijama, preduzećima i građanima. Potreba za mjerama energetske efikasnosti je istaknuta kao suštinska za omogućavanje uspješne energetske tranzicije u JIE, sa potencijalnim pozitivnim uticajima na različite društvene nivoe. Ključna pitanja uključuju

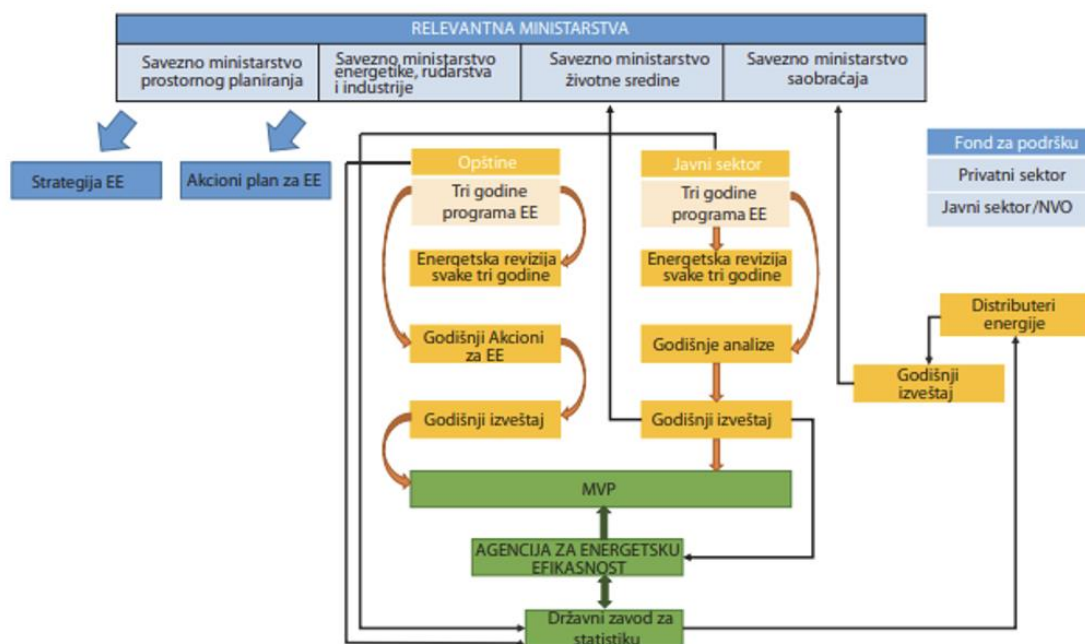
značajnu potrošnju energije u zgradama, veliko oslanjanje regiona na uvoz fosilnih goriva i neiskorišteni potencijal za uštedu energije (Janssen, 2015).

Kolega i Bošnjak (2016) navode sljedećih šest jednostavnih formula za podizanje energetske svijesti:

- Uključiti informacije o energetskej efikasnosti u sve druge relevantne kampanje za podizanje svesti javnosti koje su u toku;
- Izbjegavati suviše tehničku terminologiju;
- Jasno objasniti pojmove i definicije;
- Koristiti više od jednog kanala komunikacije (štampane i on-line)
- Tražiti povratnu informaciju i/ili pozivati na djelovanje, makar u formi „svida mi se“ i „podijeli“;
- Voditi računa o načelu rodne ravnopravnosti i primijeniti ga kad god je to moguće.

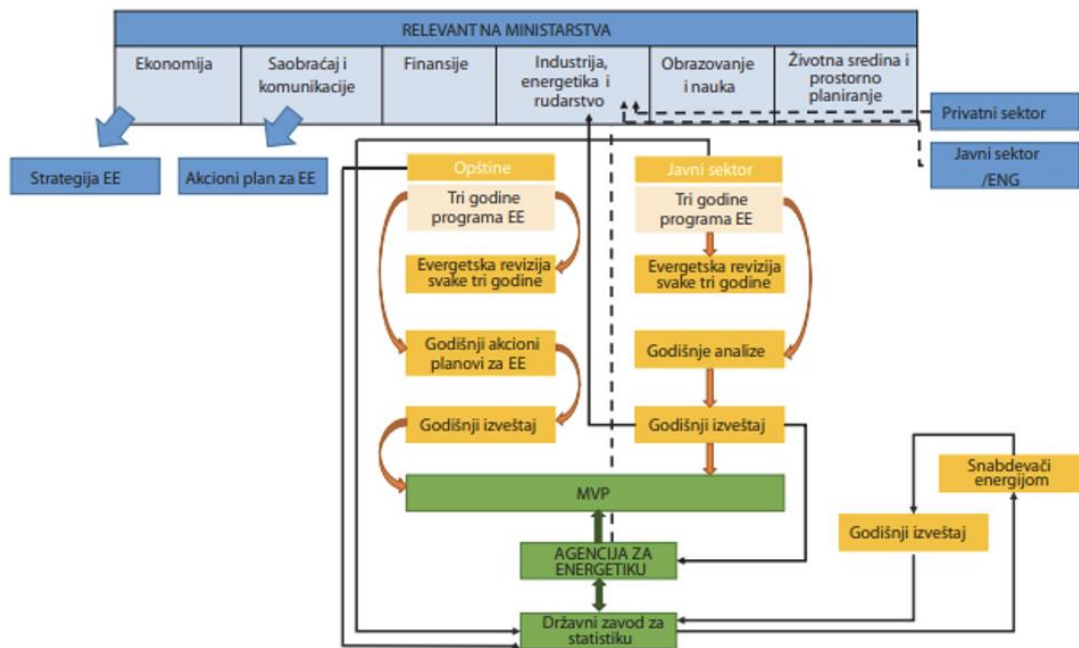
Na sljedeće dvije slike prikazani su dijagrami o zakonskim obavezama u oblasti energetske efikasnosti u FBiH i RS.

Slika 1. Dijagram o zakonskim obavezama u oblasti energetske efikasnosti u FBiH



Izvor: Kolega i Bošnjak (2016)

Slika 2. Dijagram o zakonskim obavezama u oblasti energetske efikasnosti u Republici Srpskoj



Izvor: Kolega i Bošnjak (2016)

Rezultati studije koju su proveli Veselinović, Mangafić i Martinović (2023) pokazuju da pojedinci u Bosni i Hercegovini energetska efikasnost povezuju sa uštedom energije iz električne energije i grijanja stambenih jedinica. Zanimljivo je da je 17,2% ispitanika izjavilo da ne zna značenje energetske efikasnosti, pri čemu su takvi pojedinci tipično mlađi i imaju niži nivo obrazovanja. Uprkos spremnosti pojedinaca da poduzmu različite mjere uštede energije, one koje zahtijevaju manje psiholoških napora, kao što su gašenje svjetla i korištenje energetski učinkovitih sijalica, su popularnije. Ulaganja u alternativne izvore energije i grijanje na nižim temperaturama su među najmanje popularnim mjerama. Međutim, pojedinci smatraju da mjere poput poboljšanja izolacije, korištenja solarnih panela i ugradnje modernih prozora i vrata imaju najznačajniji utjecaj na smanjenje potrošnje energije. Osim toga, rezultati pokazuju da je prethodno iskustvo najvažniji prediktor, što ukazuje da je veća vjerovatnoća da će se osobe s većim iskustvom u mjerama uštede energije uključiti u takvo ponašanje. Starost je još jedan značajan prediktor u sedam modela, pokazujući njegov utjecaj na povećanje i smanjenje vjerovatnoće određenih ponašanja za uštedu energije. Bračni status je također važan u povećanju vjerovatnoće ponašanja za uštedu energije. Studija predlaže preporuke politike, naglašavajući ulogu prethodnog iskustva u mjerama uštede energije, uz finansijske poticaje ili podršku za provođenje određenih mjera kao potencijalne polazne tačke. Također naglašava potrebu za kampanjama podizanja svijesti s obzirom na različite faktore koji utiču na pojedince u različitim životnim fazama. Osim toga, studija naglašava rješavanje prepreka za percipiranu kontrolu ponašanja

i promoviranje promjena u ponašanju uštede energije od najranije dobi kroz formalno obrazovanje i kampanje podizanja svijesti prilagođene različitim donosiocima odluka.

Na osnovu istraživanja koje su proveli Agić, Halilčević, Đonlagić i Agić (2013), Bosna i Hercegovina se suočava sa ključnim izazovom u svom energetsom sektoru: nedostatkom dobro definiranog institucionalnog okvira i zakonodavstva posebno za energetske efikasnosti. Ovo ometa sposobnost zemlje da u potpunosti iskoristi ogroman potencijal uštede energije i obezbijedi povezane ekonomske i ekološke koristi. Trenutno, Bosni i Hercegovini nedostaje jasan nacionalni energetska plan ili strategija. Energetska efikasnost, ključni aspekt održivog razvoja, još nije prepoznata kao aktivnost od opšteg interesa. Institucionalne strukture i odgovornosti unutar energetske sektora ostaju nejasne, što dodatno komplikuje efikasnu implementaciju mjera za uštedu energije. Tekuća liberalizacija i otvaranje energetske tržišta dodaje još jedan sloj složenosti, jer prilagođavanje tržišnim promjenama i neizvjesnostima zahtijeva jasnu viziju i plan, koji trenutno nedostaju. Uprkos ovim izazovima, značajne mogućnosti su na dohvata ruke. Potencijal za smanjenje potrošnje energije samo u zgradama je zapanjujući, sa procjenama koje dostižu i do 70% kroz efikasne mjere energetske efikasnosti. Štaviše, povećanje efikasnosti proizvodnje i transporta energije nudi dodatne mogućnosti za smanjenje ukupne potrošnje energije. Prihvatanje obnovljivih izvora energije, kao što su energija vjetra i sunca, može dodatno doprinijeti održivijem energetsom pejzažu. Javna svijest i edukacija igraju vitalnu ulogu u otključavanju potencijala za uštedu energije. Obrazovne kampanje, medijski kontakti i inicijative za angažovanje zajednice mogu značajno podstaći usvajanje energetske efikasne prakse u domaćinstvima i preduzećima. Uspostavljanje snažnog sistema upravljanja energijom, zajedno sa sistemom podsticaja, nagrada i mehanizama podrške za energetske efikasne akcije, može dodatno motivisati i osnažiti pojedince i organizacije da prihvate održive energetske izbore.

Izveštaj Međunarodne agencije za energiju pod naslovom "Širenje mreže: višestruke koristi od unapređenja energetske efikasnosti" otkriva pozitivne efekte smanjenja energetske potrošnje, osim očiglednih ušteda same energije. Ovi brojni doprinosi se mogu razmatrati na tri različita nivoa: individualnom, sektorskom i nacionalnom. Na svakodnevnom individualnom nivou, poboljšanje energetske efikasnosti direktno se osjeća u nižim računima za energiju. Ovaj oslobođeni novac omogućava domaćinstvima veću raspoloživu prihod za druge potrebe i poboljšanje životnog standarda. Zdravlje također profitira od smanjene izloženosti zagađenom zraku i općem poboljšanju kvalitete života u energetske efikasnim domovima. Na širem sektorskom nivou, ulaganja u energetske efikasnosti otvaraju brojne radne mogućnosti. Stvaraju se nova radna mjesta u sektorima direktno vezanim za energetske efikasnosti, kao što su proizvodnja izolacijskih materijala ili stolarija, ali i posredno u drugim sektorima uslijed lančanog efekta. Pružatelji energetske usluga također imaju koristi od bolje naplate računa, a vrijednost zgrada s poboljšanim energetske performansama općenito raste. Na nacionalnom planu, doprinosi energetske efikasnosti su još vidljiviji. Zapažen je porast broja zaposlenih, što čini ekonomiju dinamičnijom i otvara nove mogućnosti za razvoj. Izdaci za javno zdravlje se smanjuju zbog poboljšane kvaliteta

zraka i smanjenja oboljenja povezanih s problemima u domovima s lošom energetsom efikasnošću. BDP, kao ključni pokazatelj ekonomskog zdravlja, raste, a trgovinski bilans zemlje se poboljšava. Investiranja u energetska efikasnost odražavaju se i na budžete svih nivoa vlasti. Prihodi rastu kroz povećani pristup grantovima, kreditima i poticajima za energetska efikasnost. Rast privredne aktivnosti, zaposlenosti, potrošnje i BDP-a dovodi do većeg prihoda od poreza, što omogućava financiranje raznih budžetskih potreba. Nova radna mjesta rezultiraju boljom naplatom poreza i doprinosa, koji se usmjeravaju na različite nivoe vlasti, osiguravajući stabilnost i razvoj za sve (Hadžić i Hadžić, 2020).

Put naprijed za Bosnu i Hercegovinu leži u davanju prioriteta uspostavljanju jasno definiranih institucionalnih struktura i odgovornosti unutar energetskog sektora (Agić, Halilčević, Đonlagić i Agić, 2013). Od suštinskog je značaja razvijanje sveobuhvatne energetske strategije usklađene sa principima održivog razvoja. Ulaganje u stvaranje robusne energetske baze podataka i statističke infrastrukture ključno je za informirano donošenje odluka. Opremanje i javnih i privatnih subjekata znanjem i stručnošću za efikasno upravljanje potrošnjom energije je još jedan kritičan korak. Iskorištavanjem resursa i stručnosti univerziteta, nevladinih organizacija i šireg civilnog društva, Bosna i Hercegovina može izgraditi jaku osnovu za promoviranje i implementaciju efikasnih mjera energetske efikasnosti. Potencijalne prednosti prihvaćanja energetske efikasnosti su neosporne. Povećana energetska sigurnost, konkurentnija ekonomija i čistiji okoliš samo su neke od pozitivnih efekata koje čekaju Bosnu i Hercegovinu na njenom putu ka održivijoj budućnosti. Poduzimanje odlučnih koraka za prevazilaženje postojećih zakonodavnih i institucionalnih prepreka otvorit će put za dostizanje ovih prednosti i osiguravanje svjetlije energetske budućnosti za naciju (Agić, Halilčević, Đonlagić i Agić, 2013).

3.4. Primjeri mjera energetske štednje

U ovom dijelu rada bit će navedeno nekoliko primjera mjera energetske štednje. Prvi primjer se odnosi na pametne instalacije koje omogućavaju optimizaciju potrošnje energije u objektu, dok se drugi primjer odnosi na održivu gradnju koja predstavlja oblik gradnje koja troši manje energije u odnosu na konvencionalnu gradnju.

3.4.1. Pametne instalacije

Pametna instalacija predstavlja sistem s ugrađenim centralnim upravljačkim sistemom, koji ima sposobnost integracije različitih podsistema. Ključna funkcija ovog sistema je optimizacija potrošnje energije u objektu. Termin "pametna instalacija" obuhvata savremenu električnu instalaciju zgrade, koja se sastoji od decentraliziranih električnih izlaznih elemenata za distribuciju električne energije do krajnjih uređaja. Također, uključuje decentralizirane komunikacijske i ulazne elemente za prikupljanje informacija, upravljanje i komunikaciju. Svi ovi elementi međusobno su povezani putem zajedničke komunikacijske stanice, što omogućava međusobnu interakciju, automatizaciju rada različitih sustava i uređaja u zgradi (Tatarin, 2019).

Tabela 1. Poređenje primijenjenih mjera energetske efikasnosti tradicionalne i pametne instalacije

| MJERE ENERGETSKE EFIKASNOSTI TRADICIONALNE INSTALACIJE | MJERE ENERGETSKE EFIKASNOSTI PAMETNE INSTALACIJE |
|--|--|
| <p>Opis električne instalacije poslovne zgrade uredske djelatnosti, koncipirane na tradicionalni način:</p> <ul style="list-style-type: none"> • sve rasvjetne armature su energetske efikasne (LED), ali neregulabilne (rasvjeta isključena – 0 % svjetla ili rasvjeta uključena – 100 % svjetla). • rasvjeta u hodniku i svakoj prostoriji se uključuje ili isključuje ručno, putem pripadne sklopke ili tipkala. • rasvjeta u sanitarnom čvoru je poluautomatska te se uključuje ili isključuje automatski putem pasivnih senzora pokreta integriranih u stropne svjetiljke, koji reagiraju na kretanje zaposlenika. • roletne su opremljene elektromotornim pogonom, otvaranje ili zatvaranje je ručno putem pripadnog dvosmjernog tipkala. • grijanje ili hlađenje prostorija je automatsko putem 4-cijevnih parapetnih ventilokonvektora, opremljenih vlastitim termostatom pomoću kojih se održava podešena temperatura prostorije. • uključivanje električnog trošila je ručno (cirkulacijske pumpe) ili putem pripadnog uklopnog sata (perilice i/ili sušilice). • upotreba energetske učinkovite LED rasvjete koja imaju vrlo povoljan omjer svjetlosnog toka i utrošene energije ($E > 100 \text{ lm/W}$). | <p>Opis električne instalacije poslovne zgrade uredske djelatnosti, koncipirane principom pametne instalacije:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rasvjetne armature u hodniku, sanitarnom čvoru i tehničkoj prostoriji su energetske učinkovite (LED), ali neregulabilne (rasvjeta isključena - 0% svjetla ili rasvjeta uključena - 100% svjetla). • rasvjetne armature u uredima su energetske učinkovite (LED) i regulabilne (DALI protokol s mogućnosti kontinuirane regulacije količine svjetla od 0 % do 100 %). • rasvjeta u sanitarnom čvoru je poluautomatska te se uključuje ili isključuje automatski putem pasivnih infracrvenih senzora pokreta integriranih u stropne svjetiljke, koji reagiraju na kretanje zaposlenika. • rasvjeta u uredima i prostorima u kojima je predviđen dugotrajniji boravak zaposlenika, je u potpunosti automatizirana korištenjem kombinovanog senzora prisutnosti. Rasvjeta se uključuje ili isključuje automatski putem stropnog senzora pokreta koji reaguje na prisutnost osoba. Razina rasvjete se putem stropnog senzora koji mjeri i rasvijetljenost, održava na podešenoj vrijednosti od 500 lx uzimajući u obzir komponentu dnevnog svjetla koja ulazi kroz prozor, a kontinuirano se koriguje jačinom svjetla koju daju rasvjetne armature (od 0 % do 100 %). |

| | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • uključenje ili isključenje rasvjete prema zauzetosti prostora u sanitarnom čvoru. • uporaba energetski učinkovitog uređaja za potrebe hlađenja, dizalice topline koja ima povoljan omjer izlazne rashladne energije i ulazne električne energije (> 3). • održavanje željene temperature odnosno upravljanje grijanjem ili hlađenjem u uredima, pomoću termostata u samom ventilokonvektoru. • uporaba ventilacijskih rekuperatora ostvaruje energetsku uštedu grijanjem ili hlađenjem ulaznog zraka korištenjem temperature otpadnog zraka. • uključenje nekih trošača (perilica i/ili sušilica) je vremenski programirano (uključenje u jeftinijoj tarifi). | <ul style="list-style-type: none"> • roletne su opremljene elektromotornim pogonom, otvaranje i zatvaranje je automatsko, putem odgovarajućeg aktuatora, prema zaposjednutosti prostora koju kontroliraju senzor prisutnosti i informacije o vremenskim prilikama koje daje pripadna meteorološka stanica (kiša, vjetar, temperatura, količina svjetla). • grijanje i hlađenje prostorija je automatsko putem 4-cijevnih ventilokonvektora. Regulacija sobne temperature se postiže putem upravljačke jedinice koja u sebi ima integriran temperaturni senzor te djelovanjem na ventilokonvektor (upravljanjem brzinama ventilacije: I-II-III, odnosno upravljanjem ventilom grijanja i hlađenja) postiže i održava željenu temperaturu prostorije. • uključenje pojedinih električnih trošila (cirkulacijske pumpe, perilice ili/i sušilice) je putem uklopnog sata (razdoblje niže tarife). • svakim priključenim sobnim uređajem (rasvjeta, roleta, ventilokonvektor) koji su predviđeni da rade automatski, moguće je u izvanrednim situacijama, upravljati i ručno, putem pridruženih programibilnih tipkala. • upotreba energetski učinkovite i regulabilne LED rasvjete koja ima vrlo povoljan omjer svjetlosnog toka i utrošene električne energija ($E > 100 \text{ lm/W}$) i mogućnost kontinuirane regulacije rasvjete (od 0 % do 100 %). • uključenje ili isključenje rasvjete prema zauzetosti prostora u sanitarnom čvoru i hodniku. |
|---|--|

Izvor: izrada autora prema Tatarin (2019)

3.4.2. Održiva gradnja

Gradnja s energetsom efikasnošću odnosi se na konstrukciju koja zahtijeva manje energije u poređenju s konvencionalnom gradnjom. Osvijestiti potrošnju energije i postići optimalno korištenje dostupne energije nije nova koncepcija. Baš kao i u današnje vrijeme, i u drevnim vremenima ljudi su se suočavali sa izazovom izgradnje domova koji bi pružali zadovoljavajuću toplotnu udobnost. Osnovno pitanje tada, slično onome koje postavljamo danas, bilo je kako održavati toplotu u kući zimi i održavati je hladnom tokom ljetnih mjeseci. Prema ovom pristupu, kuće na sjevernoj hemisferi trebale bi biti orijentisane na jug, dok bi kuće na južnoj hemisferi trebale biti orijentisane na sjever, kako bi se maksimalno iskoristila solarna energija. Paralelno s tim, neophodno je da postoji visokokvalitetan izolacioni zid kako bi se spriječio gubitak energije. Primjeri energetske održive gradnje su (Žakula, 2015):

1. Niskoenergetska kuća - nema globalnu definiciju zbog značajnih varijacija u nacionalnim standardima između različitih zemalja. Tačna definicija zavisi od države u kojoj se nalazi i njenim nacionalnim standardima. Na primjer, u Njemačkoj se niskoenergetska kuća definiše ograničenjem potrošnje energije za grijanje prostorija na 50 kWh/m² godišnje, dok standard u Švicarskoj propisuje ograničenje od 42 kWh/m² godišnje. Niskoenergetske kuće obično koriste visokokvalitetnu toplotnu izolaciju, energetske učinkovite stolarije, smanjene razine propuštanja zraka i toplotnu obnovu u ventilaciji kako bi smanjile potrebu za grijanjem i hlađenjem. Također, primjenjuju se standardi poput pasivnih solarnih tehnika dizajna, aktivnih solarnih tehnologija i tehnologija za recikliranje topline iz vode. Unatoč većem trošku izgradnje od oko 5 do 12 posto u odnosu na klasičnu gradnju, niskoenergetske kuće troše i do četiri puta manje energije za grijanje u poređenju sa standardno izgrađenim i izoliranim kućama. Godišnje uštede grijanja niskoenergetske kuće iznose minimalno 1000 eura, a očekuje se da će se te uštede povećavati s rastom cijena energenata u budućnosti.
2. Trolitarska kuća - predstavlja niskoenergetsku kuću s godišnjom potrebom toplotne energije za grijanje od otprilike 30 kWh/(m²a), predstavljajući najnapredniji oblik niskoenergetske gradnje. Ključna karakteristika ovakvih kuća je odsustvo toplotnih mostova u konstrukciji, što doprinosi smanjenju gubitka toplotne energije. Tradicionalni sistem grijanja obično je potreban, no kako bi se dodatno smanjila potrošnja energije u odnosu na standardne niskoenergetske kuće, ugrađuju se dodatne mjere za poboljšanje energetske učinkovitosti. Uz postizanje još bolje toplotne izolacije ovojnice zgrade, trolitarske kuće često uključuju dodatne tehnologije kao što su dizalice toplote, sunčani uređaji za grijanje sanitarne vode ili sistemi za prozračivanje s povratom topline iz iskorištenog zraka, poznati kao rekuperatori. Ova fleksibilnost omogućava različite kombinacije materijala i tehnoloških rješenja.
3. Pasivna kuća - nazvana prema konceptu njemačkog arhitekta Wolfganga Weissa, predstavlja napredni oblik gradnje koji prevazilazi niskoenergetsku kuću te troši

najviše 15 kWh/m² godišnje, odnosno ekvivalent jedne litre loživog ulja po kvadratnom metru, čime se često naziva i jednolitarskom kućom. Opća definicija pasivne kuće glasi: "Pasivna kuća je zgrada u kojoj se toplotni komfor postiže samo naknadnim grijanjem ili hlađenjem svježeg zraka, a kvaliteta zraka unutar kuće je visoka, bez potrebe za recirkulacijom zraka." Ovaj koncept postiže ugodnu atmosferu bez potrebe za zasebnim sistemima grijanja i klimatizacije, zahvaljujući načelima pasivne gradnje i primjeni energetske efikasnosti.

4. Solarna pasivna kuća - često pogrešno shvaćena kao pasivna kuća, razlikuje se po svom konceptu gradnje. Dok je pasivna kuća standard koji opisuje potrošnju energije, uveden 1988. godine, solarna pasivna kuća koristi koncept gradnje koji datira još od antičkih vremena, s prvim tragovima pronađenim kod Grka. Solarna pasivna kuća, zahvaljujući svom dizajnu i orijentaciji prema suncu, može djelimično ili potpuno zadovoljiti potrebe za grijanjem tijekom zime, a istovremeno ostati hladna tokom ljeta bez potrebe za upotrebom mehaničkih uređaja. Idealna solarna pasivna kuća održava ugodnu temperaturu bez korištenja pokretnih mehaničkih uređaja ili naprava, oslanjajući se isključivo na prirodnu cirkulaciju zraka za prozračivanje. Ključni faktor prilikom projektovanja solarnih pasivnih kuća je maksimalna iskoristivost karakteristika lokalne klime. Po želji, u ove kuće se mogu integrisati i solarni uređaji za proizvodnju tople vode i električne energije.
5. Energetski autonomna kuća, koncipirana je da normalno funkcioniše nezavisno od vanjske infrastrukturne podrške. Ova vrsta kuće nije povezana s mrežom za distribuciju električne energije, vodovodom, kanalizacijom, odvodom, komunikacijskom mrežom, a u nekim slučajevima čak je i bez priključka na javne saobraćajnice. Autonomna kuća predstavlja znatno više od obične energetski učinkovite kuće, jer u ovom slučaju energija dolazi izravno iz prirode ili okoline. Ova kuća osigurava svu potrebnu energiju (za grijanje, sanitarnu vodu itd.) uglavnom iz sunčeve energije, a u nekim slučajevima putem malih vjetropostrojenja. Višak električne energije prikupljen tokom ljeta koristi se za potrebe zimske sezone, čime se postiže potpuna energetska autonomnost.
6. Plus-energetska kuća, poznata i kao kuća s viškom energije (engl. energy plus house), predstavlja kuću koja u prosjeku tokom cijele godine proizvodi više energije koristeći obnovljive izvore energije nego što je uzima iz vanjskih sistema. Ovaj koncept postiže se primjenom malih generatora električne energije, niskoenergetskih tehnika gradnje poput pasivnog solarnog dizajna i pažljivog odabira lokacije za kuću. Plus-energetska kuća temelji se na ideji energetski autonomne kuće, ali je posebno dizajnirana da generiše višak energije. Ova vrsta kuće ostvaruje višak električne energije kroz aktivno korištenje sunčeve energije i optimizaciju energetske efikasnosti. Korištenjem solarnih ili vjetroelektrana, kuća proizvodi dovoljno energije da pokrije vlastite potrebe i stvori višak. U nekim razvijenim državama, distributeri električne energije čak mogu otkupiti višak energije proizvedene u takvim kućama, što ovakav pristup čini ne samo održivim nego i izvorom prihoda za vlasnike kuće.

Izvođenje odgovarajuće toplotne zaštite zgrada predstavlja ključni element u postizanju savremene energetske efikasnosti. Za postizanje energetske efikasnosti neophodni su kvalitetni slojevi toplotne izolacije, zatvoreni prozori i vrata koja sprečavaju gubitak toplote. Važno je naglasiti da takva investicija ne samo da ima ekonomske koristi nego i značajan doprinos zaštiti okoliša. Povećanjem cijena energenata i razvojem sistema poticaja, očekuje se da će ulaganje u energetske efikasnost postati još privlačnije, s pozitivnim uticajem na smanjenje emisija štetnih plinova u okolišu (Herega, 2016).

4. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

Za testiranje prethodno postavljenih istraživačkih hipoteza i istraživačkih pitanja, ovo istraživanje koristi strukturirani upitnik i metodu anketiranja, kako bi se prikupili potrebni podaci. Istraživanje je urađeno na uzorku od 153 osobe koje žive u Bosni i Hercegovini. Anketa je provedena elektronskim putem koristeći Google Forms alat, u periodu od marta do aprila 2024. godine.

Anketa je sastavljena kako bi se ispitala povezanost između, potrošnje energije, kao zavisne varijable, i ekološke svijesti, socioekonomskog statusa, vrste vlasništva nekretnine i geografske lokacija, kao nezavisnih varijabli. Skala za ekološku svijest kreirana je po uzoru na istraživanje koje su proveli Dianshu, Sovacool i Vu (2010). Sadrže šest pitanja koja procjenjuju ekološku svijest na osnovu kojih je izračunata proječna vrijednost za potrebe regresionog modela. Pitanja za socioekonomski status korištena u ovom radu kreirana su po uzoru na istraživanje koje je proveo Wani (2019), a sastoji se od četiri tvrdnje koje mjere nivo obrazovanja, zaposlenost, potrošnju na luksuzne artikle i površinu stambenog prostora. Pitanja vezana za vlasništvo nekretnine kreirana su po uzoru na rad Pelenu (2012) i sadrži tri pitanja koja se odnose na tip stambene jedinice, vlasništvo i trajanje vlasništva. Pitanja za geografsku lokaciju kreirana su po uzoru na istraživanje koje su proveli Dianshu, Sovacool i Vu (2010). Sadrži dva pitanja od kojih se prvo odnosi na lokaciju stanovanja, a drugo na udaljenost od radnog mjesta.

Koristeći regresioni model i t-test dati su odgovori na postavljene istraživačke hipoteze i istraživačka pitanja.

Podaci prikupljeni putem upitnika analizirani koristeći regresionu analizu. Regresija je urađena u dva koraka. U prvom koraku, testiramo uticaj ekološke osviještenosti na potrošnju energije na sljedeći način:

$$Y = a + b_1 X_1$$

gdje je

Y – Potrošnja energije

X₁ – ekološka osviještenost

U drugom koraku, dodajemo i ostale (socioekonomske varijable):

$$Y = a + b_1 X_1 + b_2 X_2 + b_3 X_3 + b_4 X_4 + b_5 X_5$$

gdje je

Y – Potrošnja energije

X₁ – nivo obrazovanja

X₂ – status zaposlenja

X₃ – nivo preferencije luksuznih artikala

X₄ – površina stambenog prostora

X₅ - ekološka osviještenost

Sve navedene nezavisne varijable su kategoričke, te je zbog toga za svaku varijablu uzet po jedan modalitet kao bazni na osnovu kojeg su se tumačili koeficijenti.

Provedeni su sljedeći dijagnostički testovi:

- funkcionalna forma modela,
- heteroskedastičnost,
- normalnost distribucije i
- multikolinearnost.

Nakon toga je testirano da li postoji razlika u potrošnji energije u odnosu na vlasništvo nekretnine, kao i to da li ispitanici žive u selu ili u gradu. Prije svega provjereno da li potrošnja energije slijedi normalnu distribuciju, te je u skladu s tim izabran odgovarajući parametarski ili neparametarski test.

5. ISTRAŽIVANJE

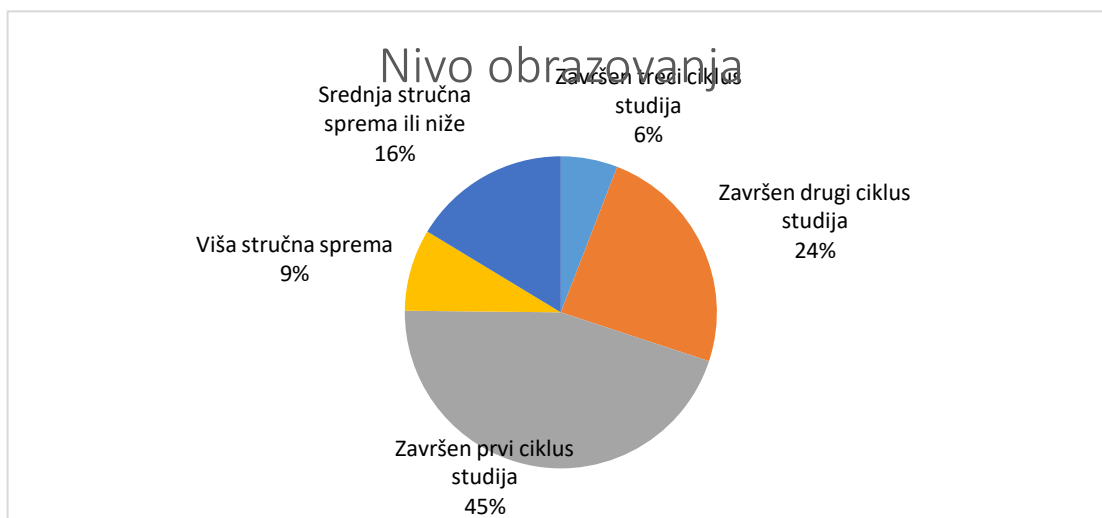
Ovo poglavlje obuhvata empirijski dio rada. Prvo su predstavljene deskriptivni rezultati uz pomoć grafikona i ključnih tabela. Potom su prikazani rezultati statističke analize kako bi se testirale prethodno postavljene hipoteze istraživanja.

5.1. Rezultati istraživanja

U ovom dijelu prikazani su rezultati istraživanja. Podaci su predstavljeni grafički i provedena je deskriptivna statistika za određena pitanja. Prije svega, slijedi set pitanja koja služe za procjenu socioekonomskog statusa. Ukupan broj anketiranih je 153. Rezultati su prikupljeni od marta do aprila 2024. godine. U anketi je učestvovao slučajni uzorak

ispitanika koji žive u Bosni i Hercegovini. Na grafikonu 1. prikazana je distribucija ispitanika prema nivou obrazovanja.

Grafikon 1. Nivo obrazovanja

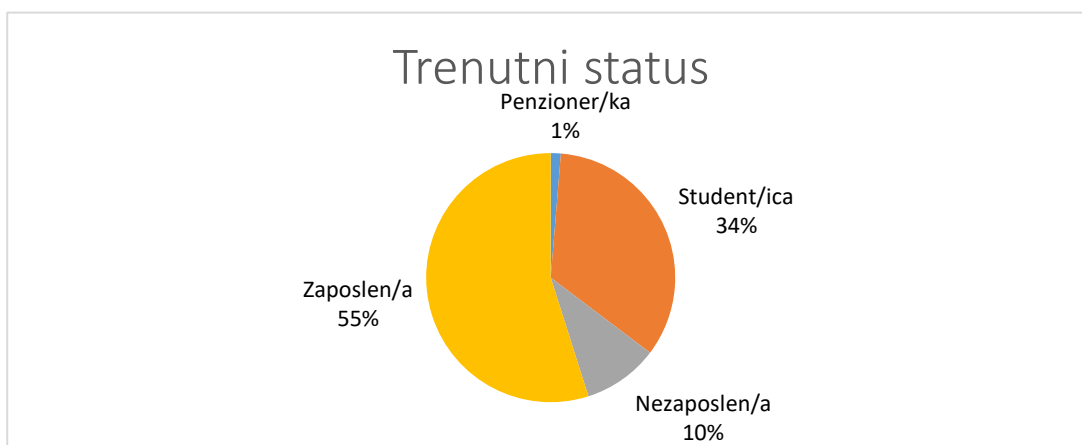


Izvor: kreacija autora

Na osnovu rezultata, možemo vidjeti da je u upitniku bilo najviše onih osoba koje su imale završen prvi ciklus studija, konkretno 69 ljudi (45,1%), 25 ispitanika (16,3%) imalo je završenu srednju stručnu sprema ili niže, 13 (8,5%) ih je imalo višu stručnu sprema, 37 (24,2%) je imalo završen drugi ciklus studija dok je 9 ispitanika (5,9%) imalo završen treći ciklus studija.

Na grafikonu 2. prikazana je distribucija ispitanika prema trenutnom statusu.

Grafikon 2. Trenutni status zaposlenosti

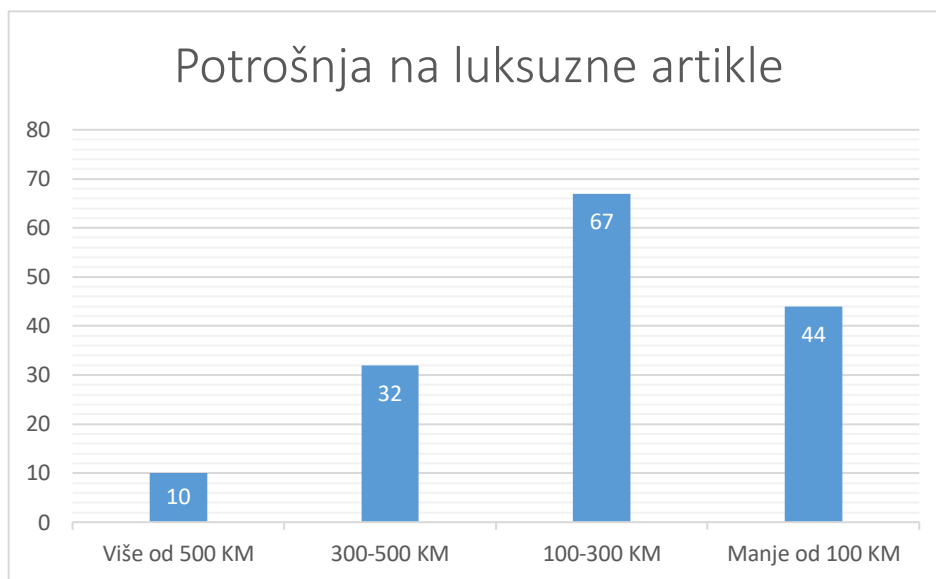


Izvor: kreacija autora

Na osnovu rezultata, vidimo da je najveći broj ispitanika bilo zaposleno, konkretno 84 osobe (54,9%). Nakon toga slijede 52 studenta (34%), 15 nezaposlenih (9,8%) i 2 penzionera (1,3%).

Na grafikonu 3. prikazana je distribucija ispitanika prema njihovoj potrošnji na luksuzne artikle.

Grafikon 3. Potrošnja na luksuzne artikle

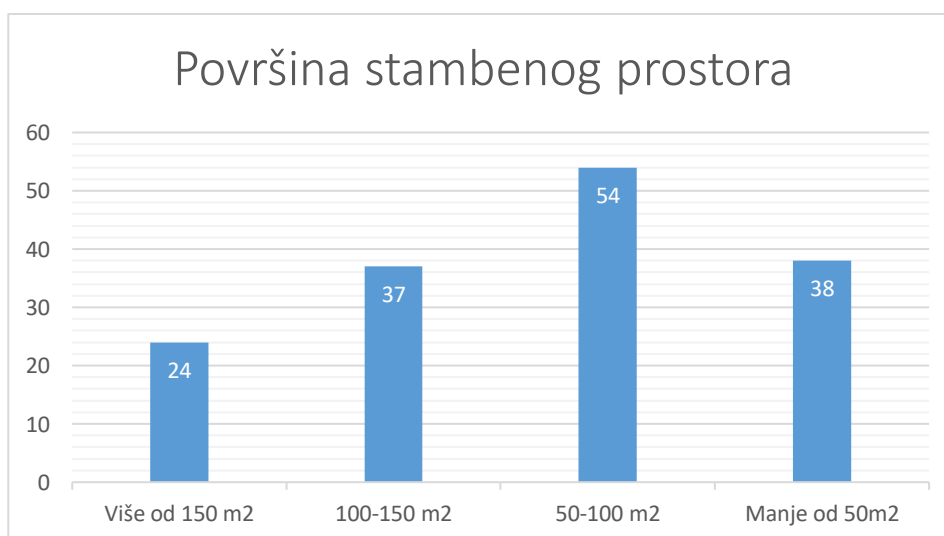


Izvor: kreacija autora

Na osnovu grafikona, vidimo da je najveći broj ispitanika troši 100 do 300 KM mjesečno na luksuzne artikle, konkretno 67 ispitanika (43,8%). Osim toga, njih 44 (28,8) troši manje od 100 KM mjesečno, 32 (20,9%) ih troši od 300 do 500 KM mjesečno, dok njih 10 (6,5%) troši više od 500 KM na luksuzne artikle.

Na grafikonu 4. prikazana je distribucija ispitanika prema površini njihovog stambenog prostora.

Grafikon 4. Površina stambenog prostora

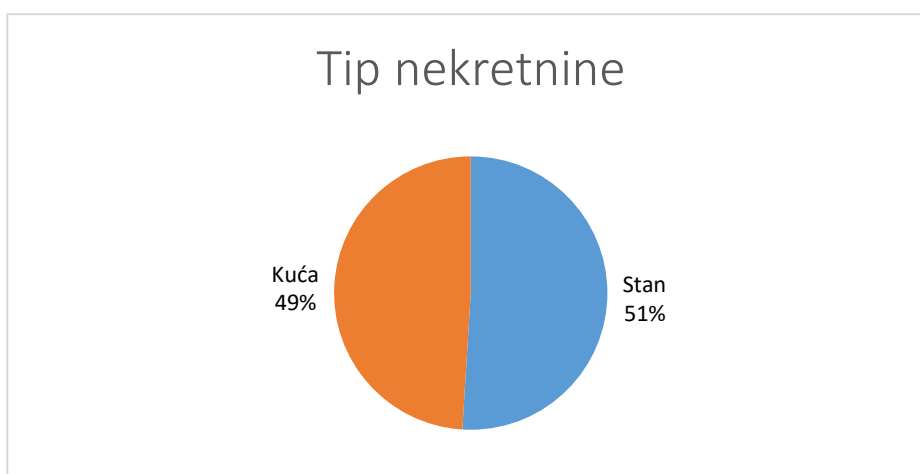


Izvor: kreacija autora

Na osnovu grafikona, vidimo da najveći broj ispitanika živi u stambenom prostoru koji je veličine od 50 do 100 metara kvadratnih, konkretno njih 54 (35,3%), 38 ispitanika (24,8%) živi u stambenom prostoru manjem od 50 metara kvadratnih, 37 (24,2%) ih živi u stambenom prostoru između 100 i 150 metara kvadratnih, dok njih 24 (15,7%) živi u stambenom prostoru koji je veći od 150 metara kvadratnih.

Nakon toga slijedi set pitanja koja procjenjuju vlasništvo nekretnine. Na grafikonu 5. prikazana je distribucija ispitanika prema tipu nekretnine.

Grafikon 5. Tip nekretnine



Izvor: kreacija autora

Na osnovu grafikona, vidimo da neznatno veći broj ispitanika živi u stanovima. Konkretno, 78 (51%) ispitanika živi u stanu, dok njih 75 (49%) živi u kući.

Na grafikonu 6. prikazana je distribucija ispitanika prema vlasništvu nekretnine.

Grafikon 6. Vlasništvo nekretnine

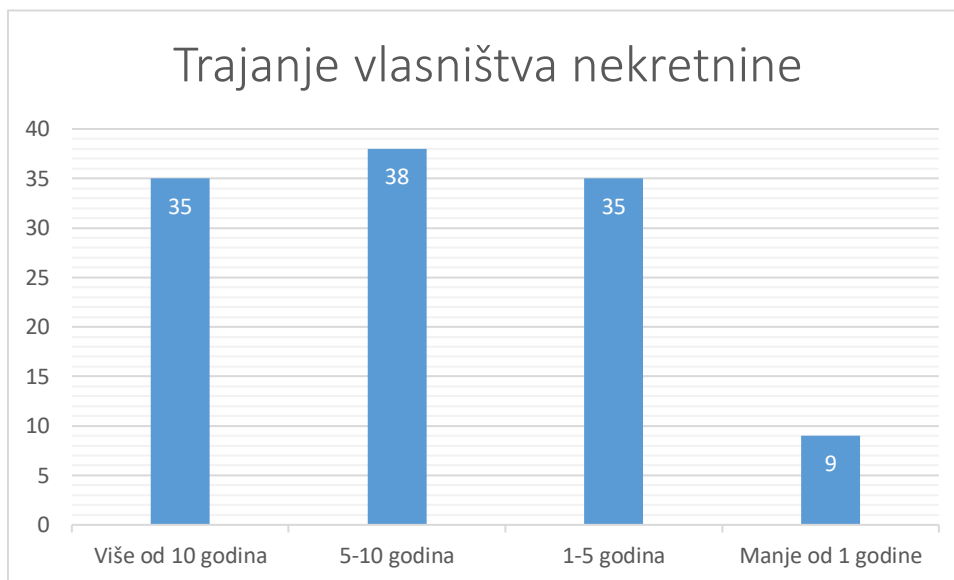


Izvor: kreacija autora

Na osnovu grafikona, vidimo da je bilo više onih koji su vlasnici svoje nekretnine. Konkretno, 117 ispitanika (76,5%) su vlasnici nekretnine, dok njih 36 (23,5%) nisu.

Na grafikonu 7. prikazana je distribucija ispitanika prema trajanju posjedovanja nekretnine.

Grafikon 7. Trajanje posjedovanja nekretnine

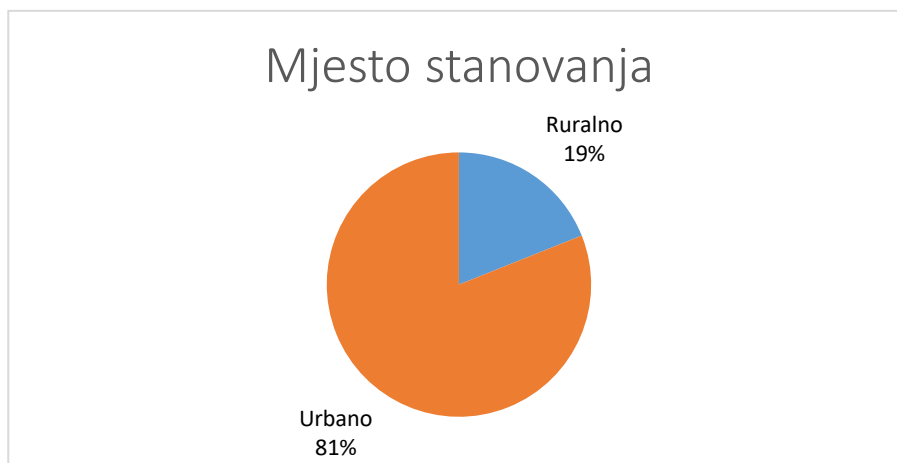


Izvor: kreacija autora

Na osnovu grafikona, vidimo da od 117 ispitanika koji jesu vlasnici nekretnine, najveći broj njih posjeduje nekretninu od 5 do 10 godina, konkretno 38 ispitanika (32,5%). Po 35 ispitanika (29,9%) posjeduje nekretninu od 1 do 5 godina i preko 10 godina, dok 9 ispitanika (7,7%) svoju nekretninu posjeduje manje od 9 godina.

Nakon toga slijedi set pitanja koja procjenjuju geografsku lokaciju. Na grafikonu 8. prikazana je distribucija ispitanika prema mjestu stanovanja.

Grafikon 8. Mjesto stanovanja

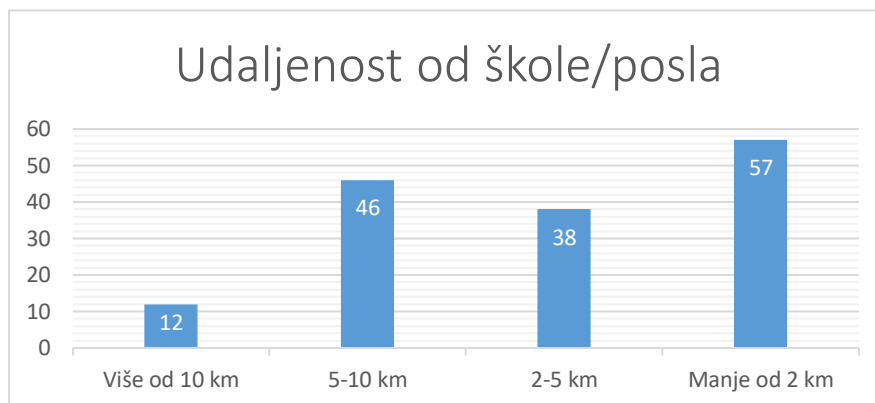


Izvor: kreacija autora

Na osnovu grafikona, vidimo da veći broj ispitanika živi u urbanom naselju, konkretno njih 124 (81%), dok njih 29 (19%) živi u ruralnom naselju.

Na grafikonu 9. prikazana je distribucija ispitanika prema udaljenosti od škole/posla.

Grafikon 9. Udaljenost od škole/posla

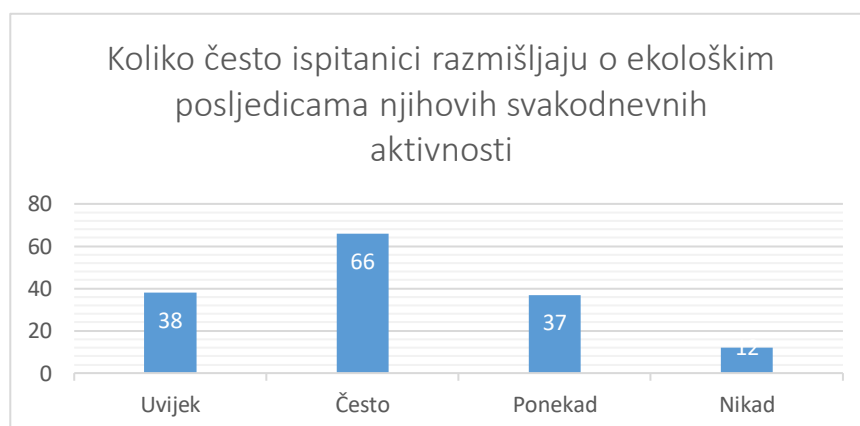


Izvor: kreacija autora

Na osnovu grafikona, vidimo da najveći broj ispitanika živi blizu škole ili posla. Konkretno, 57 ispitanika (37,3%) udaljeno je manje od 2 km, njih 38 udaljeno (24,8%) je između 2 i 5 km, dok je njih 46 (30,1%) udaljeno između 5 i 10 km. Najmanje je bilo ispitanika koji su preko 10 km udaljeni od škole/posla, konkretno 12 ispitanika (7,8%).

Nakon toga slijedi set pitanja koja procjenjuju ekološku osviještenost. Na grafikonu 10. prikazana je distribucija ispitanika prema tome koliko često razmišljaju o ekološkim posljedicama.

Grafikon 10. Koliko često ispitanici razmišljaju o ekološkim posljedicama njihovih svakodnevnih aktivnosti



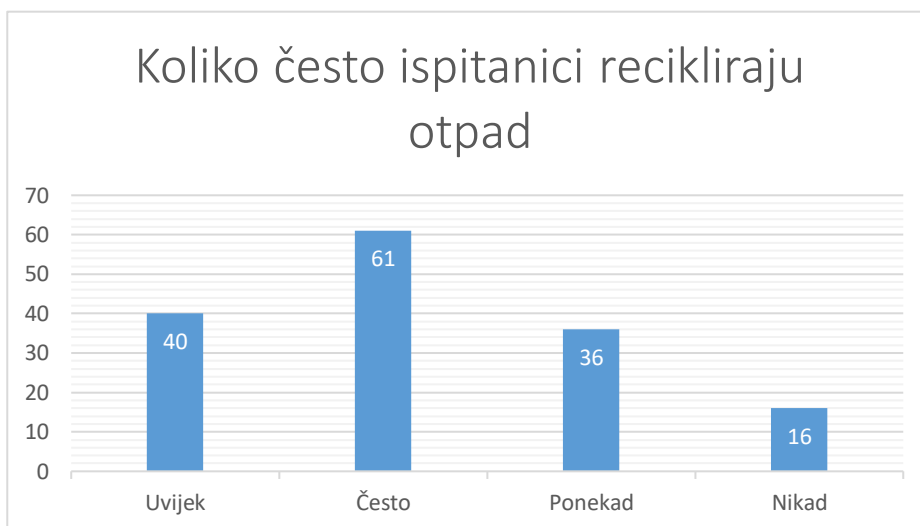
Izvor: kreacija autora

Na osnovu grafikona, vidimo da većina ispitanika (43,1%) često razmišlja o ekološkim posljedicama, 12 ispitanika (7,8%) reklo je da nikad ne razmišlja o ekološkim posljedicama,

37 (24,2%) ih razmišlja ponekad o ekološkim posljedicama, dok 38 ispitanika (24,8%) naglašava da uvijek razmišljaju o ekološkim posljedicama.

Na grafikonu 11. prikazana je distribucija ispitanika prema tome koliko često recikliraju otpad.

Grafikon 11. Koliko često ispitanici recikliraju otpad

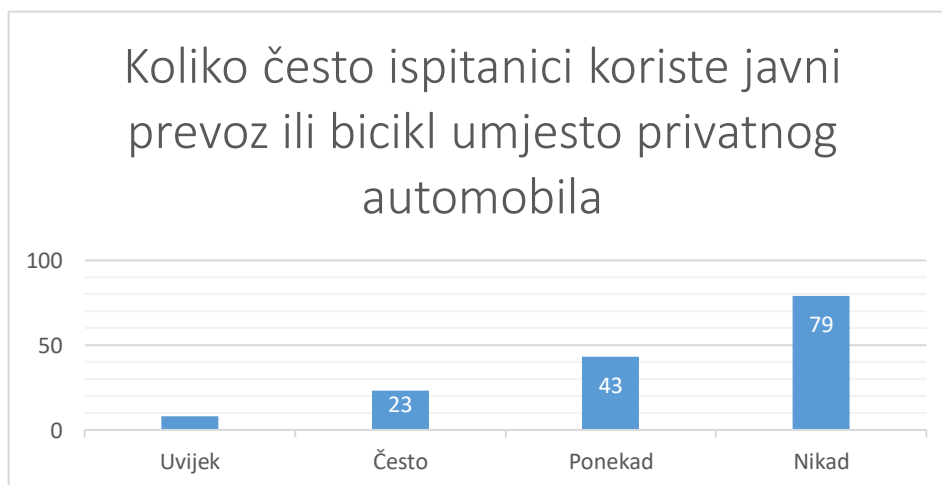


Izvor: kreacija autora

Na osnovu grafikona, vidimo da većina ispitanika često reciklira otpad, konkretno njih 61 (39,9%). 16 ispitanika (10,5%) reklo je da nikad ne reciklira otpad, 36 (23,5%) reciklira ponekad, 61 to čini često, dok 40 ispitanika (26,1%) naglašava da uvijek recikliraju otpad.

Na grafikonu 12. prikazana je distribucija ispitanika prema korištenju javnog prevoza ili bicikla umjesto privatnog automobila kako bi smanjili emisiju štetnih gasova.

Grafikon 12. Koliko često ispitanici koriste javni prevoz ili bicikl umjesto privatnog automobila

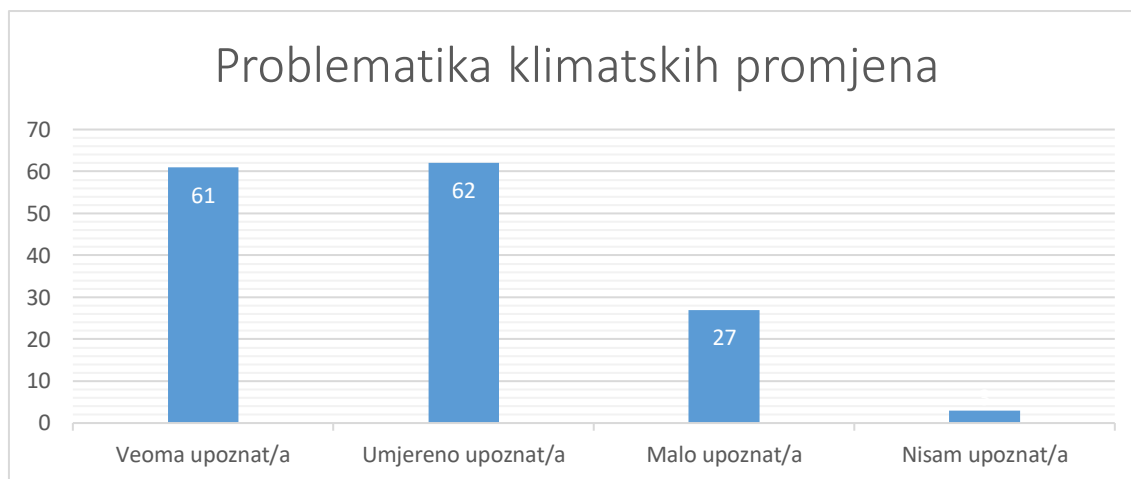


Izvor: kreacija autora

Na osnovu grafikona, vidimo da ispitanici rijetko koriste javni prevoz ili bicikl radi smanjenja emisije štetnih gasova. Konkretno, 79 (51,6%) ispitanika naglašava da nikad ne koristi javni prevoz ili bicikl zbog smanjenja zagađenja, 43 (28,1%) ih koristi ponekad, 23 (15%) ih koristi često, dok samo 8 (5,2%) ispitanika kaže da to čini uvijek.

Na grafikonu 13. prikazana je distribucija ispitanika prema tome da li su upoznati sa problematikom klimatskih promjena.

Grafikon 13. Problematika klimatskih promjena

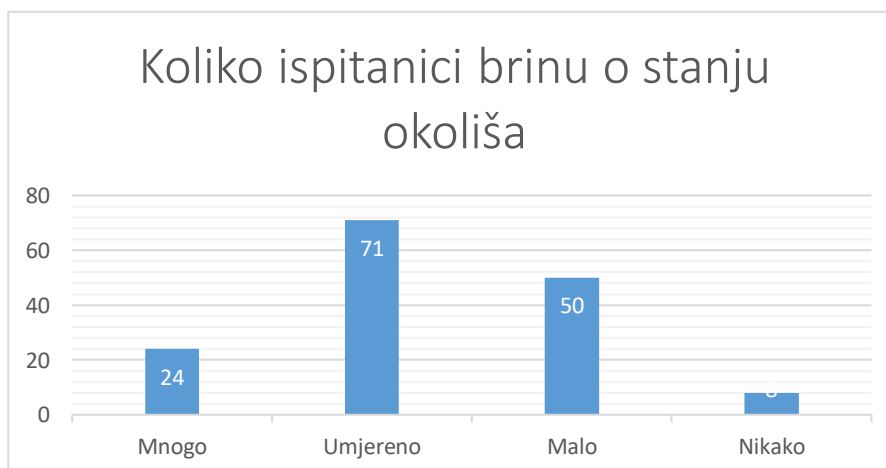


Izvor: kreacija autora

Na osnovu grafikona, vidimo da su ispitanici generalno dobro upoznati sa problematikom klimatskih promjena. Konkretno, 3 ispitanika (2%) je reklo da nisu upoznati, 27 (17,6%) ih je malo upoznato. S druge strane, 62 ispitanika (40,5%) reklo je da su umjereno upoznati, uz 61 ispitanika (39,9%) koji su naglasili da su veoma upoznati.

Na grafikonu 14. prikazana je distribucija ispitanika prema tome da li brinu o stanju okoliša.

Grafikon 14. Koliko ispitanici brinu o stanju okoliša

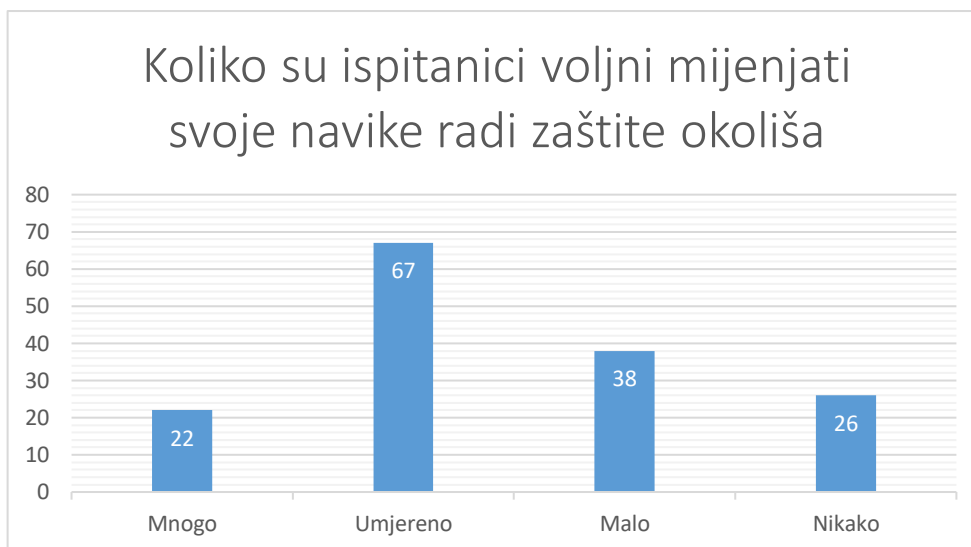


Izvor: kreacija autora

Na osnovu grafikona, vidimo da ispitanici uglavnom umjereno brinu o stanju okoliša, sa 71 ispitanikom (46,4%). Osim toga, 8 ispitanika (5,2%) naglasilo je da nikako ne brine o stanju okoliša, njih 50 (32,7%) brine malo, dok 24 ispitanika (15,7%) naglašavaju da mnogo brinu o stanju okoliša.

Na grafikonu 15. prikazana je distribucija ispitanika prema tome da li su voljni mijenjati svoje navike radi zaštite okoliša.

Grafikon 15. Koliko su ispitanici voljni mijenjati svoje navike radi zaštite okoliša



Izvor: kreacija autora

Na osnovu grafikona, vidimo da ispitanici uglavnom umjereno spremni za mijenjanje navika, sa 67 ispitanika (43,8%). Osim toga, 26 ispitanika (17%) naglasilo je da nikako nisu voljni da mijenjaju svoje navike, njih 38 (24,8%) je voljno malo da mijenja navike, dok 22 ispitanika (14,4%) naglašava da su u stanju mnogo da promijene navike zbog zaštite okoliša.

Na osnovu odgovora ispitanika na set pitanja koja procjenjuju ekološku svijest, opšta deskriptivna statistika za svaku od navedenih tvrdnji prikazana je u narednoj tabeli. Na osnovu rezultata izračunata je ekološka svijest koja je prosječna vrijednost svih navedenih varijabli.

Tabela 2. Deskriptivna statistika za ekološku svijest

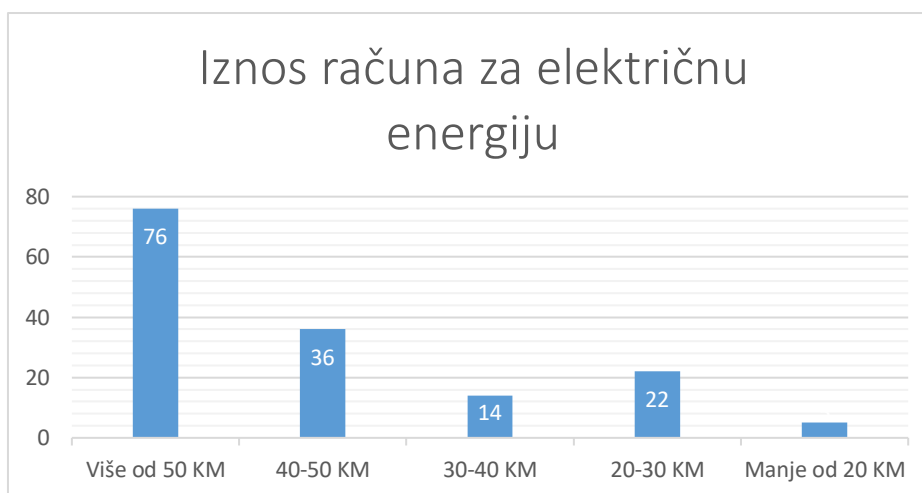
| Tvrdnja | Prosječna vrijednost | Standard na devijacija | Min | Max |
|--|-----------------------------|-------------------------------|------------|------------|
| Razmišljam o ekološkim posljedicama svakodnevnih aktivnosti | 2,85 | 0,88 | 1 | 4 |

| | | | | |
|--|------|------|---|------|
| Recikliram otpad | 2,82 | 0,94 | 1 | 4 |
| Koristim javni prevoz ili bicikl umjesto privatnog automobila radi smanjenja emisija štetnih gasova | 1,74 | 0,90 | 1 | 4 |
| Upoznat sam s problematikom klimatskih promjena | 3,18 | 0,79 | 1 | 4 |
| Brine me stanje okoliša | 2,73 | 0,79 | 1 | 4 |
| Voljan sam mijenjati svoje navike radi zaštite okoliša | 2,56 | 0,94 | 1 | 4 |
| Ukupni prosjek | 2,65 | 0,61 | 1 | 3,83 |

Izvor: kreacija autora

Nakon analize uzorka, slijedi set pitanja koja procjenjuju potrošnju energije. Na grafikonu 16. prikazana je distribucija ispitanika prema prosječnom iznosu njihovog mjesečnog računa za električnu energiju.

Grafikon 16. Iznos računa za električnu energiju

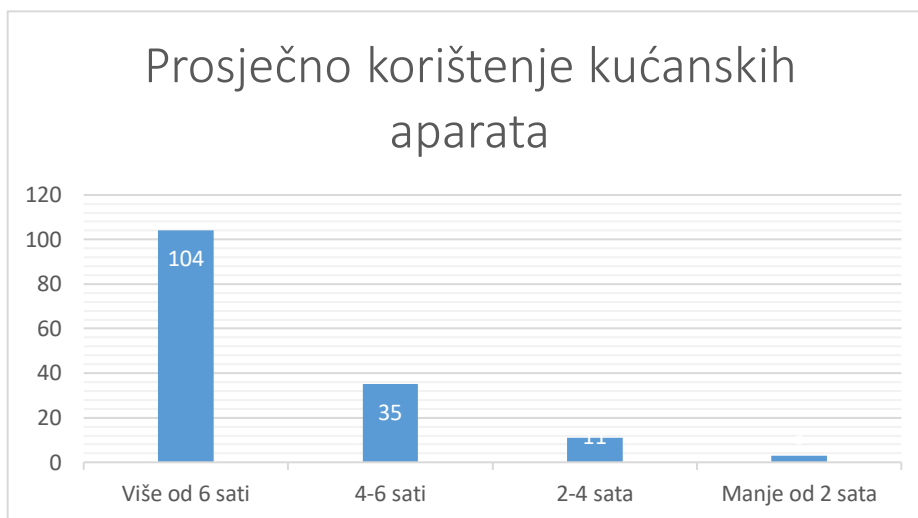


Izvor: kreacija autora

Na osnovu grafikona, vidimo da većina ispitanika u prosjeku ima račun za električnu energiju veći od 50 KM, konkretno 76 ispitanika (50%). 36 ispitanika (23,5%) ima račun za električnu energiju od 40 do 50 KM, dok 14 ispitanika (9,2%) ima prosječan račun u iznosu od 30-40 KM. S druge strane, bila su 22 ispitanika (14,4%) čiji je račun za električnu energiju između 20 i 30 KM, te 5 ispitanika (3,3%) čiji račun za električnu energiju iznosi manje od 20 KM.

Na grafikonu 17. prikazana je distribucija ispitanika prema prosječnom korištenju kućanskih aparata u njihovom domaćinstvu.

Grafikon 17. Prosječno korištenje kućanskih aparata

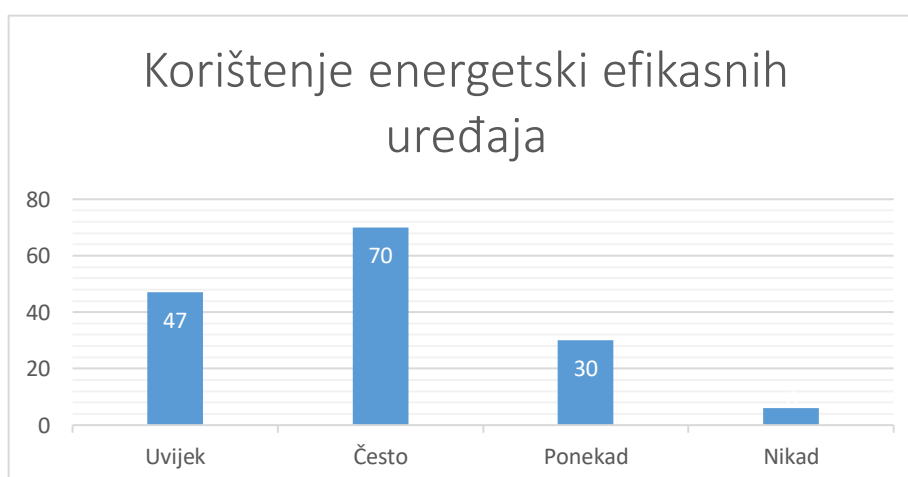


Izvor: kreacija autora

Na osnovu grafikona, vidimo da većina ispitanika kućanske aparate koristi u prosjeku preko 6 sati dnevno, konkretno 104 ispitanika (68%). Nakon toga slijedi 35 ispitanika (22,9%) koji kućanske aparate koriste 4 do 6 sati dnevno, zatim 11 ispitanika (7,2%) koji ih koriste 2 do 4 sata dnevno. Na kraju, 3 ispitanika (2%) kućanske aparate koristi manje od 2 sata na dan.

Na grafikonu 18. prikazana je distribucija ispitanika prema prosječnom korištenju kućanskih aparata u njihovom domaćinstvu.

Grafikon 18. Korištenje energetski efikasnih uređaja



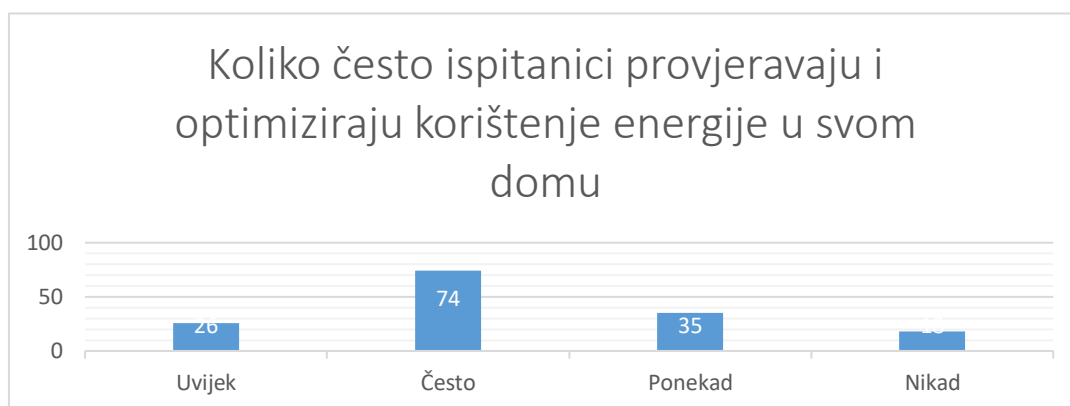
Izvor: kreacija autora

Na osnovu grafikona, vidimo da ispitanici uglavnom često koriste energetski efikasne uređaje: 6 ispitanika (3,9%) navodi da ih ne koristi nikad, 30 (19,6%) ih koristi ponekad, 70

(45,8%) često, dok 47 ispitanika (30,7%) naglašava da uvijek koristi energetske efikasne uređaje.

Na grafikonu 19. prikazana je distribucija ispitanika prema tome da li provjeravaju i optimiziraju korištenje energije.

Grafikon 19. Koliko često ispitanici provjeravaju i optimiziraju korištenje energije u svom domu

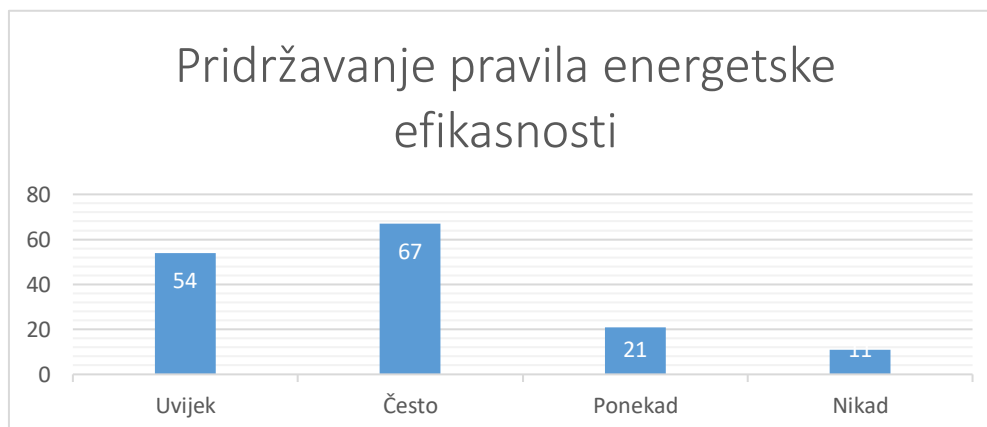


Izvor: kreacija autora

Na osnovu grafikona, vidimo da ispitanici uglavnom često provjeravanju i optimiziraju korištenje energije, 18 ispitanika (11,8%) reklo je da nikad ne provjerava korištenje energije, 35 (22,9%) ih to čini ponekad, 74 (48,4%) često, dok 26 ispitanika (17%) naglašava da uvijek provjerava i optimizira korištenje energije u svom domaćinstvu.

Na grafikonu 20. prikazana je distribucija ispitanika prema tome da li se pridržavaju pravila energetske efikasnosti.

Grafikon 20. Pridržavanje pravila energetske efikasnosti



Izvor: kreacija autora

Na osnovu grafikona, vidimo da se ispitanici uglavnom često pridržavaju pravila energetske efikasnosti, 11 ispitanika (7,2%) reklo je da se nikad ne pridržava pravila energetske

efikasnosti, 21 (13,7%) ih to čini ponekad, 67 (43,8%) često, dok 54 ispitanika (35,3%) naglašava da se uvijek pridržava pravila energetske efikasnosti.

Na grafikonu 21. prikazana je distribucija ispitanika prema tome da li koriste obnovljive resurse.

Grafikon 21. Korištenje obnovljivih izvora energije



Izvor: kreacija autora

Na osnovu grafikona, vidimo da vrlo malo ispitanika koristi obnovljive izvore energije kao što su solarni paneli ili vjetroelektrane, konkretno 5 ispitanika (3,3%). S druge strane, 148 ispitanika (96,7%) naglašava da ne koristi ovakve izvore energije.

Na osnovu odgovora ispitanika na set pitanja koja procjenjuju potrošnju energije, opšta deskriptivna statistika za svaku od navedenih tvrdnji prikazana je u narednoj tabeli. Varijabla potrošnja energije je izračunata kao prosjek navedenih tvrdnji.

Tabela 3. Deskriptivna statistika održive potrošnje energije

| Tvrdnja | Prosječna vrijednost | Standard na devijacija | Min | Max |
|--|-----------------------------|-------------------------------|------------|------------|
| Koristim energetske efikasne uređaje | 3,03 | 0,81 | 1 | 4 |
| Provjeravam i optimiziram korištenje energije u svom domu | 2,71 | 0,88 | 1 | 4 |
| Pridržavam se pravila energetske efikasnosti pri kupovini novih uređaja | 3,07 | 0,88 | 1 | 4 |

| | | | | |
|-----------------------|------|------|---|---|
| Ukupni prosjek | 2,94 | 0,86 | 1 | 4 |
|-----------------------|------|------|---|---|

Izvor: kreacija autora

5.2. Regresiona analiza

Nakon predstavljanja rezultata, provedena je regresiona analiza i t-testovi. Nakon što su prikupljeni odgovori za navedene varijable, izračunate su prosječne vrijednosti za svaku varijablu na osnovu pitanja koja su korištena za procjenjivanje varijabli. Zavisna varijabla modela je potrošnja energije, dok su nezavisne varijable ekološka osviještenost i pojedinačne varijable koje mjere socioekonomski status (nivo obrazovanja, status zaposlenosti, potrošnja na luksuzne artikle i površina stambenog prostora).

Prije svega bit će procijenjen uticaj ekološke osviještenosti na potrošnju energije. Rezultat regresionog modela sa ekološkom svijesti kao nezavisnom varijablom prikazan je u tabeli 4.

Tabela 4. Regresiona analiza sa ekološkom osviještenosti kao nezavisnom varijablom

| Nezavisna varijabla | Koeficijent | Standardna greška | t | P>t | [95% interval pouzdanosti |
|---------------------|-------------|-------------------|-------|-------|---------------------------|
| Ekološka svijest | 0,249 | 0,051 | 4,89 | 0,000 | 0,148– 0,350 |
| Konstanta | 1,495 | 0,089 | 16,73 | 0,000 | 1,319 – 1,672 |

Zavisna varijabla: Održiva potrošnja energije

$R^2 = 13,68\%$; Prilagođeni $R^2 = 13,11\%$

$F(1,151) = 23,92$; Prob > F = 0,000

Izvor: kreacija autora

Na osnovu rezultata regresionog modela, može se zaključiti da sa povećanjem ekološke osviještenosti za jednu jedinicu, dolazi do povećanja varijable održive potrošnje energije za 0,25 jedinica u prosjeku, uz ostale uslove nepromijenjene. Ovaj efekat je statistički značajan jer p-vrijednost iznosi 0,000 (nivoa značajnosti od 1%). Koeficijent determinacije iznosi 13,68% što znači da je 13,68% varijabiliteta u održivoj potrošnji energije objašnjeno varijabilitetom u ekološkoj osviještenosti.

Nakon provedenog regresionog modela ispitana je funkcionalna forma modela. Ukoliko model nije dobar to znači da ni ocijenjeni koeficijenti neće biti pristrasni. Za ispitivanje funkcionalne forme korišten je Ramsey Reset test. Definisana je nulta hipoteza koja glasi ovako:

- H_0 = Funkcionalna forma je dobro specificirana.

Rezultati Ramsey Reset testa za funkcionalnu formu prikazani su u tabeli 5.

Tabela 5. Testiranje funkcionalne forme prvog regresionog modela

| | |
|------------|--------|
| F (3, 148) | 3,14 |
| Prob > F | 0,0271 |

Izvor: kreacija autora

S obzirom na to da p-vrijednost Ramsey testa iznosi 0,0271, odbacujemo nultu hipotezu i zaključujemo da funkcionalna forma ipak nije dobro specificirana. Zbog toga je testirana regresija sa različitim funkcionalnim formama, međutim niti u jednoj od tih regresija rezultat Ramsey testa nije bio bolji od provedenog testa za linearnu funkcionalnu formu.

Sljedeći dijagnostički test koji je potrebno provesti je test pretpostavke normalnosti slučajnog člana. Ukoliko je ispunjena pretpostavka o normalnosti onda je linearna regresija najbolji nepristrasan estimator. Nulta hipoteza ovog testa glasi ovako:

- H_0 = Varijabla slijedi normalnu distribuciju.

Rezultat testa normalnosti prikazan je u tabeli 6.

Tabela 6. Testiranje normalnosti distribucije prvog regresionog modela

| Varijabla | N | Pr (Skewness) | Pr (Kurtosis) | adj chi2 (2) | Prob>chi2 |
|------------------|-----|---------------|---------------|--------------|-----------|
| residual | 153 | 0,0183 | 0,7243 | 5,57 | 0,0616 |

Izvor: kreacija autora

Na osnovu predstavljene tabele, možemo vidjeti da p-vrijednosti iznosi 0,0616. To je veće od nivoa značajnosti od 5%, iz čega slijedi da nemamo dovoljno argumenata za odbacivanje nulte hipoteze. Stoga možemo zaključiti da je u modelu zadovoljena normalnost distribucije.

Sljedeći dijagnostički test je homoskedastičnost. Homoskedastičnost podrazumijeva da je varijansa slučajnog člana konstantna. Ukoliko pretpostavka o homoskedastičnosti nije zadovoljena ocjene regresije mogu i dalje da budu nepristrasne ali nisu efikasne. Nulta hipoteza ovog testa glasi ovako:

- H_0 = Varijansa slučajnog člana je konstantna.

Za testiranje homoskedastičnosti bit će korišten White test, a rezultati su predstavljeni u tabeli 7.

Tabela 7. Testiranje homoskedastičnosti prvog regresionog modela

| | |
|-------------|--------|
| chi2 (2) | 5,91 |
| Prob > chi2 | 0,0520 |

Izvor: kreacija autora

Na osnovu rezultata White testa, vidimo da p-vrijednost iznosi 0,0520. S obzirom da je to veće od nivoa značajnosti od 5%, možemo zaključiti da prihvatamo nultu hipotezu iz čega slijedi da je varijansa slučajnog člana konstantna i da u modelu ne postoji problem heteroskedastičnosti.

Posljednji dijagnostički test koji će biti proveden je VIF test koji testira multikolinearnost. Multikolinearnost je uvijek prisutna između varijabli međutim postoji problem onda kada je ta koreliranost izuzetno visoka. Smatra se da vrijednosti VIF testa manje od 10 ukazuju na to da ne postoji problem pretjerane multikolinearnosti u modelu.

Tabela 8. Testiranje multikolinearnosti prvog regresionog modela

| Varijabla | VIF |
|-------------------------------|------|
| Ekološka osviještenost | 1,00 |
| Prosječan VIF | 1,00 |

Izvor: kreacija autora

Na osnovu VIF testa možemo zaključiti da u modelu ne postoji izražen problem multikolinearnosti.

Nakon toga, slijedi drugi korak sa regresionim modelom u kojoj je potrošnja energije zavisna varijabla, a različite varijable kojima se mjere socioekonomski status su ubačene kao dodatne nezavisne varijable. Konkretno, u pitanju su nivo obrazovanja, zaposlenost, potrošnja na luksuzne artikle i posjedovanje stana određene površine. S obzirom na to da su sve nezavisne varijable kategorijalne, bit će za svaku kategoriju varijable kreirana dummy varijabla.

Rezultat regresionog modela sa dimenzijama socioekonomskog statusa kao nezavisnim varijablama prikazan je u tabeli 9.

Tabela 9. Regresiona analiza sa dimenzijama socioekonomskog statusa kao nezavisnim varijablama

| Source | SS | df | MS | Number of obs | = | 153 |
|----------|------------|-----|-------------|----------------------------|---|---------|
| Model | 13,3332232 | 14 | 0,952373087 | F (1,151) | = | 10,34 |
| Residual | 12,7092604 | 138 | 0,09209609 | Prob > F | = | 0,000 |
| Total | 26,0424837 | 152 | 0,171332129 | R ² | = | 0,5120 |
| | | | | Prilagođeni R ² | = | 0,4625 |
| | | | | Root MSE | = | 0,30347 |

| Održiva potrošnja energije | Koeficijenti | St. greška | t | P> t | [95% Interval pouzdanosti] | |
|------------------------------------|--------------|------------|-------|------|----------------------------|------|
| Ekološka svijest | 0,22 | 0,04 | 5,28 | 0,00 | 0,14 | 0,30 |
| Nivoobrazovanja | | | | | | |
| Viša stručna sprema | -0,01 | 0,11 | -0,05 | 0,96 | -0,23 | 0,22 |
| Prvi ciklus studija | 0,20 | 0,11 | 1,87 | 0,06 | -0,01 | 0,41 |
| Drugi ciklus studija | 0,33 | 0,15 | 2,15 | 0,03 | -0,03 | 0,64 |
| Treći ciklus studija | 0,22 | 0,36 | 0,62 | 0,54 | -0,48 | 0,93 |
| Zaposlenost | | | | | | |
| Nezaposlen/a | 0,13 | 0,10 | 1,34 | 0,18 | -0,06 | 0,32 |
| Student/ica | 0,08 | 0,07 | 1,06 | 0,29 | -0,07 | 0,22 |
| Penzioner/ka | 0,17 | 0,23 | 0,74 | 0,46 | -0,28 | 0,62 |
| Luksuzni artikli | | | | | | |
| 100-300 KM | -0,15 | 0,10 | -1,53 | 0,13 | -0,35 | 0,05 |
| 300-500 KM | -0,14 | 0,13 | -1,07 | 0,29 | -0,40 | 0,12 |
| Više od 500 KM | 0,02 | 0,33 | -0,05 | 0,96 | -0,67 | 0,63 |
| Površina stambenog prostora | | | | | | |
| 50-100 m ² | 0,47 | 0,07 | 6,72 | 0,00 | 0,33 | 0,61 |
| 100-150 m ² | 0,50 | 0,08 | 6,36 | 0,00 | 0,35 | 0,66 |
| Više od 150 m ² | 0,49 | 0,09 | 5,58 | 0,00 | 0,31 | 0,66 |
| Konstanta | 1,05 | 0,11 | 9,59 | 0,00 | 0,84 | 1,27 |

Izvor: kreacija autora

Na osnovu regresionog modela, možemo zaključiti da je ekološka svijest ponovo imala statistički značajan uticaj na potrošnju energije. Na nivou značajnosti od 5% možemo

zaključiti da povećanje ekološke svijesti za jednu jedinicu utiče na povećanje održive potrošnje energije za 0,22 jedinice, uz ostale uslove nepromijenjene.

Pored toga, možemo zaključiti da generalno nivo obrazovanja nema statistički značajan uticaj na potrošnju energije s obzirom na p-vrijednosti koje su uglavnom veće od nivoa značajnosti od 5%. Kada je u pitanju nivo obrazovanja, statistički značajan efekat imao je samo završen drugi ciklus studija. Konkretno, ukoliko su ispitanici imali završen drugi ciklus studija, potrošnja njihove energije je u prosjeku za 0,33 veća u odnosu na one koji imaju završenu srednju školu ili niže, uz ostale uslove nepromijenjene.

Kada je riječ o zaposlenosti, tu niti jedna kategorija nije imala statistički značajan uticaj na potrošnju energije u odnosu na zaposlene osobe jer su sve p-vrijednosti bile veće od nivoa značajnosti od 5%. Ista je situacija i kod varijable korištenje luksuznih artikala, gdje su sve p-vrijednosti također veće od 5% i nisu statistički značajne u odnosu na potrošnju manje od 100 KM na luksuzne artikle. S druge strane, površina stambenog prostora imala je statistički značajan uticaj na potrošnju energije jer su sve p-vrijednosti iznosile 0,000. Možemo zaključiti da sa povećanjem stambenog prostora dolazi do povećanja potrošnje energije, i to na sljedeći način: ispitanici koji žive u stambenom prostoru koji je veličine od 50 do 100 metara kvadratnih, potrošnja je u prosjeku za 0,47 jedinice veća u odnosu na stambeni prostor koji je manji od 50 kvadratnih metara; ispitanici koji žive u stambenom prostoru koji je veličine od 100 do 150 metara kvadratnih, potrošnja energije je u prosjeku za 0,50 jedinica veća u odnosu na stambeni prostor koji je manji od 50 kvadratnih metara; dok ispitanici koji žive u stambenom prostoru koji je veći od 150 metara kvadratnih, potrošnja energije je u prosjeku za 0,49 veća, uz ostale uslove nepromijenjene, u odnosu na stambeni prostor koji je manji od 50 kvadratnih metara.

Nakon ovoga bit će proveden test funkcionalne forme čiji su rezultati prikazani u tabeli 10.

Tabela 10. Testiranje funkcionalne forme drugog regresionog modela

| | |
|------------|--------|
| F (3, 148) | 0,34 |
| Prob > F | 0,7935 |

Izvor: kreacija autora

S obzirom na to da p-vrijednost Ramsey testa iznosi 0,7935, prihvatamo nultu hipotezu i zaključujemo da funkcionalna forma jeste dobro specificirana.

Sljedeći je test pretpostavke normalnosti slučajnog člana. Rezultat testa normalnosti prikazan je u tabeli 11.

Tabela 11. Testiranje normalnosti distribucije drugog regresionog modela

| Variable | Obs | Pr (Skewness) | Pr (Kurtosis) | adj chi2 (2) | Prob>chi2 |
|----------|-----|---------------|---------------|--------------|-----------|
| residual | 153 | 0,2210 | 0,6216 | 1,77 | 0,4132 |

Izvor: kreacija autora

Na osnovu predstavljene tabele, možemo vidjeti da p-vrijednosti iznosi 0,4132. To je veće od nivoa značajnosti od 5%, iz čega slijedi da nemamo dovoljno argumenata za odbacivanje nulte hipoteze. Stoga možemo zaključiti da je u modelu zadovoljena normalnost distribucije.

Za testiranje homoskedastičnosti korišten je White test, a rezultati su predstavljeni u tabeli 12.

Tabela 12. Testiranje homoskedastičnosti drugog regresionog modela

| | |
|-------------|--------|
| chi2 (2) | 43,04 |
| Prob > chi2 | 0,8980 |

Izvor: kreacija autora

Na osnovu rezultata White testa, vidimo da p-vrijednost iznosi 0,8980. S obzirom da je to veće od nivoa značajnosti od 5%, možemo zaključiti da prihvatamo nultu hipotezu iz čega slijedi da je varijansa slučajnog člana konstantna i da u modelu ne postoji problem heteroskedastičnosti.

Nakon toga proveden je VIF test za testiranje multikolinearnosti. Rezultati su prikazani u tabeli 13.

Tabela 13. Testiranje multikolinearnosti drugog regresionog modela

| Varijabla | VIF |
|----------------------|------|
| Ekološka svijest | 1,09 |
| Nivo obrazovanja | |
| Viša stručna sprema | 1,63 |
| Prvi ciklus studija | 4,65 |
| Drugi ciklus studija | 7,22 |

| | |
|-------------------------------|-------|
| Treći ciklus studija | 11,66 |
| Zaposlenost | |
| Nezaposlen/a | 1,34 |
| Student/ica | 2,01 |
| Penzioner/ka | 1,11 |
| Potrošnja na luksuzne artikle | |
| 100-300 KM | 4,10 |
| 300-500 KM | 4,84 |
| Više od 500 KM | 10,96 |
| Površina stana | |
| 50-100 m ² | 1,85 |
| 100-150 m ² | 1,91 |
| Više od 150 m ² | 1,66 |
| Prosječan VIF | 4,00 |

Izvor: kreacija autora

VIF test pokazuje da u modelu generalno ne postoji problem multikolinearnosti, s obzirom na to da prosječan VIF iznosi 4,00. Ipak, na dva mjesta postoje rezultati veći od 10, a to je u posljednjim modalitetima nivoa obrazovanja i potrošnja na luksuzne artikle.

Kako bi se testirala potrošnja energije u odnosu na vlasništvo nekretnine, kao i to da li ispitanici žive u stanu ili kući, potrebno je prvo testirati da li potrošnja energije slijedi normalnu distribuciju kako bi se u skladu sa tim koristio odgovarajući parametarski ili neparametarski test. U tabeli 14. prikazani su rezultati testa normalnosti distribucije za varijablu potrošnja energije.

Tabela 14. Testiranje normalnosti distribucije za varijablu potrošnja energije

| Variable | Obs | W | V | z | Prob>z |
|----------------------------|-----|---------|-------|-------|---------|
| Održiva potrošnja energije | 153 | 0,98034 | 2,326 | 1,916 | 0,02768 |

Izvor: kreacija autora

Na osnovu rezultata Shapiro-Wilk testa normalnosti, čija p-vrijednost iznosi 0,02768, možemo odbaciti nultu hipotezu koja kaže da je zadovoljena normalnost distribucije i zaključiti da za varijablu potrošnja energije normalnost distribucije nije zadovoljena. Zbog toga će biti korišten neparametarski test za statističku značajnost između dvije grupe, a to je Mann-Whitney test.

Rezultati Mann-Whitney testa za potrošnju energije u odnosu na vlasništvo nekretnine prikazani su u tabeli 15.

Tabela 15. Mann-Whitney test za potrošnju energije u odnosu na vlasništvo nekretnine

| | |
|-----------|--------|
| z | -1,884 |
| Prob > z | 0,0595 |

Izvor: kreacija autora

Na osnovu rezultata Mann-Whitney testa, možemo vidjeti da p-vrijednost iznosi 0,0595 što znači da ne postoji statistički značajna razlika u potrošnji energije u odnosu na vlasništvo nekretnine.

Rezultati Mann-Whitney testa za potrošnju energije u odnosu na to da li ispitanici žive na selu ili gradu prikazani su u tabeli 16.

Tabela 16. Mann-Whitney test za potrošnju energije u odnosu na to da li ispitanici žive na selu ili u gradu

| | |
|-----------|--------|
| z | 0,788 |
| Prob > z | 0,4304 |

Izvor: kreacija autora

Na osnovu rezultata Mann-Whitney testa, možemo vidjeti da p-vrijednost iznosi 0,4304 što znači da ne postoji statistički značajna razlika u potrošnji energije u odnosu na to da li ispitanici žive na selu ili u gradu.

5.2. Diskusija rezultata

Nakon predstavljanja rezultata slijedi diskusija rezultata. Prva hipoteza u radu glasila je:

H1. Postoji značajna pozitivna veza između ekološke svijesti i potrošnje energije.

Na osnovu rezultata istraživanja, možemo prihvatiti hipotezu i zaključiti da postoji statistički signifikantna i pozitivna veza između ekološke svijesti i održive potrošnje energije, te da ekološka svijest može da utiče na povećanje održive potrošnje energije.

Ovaj nalaz implicira da pojedinci s većom ekološkom svijesću vjerojatno pokazuju veću osjetljivost prema pitanjima potrošnje energije i stoga su skloniji smanjenju svog utjecaja na okoliš. To sugerira da promocija ekološke svijesti može biti korisna strategija u smanjenju potrošnje energije i promicanju održivih praksi. Ipak, važno je napomenuti da naša studija ima određena ograničenja. Na primjer, moguće je da postoji utjecaj drugih faktora koji nisu uzeti u obzir u našem istraživanju, a koji također mogu utjecati na potrošnju energije. Nadalje, naši rezultati su temeljeni na podacima prikupljenim putem anketa, što može dovesti do potencijalnih problema s subjektivnošću ili neujednačenosti odgovora. Stoga, preporučujemo daljnja istraživanja koja će istražiti kompleksniju prirodu ove veze, uzimajući u obzir širi spektar faktora i koristeći različite metodologije prikupljanja podataka. Osim toga, moglo bi biti korisno provesti longitudinalna istraživanja kako bi se bolje razumjelo dugoročno djelovanje ekološke svijesti na potrošnju energije.

Druga hipoteza glasila je:

H2. Postoji značajna pozitivna veza između socioekonomskog statusa i potrošnje energije.

Ovaj nalaz ukazuje na to da socioekonomske karakteristike ispitanika generalno nema značajan uticaj na potrošnju. Na osnovu rezultata modela, varijable nivo obrazovanja, zaposlenost i potrošnja na luksuzne artikle nisu imali statistički značajan uticaj na potrošnju energije u velikoj većini kategorija. Jedino varijabla veličina stambenog prostora je imala statistički značajan pozitivan uticaj na potrošnju. Međutim, mogu postojati drugi faktori koji u ovom istraživanju nisu uzeti u obzir, a koji mogu imati uticaj na potrošnju energije. Osim toga, rezultati su prikupljeni putem ankete gdje može doći do subjektivnosti i neujednačenosti odgovora. Zbog toga bi u budućim istraživanjima trebalo uzeti u obzir širi spektar faktora, kao i različite metodologije prikupljanja podataka.

Treća hipoteza glasila je:

H3. Postoji značajna razlika u potrošnji energije kod osoba koje iznajmljuju svoj stambeni prostor u odnosu na one koji su vlasnici.

Na osnovu rezultata provedenog Mann-Whitney testa, može se zaključiti da ne postoji statistički značajna razlika u potrošnji energije kod osoba koje iznajmljuju svoj stambeni prostor u odnosu na one koji su vlasnici. Pri ovom nalazu također je važno napomenuti da studija ima određena ograničenja. Metoda ankete može dovesti do problema nedostatka objektivnosti, kao i pristrasnosti odgovora. Zbog toga bi bilo dobro provesti istraživanje koristeći neku drugu metodu, uz proširivanje uzorka.

H4. Postoji značajna razlika u potrošnji energije kod osoba koje žive na selu u odnosu na one koji žive u gradovima.

Na osnovu rezultata provedenog Mann-Whitney testa, može se zaključiti da ne postoji statistički značajna razlika u potrošnji energije kod osoba koje žive na selu u odnosu na one koji žive u gradovima. Preporuke za buduća istraživanja uključuju provođenje istraživanja na znatno većem uzorku, te korištenje neke druge metode.

6. ZAKLJUČAK

Energetska štednja, koja obuhvata planirane i sprovedene mjere, ima za cilj da minimizira potrošnju energije uz održavanje nivoa udobnosti i produktivnosti. To u suštini znači korištenje manje energije za obavljanje istih zadataka, kao što su grijanje, hlađenje, osvjetljenje, proizvodnja i transport. Održiva energija uključuje efikasan pristup proizvodnji i upotrebi energije sa fokusom na smanjenje negativnih uticaja na životnu sredinu, usklađivanje sa ciljevima održivog razvoja. Održiva gradnja, vitalni dio toga, uključuje korištenje ekološki prihvatljivih materijala, postizanje energetske efikasnosti u zgradama i upravljanje građevinskim otpadom. Sve u svemu, energetska efikasnost ima za cilj da osigura održivost, kvalitet projektovanja i izgradnje, zajedno sa finansijskom, ekonomskom i ekološkom prihvatljivošću.

Energetska efikasnost označava korištenje manje energije za postizanje istih zadataka, nudeći različite prednosti kao što su smanjenje emisije stakleničkih plinova, smanjenje potrebe za uvozom energije i smanjenje troškova domaćinstava i ekonomije. Dok tehnologije obnovljivih izvora energije doprinose ovim ciljevima, poboljšanje energetske efikasnosti se često pokazuje kao najisplativiji i najbrži način za smanjenje potrošnje fosilnih goriva. Postoje značajne mogućnosti za povećanje efikasnosti u svim sektorima, od zgrada i transporta do industrije i proizvodnje energije. Mjere kao što su grijanje/hlađenje, ušteda električne energije i vode u zgradama dovode do povećanja efikasnosti potrošnje energije, što rezultira direktnim finansijskim uštedama. Štaviše, mjere energetske efikasnosti poboljšavaju fizičko okruženje za ljude koji žive ili rade u ovim zgradama. Koncept energetske efikasnosti se primjenjuje različito u zavisnosti od konteksta i pojedinca koji ga koristi, obuhvatajući tehničke aspekte kao što je omjer izlazne energije i ulazne energije, posebno u opremi i objektima.

Pitanje energetske efikasnosti je ponovo dobilo na značaju nedavnim povećanjem cijena ugljovodonika. Francuska je, na primjer, 2012. uvezla sirovu naftu, naftne derivate i gas u vrijednosti od približno 85 milijardi dolara (Chavanne, 2013). Ovaj dramatičan porast, koji predstavlja 2 do 3% francuskog godišnjeg BDP-a, značajno utiče na ekonomski rast i nivo državnog duga. Dalja poboljšanja energetske efikasnosti u sektorima kao što su transport ili izolacija zgrada mogla bi ublažiti ovaj finansijski teret. Ekonomski sistem se smatra efikasnim ako generiše značajnu dodatnu vrijednost, raspoređenu na plate, poreze i kapital. Dugoročna poboljšanja efikasnosti proizvodnje i potrošnje energije/materijala doprinose povećanju vrijednosti, produktivnosti i smanjenju troškova proizvoda, stimulirajući ekonomsku aktivnost.

Ekonomski potencijal uštede energije zavisi od tehnološkog razvoja, cijena energije i regionalne energetske politike. Regije sa niskim cijenama energije mogu imati relativno mali potencijal za uštedu energije, ali više cijene energije mogu se postići putem poreza na energiju. Proračuni obuhvataju različite tehnologije energetske efikasnosti, uključujući one u proizvodnim procesima i izgradnji zgrada, s ciljem smanjenja ukupnih troškova. Debata se vrti oko uticaja energetske efikasnosti na ekonomiju, uzimajući u obzir povratne efekte, gdje povećana efikasnost snižava cijene energije, ali može dovesti do povećane upotrebe energije, nadoknađujući početne uštede. Potencijalne prednosti povećane energetske efikasnosti obuhvataju finansijske, ekološke i društvene aspekte, nudeći niže operativne troškove za preduzeća, smanjeno zagađenje i smanjenu zavisnost od uvoza energije.

Cilj održivog razvoja naglašava važnost očuvanja energije u globalnim ekonomijama. Iako se široko slaže da poboljšanje energetske efikasnosti pokreće rast, manje je jasno kako nejednakost prihoda utiče na ovaj odnos. Prema nekim istraživanjima povećanje energetske efikasnosti direktno stimulise ekonomski rast. Međutim, ovaj pozitivan efekat je ugrožen u zemljama sa većom nejednakošću prihoda (Adom, Agradi i Vezzulli, 2021). Stoga je rast povezan sa energetsom efikasnošću niži u zemljama sa većim ekonomskim disparitetima. Smanjenje nejednakosti u prihodima moglo bi biti koristan alat za jačanje pozitivnih efekata očuvanja energije na rast.

Veza između očuvanja energije i ekonomskog rasta u prvom je planu pažnje brojnih istraživača. Smanjenjem potrošnje energije otvaraju se nove mogućnosti za rast i razvoj, dok se emisije ugljika značajno smanjuju, što doprinosi ublažavanju klimatskih promjena. U skladu sa ovim principom, očuvanje energije može se smatrati katalizatorom za postizanje ciljeva održivog razvoja i uspostavljanje zdrave i održive budućnosti. Međutim, za realizaciju ovog ambicioznog cilja potreban je dobro uspostavljen finansijski okvir za podršku neophodnim investicijama. Održivi finansijski razvoj, zasnovan na ekološkim, socijalnim i upravljačkim kriterijumima, nudi značajnu podršku u postizanju ciljeva održivog razvoja. Javno i privatno finansiranje, kombinovano kroz inovativne mehanizme kao što su ulaganje u društveni uticaj i zeleno finansiranje, igraju ključnu ulogu u mobilizaciji resursa potrebnih za realizaciju održivog razvoja.

Na osnovu rezultata prvog regresionog modela koji je u vezu dovodio ekološku osviještenost i potrošnju energije, može se zaključiti da sa povećanjem ekološke osviještenosti za jednu jedinicu, dolazi do povećanja održive potrošnje energije za 0,25 jedinica u prosjeku, uz ostale uslove nepromijenjene. Osim toga, ovaj efekat je statistički značajan jer p-vrijednost iznosi 0,000 što je manje od nivoa značajnosti od 5%. Na osnovu tog rezultata može se prihvatiti nulta hipoteza i zaključiti da ekološka osviještenost zaista može da utiče na povećanje održive potrošnje energije, odnosno smanjenje potrošnje ukupne energije.

Na osnovu drugog regresionog modela, možemo zaključiti da generalno nivo obrazovanja, zaposlenost i potrošnja na luksuzne artikle nemaju statistički značajan efekat na potrošnju energije s obzirom na p-vrijednosti koje su uglavnom veće od nivoa značajnosti od 5%. S druge strane, ispitanici koji su imali veći stambeni prostora pokazali su statistički značajno

veću potrošnju energije, s obzirom da su sve p-vrijednosti iznosile 0,000. Stoga možemo zaključiti da sa povećanjem stambenog prostora dolazi do povećanja potrošnje energije, i to na sljedeći način: ispitanici koji žive u stambenom prostoru koji je veličine od 50 do 100 metara kvadratnih, potrošnja je u prosjeku za 0,47 jedinice veća u odnosu na stan koji je manji od 50 metara kvadratnih; ispitanici koji žive u stambenom prostoru koji je veličine od 100 do 150 metara kvadratnih, potrošnja energije je u prosjeku za 0,50 jedinica veća u odnosu na stan koji je manji od 50 metara kvadratnih; dok ispitanici koji žive u stambenom prostoru koji je veći od 150 metara kvadratnih, potrošnja energije je u prosjeku za 0,49 veća u odnosu na stan koji je manji od 50 metara kvadratnih, uz ostale uslove nepromijenjene.

Osim toga, korišten je Mann-Whitney test kako bi se testiralo da li postoje razlike u potrošnji energije u odnosu na to da li ispitanici posjeduju nekretninu, kao i to da li žive u stanu ili u kući. Na osnovu rezultata navedenog testa, možemo zaključiti da statistički značajne razlike ipak ne postoje, s obzirom na p-vrijednosti.

Pored toga, važno je napomenuti da ova studija ima određena ograničenja. Na primjer, moguće je da postoji utjecaj drugih faktora koji nisu uzeti u obzir u našem istraživanju, a koji također mogu utjecati na potrošnju energije. Osim toga, rezultati su temeljeni na podacima prikupljenim putem ankete, što može dovesti do potencijalnog nedostatka objektivnosti ili neujednačenosti odgovora. Stoga se preporučuju daljnja istraživanja koja bi istražila kompleksniju prirodu ove veze, uzimajući u obzir širi spektar faktora i koristeći različite metodologije prikupljanja podataka. Osim toga, bilo bi korisno provesti istraživanje kroz veći vremenski period kako bi se analizirao dugoročni uticaj različitih determinanti potrošnje energije.

REFERENCE

1. Abdelaziz, E. A., Saidur, R. i Mekhilef, S. (2011). A review on energy saving strategies in industrial sector. *Renewable and sustainable energy reviews*, 15(1), 150-168.
2. Abrahamse, W. i Steg, L. (2009). How do socio-demographic and psychological factors relate to households' direct and indirect energy use and savings?. *Journal of economic psychology*, 30(5), 711-720.
3. Adom, P.K., Agradi, M. i Vezzulli, A. (2021). Energy efficiency-economic growth nexus: What is the role of income inequality? *Journal of Cleaner Production*, 310.
4. Agić, S., Halilčević, S., Đonlagić, M. i Agić, Dž. (2013). Energetska efikasnost i energetske politike u Evropskoj uniji i Bosni i Hercegovini. Naučno-stručni simpozij Poljoprivredna proizvodnja i zaštita okoliša u funkciji razvoja ruralnih područja. Tuzla, 2013.
5. Allan, G., Gilmartin, M., McGregor, P., Turner, K. i Swales, J. K. (2009). *Economics of energy efficiency*. International Handbook on the Economics of Energy. Edward Elgar Publishing.
6. Allcott, H. (2011). Social norms and energy conservation. *Journal of public Economics*, 95(9-10), 1082-1095.
7. Berardi, U. (2017). A cross-country comparison of the building energy consumptions and their trends. *Resources, Conservation and Recycling*, 123, 230-241.
8. Chavanne, X. (2013). *Energy efficiency: what it is, why it is important, and how to assess it*. Institut de Physique du Globe de Paris. Nova Science Publishers, Inc.
9. Dianshu, F., Sovacool, B. K. i Vu, K. M. (2010). The barriers to energy efficiency in China: Assessing household electricity savings and consumer behavior in Liaoning Province. *Energy Policy*, 38(2), 1202-1209.
10. Dincă, V. M., Busu, M. i Nagy-Bege, Z. (2022). Determinants with impact on Romanian consumers' energy-saving habits. *Energies*, 15(11), 4080.
11. EIA (2021) Annual energy review - residential sector energy consumption estimates. Preuzeto sa: https://www.eia.gov/totalenergy/data/monthly/pdf/sec2_5.pdf (Pristupljeno: 24.3.2024).
12. Eichhammer, W. i Mannsbart, W. (1997). Industrial energy efficiency: Indicators for a European cross-country comparison of energy efficiency in the manufacturing industry. *Energy Policy*, 25, 7-9.
13. Faberi, S., Paolucci, L., Lapillonne, B. i Pollier, K. (2015). Trends and policies for energy savings and emissions in transport. *Report, ODYSSEE-MURE project coordinated by ADEME*, 1-83.
14. Filipović, S., Verbič, M. i Radovanović, M. (2015). Determinants of energy intensity in the European Union: A panel data analysis. *Energy*, 92, 547-555
15. Gatersleben, B., Steg, L. i Vlek, C. (2002). Measurement and determinants of environmentally significant consumer behavior. *Environment and behavior*, 34(3), 335-362.
16. Granić, G. (1996). *Energetska efikasnost: stvarnost ili samo želja? Što Hrvatska treba učiniti?*. Energetski institut "Hrvoje Požar", Zagreb, 1996.

17. Hadžić, F. i Hadžić, Z. (2020). *Energetska efikasnost u BiH – Makroekonomski efekti ulaganja u energetske efikasnosti*. Friedrich-Ebert-Stiftung, Sarajevo.
18. Hayes, S. i Kubes, C. (2018). The Health Impacts of Avoiding Power Plant Pollution with Energy Efficiency. *Saving Energy, Saving Lives*. American Council for an Energy-Efficient Economy.
19. Herega, V. (2016). Energetska učinkovitost zgrada. Završni rad. Sveučilište u Zagrebu, Geotehnički fakultet.
20. Howland, J., Murrow, D., Petraglia, E. L. i Comings, T. (2009). Energy efficiency: Engine of economic growth. *ENE, October*.
21. Ivanovich Vatin, N. i Gamuyanova, O. (2014). Energy Saving at Home. *Applied Mechanics and Materials Vols. 672-674*, 550-553.
22. Janssen, R. (2015). Energetska efikasnost – sada! Nova radna mjesta, topliji domovi i čisti vazduh. South East Europe Sustainable Energy Policy. *SEE Change Net*.
23. Jansson, J., Marell, A. i Nordlund, A. (2010). Green consumer behavior: determinants of curtailment and eco-innovation adoption. *Journal of consumer marketing*, 27(4), 358-370.
24. Jochem, E., Adegbulugbe, A., Aebischer, B., Bhattacharjee, S., Gritsevich, I., Jannuzzi, G., Fengqi, Z. (2000). Energy end-use efficiency. UNDP/UNDESA/WEC: Energy and the Challenge of Sustainability. *World Energy Assessment. New York: UNDP*, 173-217.
25. Kolega, V. i Bošnjak, D. (2016). Energetska efikasnost u asocijacijama lokalnih samouprava. *Stalna konferencija gradova i opština – Savez gradova i opština Srbije*, Beograd.
26. Maqbool, G. i Haider, Z. (2021). The impact of individual behavior on household energy saving. *Journal of Economic Impact*, 3(1), 39-46.
27. Masoso, O. T. i Grobler, L. J. (2010). The dark side of occupants' behaviour on building energy use. *Energy and buildings*, 42(2), 173-177.
28. Ntona, E., Arabatzis, G. i Kyriakopoulos, G. L. (2015). Energy saving: Views and attitudes of students in secondary education. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 46, 1-15.
29. Patterson, M.G. (1996). What is energy efficiency? Concepts, indicators and methodological issues. *Energy Policy. Vol. 24, No. 5*.
30. Pelenur, M. (2018). Household energy use: a study investigating viewpoints towards energy efficiency technologies and behaviour. *Energy Efficiency*, 11(7), 1825-1846.
31. Pérez-Lombard, L., Ortiz, J., Maestre, I.R., Coronel, J.F. (2012). Constructing HVAC energy efficiency indicators. *Energy and Buildings*, 47, 619-629.
32. Perret, J. K., Udalov, V., & Fabisch, N. (2022). Motivations behind individuals' energy efficiency investments and daily energy-saving behavior: The case of China. *International Economics and Economic Policy*, 1-27.
33. Poortinga, W., Steg, L., Vlek, C. i Wiersma, G. (2003). Household preferences for energy-saving measures: A conjoint analysis. *Journal of economic psychology*, 24(1), 49-64.
34. Sinanović, A. (2009). *Osnove energetske efikasnosti*. Harfograf doo, Tuzla, 2009.

35. Tatarin, V. (2019). Primjena energetske učinkovitosti pomoću pametne instalacije. Završni rad. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet elektrotehnike, računarstva i informacijskih tehnologija Osijek.
36. Tverskoi, D., Xu, X., Nelson, H., Menassa, C., Gavrilets, S. i Chen, C. F. (2021). Energy saving at work: Understanding the roles of normative values and perceived benefits and costs in single-person and shared offices in the United States. *Energy Research & Social Science*, 79, 102173.
37. UNIDO (2023). Energy efficiency technologies and benefits. Preuzeto sa: https://www.unido.org/sites/default/files/2009-02/Module12_0.pdf (Pristupljeno: 29.3.2024).
38. Veselinović, Lj., Mangafić, J. i Martinović, D. (2023). The extent individuals are willing to undertake energy efficiency measures: Evidence from Bosnia and Herzegovina. *South East European Journal of Economics and Business*, Vol. 18 (1)
39. Violette, D., Mudd, C. i Keneipp, M. (2001). An initial view on methodologies for emission baselines: energy efficiency case study. *Organisation for Economic Co-operation and Development*.
40. Wani, R. T. (2019). Socioeconomic status scales-modified Kuppuswamy and Udai Pareekh's scale updated for 2019. *Journal of family medicine and primary care*, 8(6), 1846-1849
41. Xu, X., Chen, C. F., Li, D. i Menassa, C. (2020). Energy saving at work: Exploring the role of social norms, perceived control and ascribed responsibility in different office layouts. *Frontiers in Built Environment*, 6, 16.
42. Ziolo, M., Jednak, S., Savić, G. i Kragulj, D. (2020). Link between Energy Efficiency and Sustainable Economic and Financial Development in OECD Countries. *Energies* 2020, 13(22).
43. Žakula, B. (2015). Energetska učinkovitost i održiva gradnja. Završni rad. Sveučilište Jurja Dobrile u Puli, Fakultet ekonomije i turizama.

PRILOZI

PRILOZI

Prilog 1. Anketni upitnik

Set pitanja koja procjenjuju socioekonomski status:

1. Koji je vaš nivo obrazovanja?

- Srednja stručna sprema ili niže
- Viša stručna sprema
- Završen prvi ciklus studija
- Završen drugi ciklus studija
- Završen treći ciklus studija

2. Koja je vaša trenutna zaposlenost?

- Zaposlen/a
- Nezaposlen/a
- Student/ica
- Penzioner/ka

3. Koliko novca mjesečno prosječno trošite na luksuzne artikle (npr. odjeća, kozmetika, tehnička oprema)?

- Manje od 100 KM
- 100-300 KM
- 300-500 KM
- Više od 500 KM

4. Koja je površina vašeg stambenog prostora?

- Manje od 50 m²
- 50-100 m²
- 100-150 m²
- Više od 150 m²

Set pitanja koja procjenjuju vlasništvo nekretnine:

5. Da li živite u stanu ili kući?

- U stanu
- U kući

6. Da li ste vlasnik vašeg trenutnog stambenog prostora?

- Da
- Ne

7. Ukoliko jeste, koliko dugo ste vlasnik trenutnog stambenog prostora?

- Manje od 1 godine
- 1-5 godina
- 5-10 godina
- Više od 10 godina

Set pitanja koja procjenjuju geografsku lokaciju:

8. Da li živite u ruralnom ili urbanom području?

- Ruralno
- Urbano

9. Koliko ste udaljeni od vašeg radnog mjesta/škole/fakulteta?

- Manje od 2 km
- 2-5 km
- 5-10 km
- Više od 10 km

Set pitanja koja procjenjuju ekološku svijest:

10. Na skali od 1 (nikad/malo) do 4 (uvijek/veoma) odgovorite na sljedeća pitanja:

| Pitanje | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| Razmišljam o ekološkim posljedicama vaših svakodnevnih aktivnosti | | | | |
| Recikliram otpad | | | | |
| Koristim javni prevoz ili bicikl umjesto privatnog automobila radi smanjenja emisija štetnih gasova | | | | |
| Upoznat sam s problematikom klimatskih promjena | | | | |
| Brine me stanje okoliša | | | | |
| Voljan/na sam mijenjati svoje navike radi zaštite okoliša | | | | |

Set pitanja koja procjenjuju održivu potrošnju energije:

11. Koji je prosječni iznos vašeg mjesečnog računa za električnu energiju?

- Manje od 20 KM
- 20-30 KM
- 30-40 KM

- 40-50 KM
- Više od 50 KM

12. Koliko sati dnevno prosječno koristite kućanske aparate (npr. televizor, računar, frižider, šporet, itd.)?

- Manje od 2 sata
- 2-4 sata
- 4-6 sati
- Više od 6 sati

13. Na skali od 1 (nikad/malo) do 4 (uvijek/veoma) izrazite svoje slaganje sa sljedećim tvrdnjama

| Pitanje | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| Koristim energetske efikasne uređaje | | | | |
| Provjeravam i optimiziram korištenje energije u svom domu | | | | |
| Pridržavam se pravila energetske efikasnosti pri kupovini novih uređaja | | | | |

14. Da li koristite obnovljive izvore energije (npr. solarne panele, vjetroelektrane)?

- Da
- Ne