

Domaćinstva i energetska tranzicija u Republici Srbiji: Pravni okvir i stvarna praksa

Households and energy transition in the Republic of Serbia: Legislative frameworks and real practice

Aleksandar Madžarević*, Boban Pavlović*, Dušan Mojić**, Dejan Ivezić*, Marija Živković*

* Rudarsko-geološki fakultet, Univerzitet u Beogradu, Đušina 7, Beograd, Srbija

** Filozofski fakultet, Univerzitet u Beogradu, Čika Ljubina 18-20, Beograd, Srbija

Rezime - Domaćinstva su među ključnim akterima u procesu energetske tranzicije. Ovaj sektor ima najveći udeo u potrošnji finalne energije, pružajući veliku mogućnost za smanjenje energetskog intenziteta, emisije zagađujućih materija i gasova sa efektom staklene bašte, prelazak na obnovljive izvore energije (OIE) i povećanje energetske samodovoljnosti. Ipak, proces tranzicije u domaćinstvima prati visok nivo neizvesnosti na putu napretka.

Stoga, ovaj rad ima za cilj da proširi bazu znanja o energetske tranziciji u domaćinstvima. Politički i zakonski okvir definišu okruženje energetske tranzicije i zbog toga su predstavljeni glavni politički i pravni dokumenti EU i Srbije koji se odnose na uloge domaćinstava u energetske sektoru.

Pored toga, da bi se pružio dublji uvid u energetske navike, ponašanja i stavove u sektoru domaćinstava u Srbiji, sprovedena je sveobuhvatna anketa domaćinstava. Rezultati identifikuju ključne pokretače i prepreke koje oblikuju potrošnju energije u domaćinstvu, pružajući čvrst okvir za donosiocima odluka i relevantne zainteresovane strane. Ovaj okvir olakšava razvoj strategija koje podstiču energetske tranziciju, uzimajući u obzir specifičan društveno-kulturni kontekst Srbije. U radu se naglašava važnost usklađivanja nacionalnih politika sa standardima EU i korišćenja pouzdanih i kredibilnih podataka na nivou domaćinstava za efikasno rešavanje energetskih izazova.

Prikazani rezultati su deo istraživanja koje se sprovodi u okviru projekta „Forward-Looking Framework for Accelerating Households' Green Energy Transition – FF GreEN“ koji se realizuje sredstvima Fonda za nauku Republike Srbije (grant br. 4344).

Ključne reči – domaćinstva, energetska tranzicija, energetske navike, anketa, OIE, Republika Srbija

Abstract - Households are among the key players in the energy transition process. This sector accounts for the main share of final energy consumption, providing a great possibility for reduction of energy intensity, emissions of pollutants and GHG, a shift to renewable energy sources (RES), and an increase in energy self-sufficiency. Still, the transition process in households is followed by a high level of uncertainty along the progress path.

Therefore, this paper aims to extend a knowledge base about energy transition in households. The policy and legal framework define the energy transition environment, and therefore, the main policy and legal EU and Serbian documents related to the roles of households in the energy sector are presented.

In addition, to provide deeper insight into Serbian household sector energy habits, behaviors, and attitudes, a comprehensive household survey was conducted. The results identify key drivers and barriers that shape household energy consumption, providing a robust framework for decision-makers and relevant stakeholders. This framework facilitates the development of strategies that encourage the energy transition, taking into account Serbia's specific socio-cultural context. The paper emphasizes the importance of aligning national policies with EU standards and utilizing reliable and credible household-level data to address energy challenges effectively.

The presented results are part of the research supported by the Science Fund of the Republic of Serbia (#Grant No. 4344), Forward-Looking Framework for Accelerating Households' Green Energy Transition - FF GreEN.

Index Terms – households, energy transition, energy habits, survey, RES, Republic of Serbia

I UVOD

Energetska tranzicija, koja podrazumeva postepeno smanjenje upotrebe fosilnih goriva kroz unapređenje energetske efikasnosti i povećanu integraciju obnovljivih izvora energije (OIE), postala je jedno od centralnih pitanja u globalnim energetskim politikama tokom poslednje decenije [1]. Ovaj proces označava suštinsku promenu u načinu na koji društva proizvode, distribuiraju i troše energiju, donoseći sa sobom brojne izazove. Ključna pitanja koja se nameću odnose se na sigurnost energetskog snabdevanja, pravičnost tranzicije, ekonomski razvoj i dugoročnu održivost [2]. Pored tehničkih i institucionalnih aspekata, energetska tranzicija ima širok uticaj na društvene, kulturne i ekonomske prilike, čineći je složenim i višeslojnim procesom [3].

Međunarodna zajednica sve više prepoznaje energetske tranzicije kao ključnu strategiju za osiguravanje pristupačne i

stabilne cene energije, smanjenje oslanjanja na uvoz energenata i istovremeno borbu protiv klimatskih promena [4]. Evropska unija (EU) je, kroz Evropski zeleni dogovor, postavila ambiciozne ciljeve kako bi ostvarila održiviji energetski sistem. Među glavnim ciljevima ovog plana su smanjenje emisije gasova sa efektom staklene bašte (GHG) za najmanje 55% do 2030. godine i postizanje karbonske neutralnosti do 2050. godine. Ove mere su usmerene na ubrzavanje prelaska na čistu energiju, povećanje energetske efikasnosti i uvođenje inovativnih tehnologija u sektorima koji su tradicionalno zavisni od fosilnih goriva.

Sektor domaćinstava igra ključnu ulogu u procesu energetske tranzicije u Evropskoj uniji, ali i u Srbiji, s obzirom na njegov značajan potencijal za unapređenje energetske efikasnosti i smanjenje negativnog uticaja na životnu sredinu [5]. Ova oblast pruža mogućnosti za smanjenje energetske intenzivnosti, ograničavanje emisije štetnih gasova i prelazak na obnovljive izvore energije (OIE), čime se povećava energetska nezavisnost [6].

Iako predstavlja važan segment tranzicije, domaćinstva su ujedno i jedan od najkompleksnijih sektora za planiranje dugoročnih energetskih politika. Razlog za to leži u raznovrsnosti potrošačkih navika, tehničkih mogućnosti za renoviranje stambenog fonda i ekonomskih faktora koji utiču na donošenje odluka o prelasku na energetski efikasnije sisteme [4]. Međutim, upravo zbog te raznolikosti, ovaj sektor nudi ogroman prostor za primenu mera koje mogu doneti značajne energetske uštede i poboljšati efikasnost potrošnje energije [7].

Povećanje energetske efikasnosti u domaćinstvima moguće je kroz unapređenje termoizolacije zgrada, zamenu zastarelih sistema grejanja, korišćenje savremenih energetski efikasnih uređaja i uvođenje pametnih sistema upravljanja potrošnjom energije. Ove mere ne samo da doprinose smanjenju ukupne potrošnje energije, već i poboljšavaju kvalitet života građana kroz smanjenje troškova za energente i poboljšanje uslova stanovanja. S obzirom na značaj domaćinstava u ukupnoj energetske potrošnji, njihova aktivna uloga u energetske tranziciji ključna je za ostvarenje dugoročnih ciljeva održivog razvoja i smanjenja emisije gasova sa efektom staklene bašte.

Ovaj rad donosi sveobuhvatnu analizu energetske potrošnje domaćinstava u Srbiji, istražujući njihove navike, ponašanja i stavove prema energetske tranziciji. Kroz sprovedenu anketu, prikupljeni su ključni podaci koji osvetljavaju energetske, ekološke, finansijske i socio-ekonomske faktore koji oblikuju način na koji domaćinstva koriste energiju. Ovi podaci predstavljaju osnovu za modelovanje energetskih sistema u domaćinstvima, omogućavajući dublje razumevanje mogućnosti i izazova u prelasku na održivije izvore energije.

Analiza ankete omogućava identifikaciju ključnih pokretača i prepreka energetske tranzicije u domaćinstvima, pri čemu su posebnu pažnju privukli socio-ekonomski faktori koji utiču na potrošačke navike i stavove prema obnovljivim izvorima energije (OIE). Na osnovu rezultata istraživanja i analize trenutnog zakonodavnog okvira u Republici Srbiji, uzimajući u obzir njegovu usklađenost sa propisima Evropske unije, ovaj rad pruža

konkretno preporuke za povećanje stepena integracije OIE u domaćinstvima.

Pored tehničkih aspekata, sadržaj rada naglašava važnost društvenih i ekonomskih faktora koji mogu ubrzati ili usporiti energetske tranzicije. U tom kontekstu, rad ističe značaj kreiranja politika koje će olakšati prelazak na održivije energetske sisteme, uzimajući u obzir lokalne specifičnosti i potrebe građana. Usklađivanje nacionalnih strategija sa EU standardima i oslanjanje na empirijske podatke ključni su za donošenje efikasnih i realističnih odluka u oblasti energetske politike.

Dobijeni nalazi mogu poslužiti kao osnova za kreiranje ciljanih mera podrške, subvencija i regulatornih okvira koji bi omogućili veću primenu energetski efikasnih tehnologija i obnovljivih izvora energije, čime bi se doprinosilo globalnim naporima u borbi protiv klimatskih promena i ostvarivanju ciljeva održivog razvoja.

II ENERGETSKA POLITIKA I ZAKONODAVSTVO

Energetska tranzicija u sektoru domaćinstava zahteva jasno definisan politički i zakonodavni okvir koji postavlja temelje za unapređenje energetske efikasnosti i povećanje učešća obnovljivih izvora energije. U ovom poglavlju analiziraće se ključni regulativni dokumenti Evropske unije i Srbije, uzimajući u obzir njihovu hronološku evoluciju i relevantnost za sektor domaćinstava. Poseban fokus biće stavljen na EU regulative i direktive, kao i domaće zakone koji su usklađeni sa evropskim standardima. Cilj analize je da se pruži uvid u strateške smernice koje oblikuju energetske politike i da se identifikuju ključne mere koje mogu doprineti efikasnijoj i održivoj potrošnji energije u domaćinstvima.

Ključne direktive i regulative u EU su Direktiva o energetske efikasnosti zgrada (engl. Energy Performance of Buildings Directive - EPBD) [8], Direktiva o energetske efikasnosti (EED) [9], Direktiva o obnovljivim izvorima energije [10], Uredba o upravljanju energetske unijom i delovanju u oblasti klime (Uredba o upravljanju ili engl. Governance Regulation - GR) [11] i Evropski klimatski zakon [12].

Direktiva o energetske efikasnosti zgrada (EPBD) predstavlja ključni regulatorni okvir Evropske unije koji usmerava proces energetske tranzicije u sektoru građevinarstva. Poslednje izmene, donete 2018. godine, usmerene su na potpunu dekarbonizaciju fonda zgrada do 2050. godine, uz poseban akcenat na modernizaciju i renoviranje objekata [8]. Prema EPBD-u, sve države članice EU obavezne su da razviju dugoročnu strategiju renoviranja (engl. Long term renovation strategy - LTRS) kako bi postepeno unapredile energetske karakteristike svojih zgrada, a ova strategija treba da bude deo njihovog integrisanog nacionalnog energetskog i klimatskog plana (INEKP) država članica [8].

Jedan od ključnih instrumenata direktive jeste energetske pasoš (engl. Energy performance certificate EPC), koji omogućava procenu energetske efikasnosti zgrada i daje smernice za poboljšanje njihovih energetskih performansi. Države članice su obavezne da postepeno poboljšavaju energetske razrede objekata, pri čemu bi do 2030. godine svi stambeni objekti trebalo da

dostignu najmanje razred E, a do 2033. godine razred D. Takođe, EPBD podstiče integraciju obnovljivih izvora energije, posebno kroz projektovanje novih objekata na način koji omogućava jednostavnu instalaciju solarnih panela i maksimalno iskorišćenje solarne energije.

Direktiva o energetske efikasnosti (EED) uspostavlja pravni okvir EU u ovoj oblasti. Značaj energetske efikasnosti kao ključnog faktora za sigurnost snabdevanja energijom je prepoznat još tokom naftnih kriza 1970-ih od strane zemalja Evropske Unije. Od tada su razvijene brojne politike usmerene na unapređenje energetske efikasnosti u različitim sektorima privrede. U poslednje vreme, njen značaj dodatno raste u kontekstu Pariskog sporazuma i napora da se globalno zagrevanje ograniči na 1,5 °C [9]. Ova Direktiva je prvobitno doneta 2012. godine, definisala je cilj smanjenja potrošnje energije za 20% do 2020. godine, dok je njenom revizijom iz 2018. godine taj cilj povećan na 32,5% do 2030. godine. Kako zgrade u EU čine oko 40% ukupne potrošnje energije, a većina njih je energetska neefikasna, neophodno je sprovesti mere renoviranja i povećanja energetske efikasnosti. Osim toga, EED adresira i problem energetskog siromaštva, obavezujući države članice da usvoje mere za podršku ugroženim domaćinstvima. Takođe, uvodi standard daljinskog očitavanja merača potrošnje energije u novim zgradama, dok će od 2027. godine ova obaveza važiti i za postojeće objekte.

Direktiva o obnovljivim izvorima energije predstavlja ključni deo energetske politike EU, usmerene na smanjenje emisija gasova sa efektom staklene bašte i usklađivanje sa Pariskim sporazumom [10, 13]. Postavljen je cilj da najmanje 32% ukupne finalne potrošnje energije do 2030. godine dolazi iz obnovljivih izvora, dok države članice mogu definisati ambicioznije nacionalne ciljeve u svojim energetskim i klimatskim planovima [10]. Direktiva propisuje godišnji rast udela OIE u sektoru grejanja i hlađenja za 1,3%, uz omogućavanje potrošačima da proizvode sopstvenu obnovljivu energiju i isključe se iz neefikasnih sistema grejanja. Takođe, države su obavezne da kroz građevinske propise podstiču veću upotrebu OIE u novim i renoviranim objektima [10].

Uredba o upravljanju energetskom unijom i delovanju u oblasti klime definiše okvir za planiranje i praćenje klimatske i energetske politike u EU. Države članice su obavezne da izrađuju Nacionalne energetske i klimatske planove (NECP) koji prikazuju strategije za dostizanje klimatskih ciljeva, a njihova revizija se vrši na svakih deset godina [11]. Takođe, Uredba propisuje izradu dugoročnih strategija (LTS) sa fokusom na smanjenje emisija u svim sektorima do 2050. godine. Evropska komisija prati sprovođenje ovih strategija i procenjuje njihov doprinos ciljevima održivog razvoja i Pariskom sporazumu [11].

Evropski klimatski zakon uspostavlja obavezujući okvir za postizanje klimatske neutralnosti EU do 2050. godine. Predviđa smanjenje neto emisija gasova staklene bašte za najmanje 55% do 2030. godine u odnosu na nivoe iz 1990. godine, uz ograničenje neto uklanjanja emisija na 225 miliona tona CO₂ ekvivalenta [12].

Evropska komisija je zadužena za redovno praćenje napretka i ocenu usklađenosti mera država članica sa klimatskim ciljevima.

Pored toga, svaka država članica mora osnovati savetodavno telo za klimu i dostaviti Evropskoj komisiji svoju dugoročnu strategiju do 2029. godine, uz obavezu ažuriranja na svakih deset godina.

U poslednjih 5 godina, Republika Srbija je implementirala značajne promene u svom pravnom okviru u oblasti energetike i klimatskih promena. Ove reforme uključuju donošenje ključnih zakonodavnih akata, kao što su Zakon o izmenama i dopunama Zakona o energetici, Zakon o energetske efikasnosti i racionalnoj upotrebi energije, Zakon o korišćenju obnovljivih izvora energije, Zakon o izmenama i dopunama Zakona o korišćenju obnovljivih izvora energije, Zakon o izmenama i dopunama Zakona o rudarstvu i geološkim istraživanjima, Zakon o komunalnim delatnostima, Zakon o planiranju i izgradnji, te Zakon o klimatskim promenama, kao i Integrisanog nacionalnog energetskog i klimatskog plana (INEKP).

Zakon o energetici reguliše proizvodnju, distribuciju i snabdevanje energijom u Srbiji, uključujući i sektor domaćinstava. Ovaj zakon omogućava stabilno i sigurno snabdevanje električnom energijom i prirodnim gasom, uz promociju obnovljivih izvora energije i energetske efikasnosti [14]. Domaćinstva su posebno obuhvaćena kroz odredbe o zaštiti ugroženih kupaca, koji mogu ostvariti subvencije za troškove energije. Takođe, zakon predviđa razvoj pametnih mreža i digitalizaciju sistema merenja potrošnje, omogućavajući građanima bolju kontrolu i optimizaciju potrošnje. Nacionalni akcioni plan za korišćenje obnovljivih izvora energije, koji proističe iz ovog zakona, podstiče građane da koriste solarne panele i druge OIE tehnologije. Izmenama iz 2023. godine, zakon je dodatno usklađen sa EU regulativom, što omogućava veći pristup domaćinstava fondovima za energetsku tranziciju i održivo korišćenje energije [14].

Zelena agenda za Zapadni Balkan predstavlja ključni okvir za održivi razvoj regiona, usmeren na zelenu tranziciju i borbu protiv klimatskih promena [15]. Zasnovana na Evropskom zelenom dogovoru, ova strategija podstiče smanjenje emisija gasova sa efektom staklene bašte, korišćenje obnovljivih izvora energije i unapređenje energetske efikasnosti. Cilj je usklađivanje propisa sa evropskim standardima, poboljšanje kvaliteta života i razvoj „zelenih“ radnih mesta. Poseban fokus stavljen je na dekarbonizaciju privrede, cirkularnu ekonomiju, zaštitu biodiverziteta i smanjenje zagađenja. Agenda promovise inovativne projekte i mobilizaciju sredstava za podršku održivom razvoju u Srbiji [15].

Zelena agenda za Zapadni Balkan posvećuje posebnu pažnju domaćinstvima kroz unapređenje energetske efikasnosti i podršku održivom stanovanju. Fokus je na smanjenju potrošnje energije, poboljšanju izolacije i podsticanju korišćenja obnovljivih izvora energije u stambenom sektoru. Sufinansiranje projekata energetske efikasnosti, poput zamene starih sistema grejanja i uvođenja pametnih merača potrošnje, omogućava domaćinstvima smanjenje troškova i doprinos zaštiti životne sredine. Ova strategija takođe podrazumeva uvođenje inovativnih rešenja i mobilizaciju dodatnih finansijskih sredstava za širu primenu održivih praksi u stanovanju [15].

Zakon o efikasnom korišćenju energije, donet 2013. godine, predstavljao je važan pravni okvir za unapređenje energetske efikasnosti u Srbiji [16]. Njegov cilj bio je smanjenje potrošnje energije i emisija gasova sa efektom staklene bašte kroz konkretne politike i mere. U okviru zakona, domaćinstva su imala mogućnost korišćenja subvencija i povoljnih kredita za unapređenje energetske efikasnosti, poput poboljšanja izolacije, zamene stolarije i ugradnje energetski efikasnih uređaja. Poseban fokus stavljen je na stambeni sektor, kao jednog od najvećih potrošača energije, sa ciljem optimizacije potrošnje i smanjenja troškova za građane. Iako je zakon bio važeći do 2021. godine, on je postavio temelj za kasnije regulative, uključujući *Zakon o energetske efikasnosti i racionalnoj upotrebi energije*, koji je proširio mere podrške domaćinstvima u prelasku na održivije sisteme potrošnje energije [16].

Zakon o energetske efikasnosti i racionalnoj upotrebi energije donet 2021. godine postavlja osnove za poboljšanje energetske efikasnosti u svim sektorima, uključujući domaćinstva [17]. Fokus je na smanjenju potrošnje energije, podsticanju upotrebe energetski efikasnih uređaja i sistema grejanja, kao i finansijskim podsticajima za građane. U okviru ovog zakona, domaćinstva mogu ostvariti subvencije za izolaciju objekata, zamenu prozora, instalaciju solarnih panela i nabavku energetski efikasnih uređaja. Ustanovljena je i Uprava za finansiranje i podsticanje energetske efikasnosti, koja koordinira programe podrške. Domaćinstva imaju ključnu ulogu u ostvarivanju ciljeva zakona kroz smanjenje potrošnje energije, što direktno doprinosi uštedama i zaštiti životne sredine. Pored finansijskih olakšica, zakon promovise informisanje građana o merama energetske efikasnosti, čime se stvara dugoročna strategija za smanjenje energetske potrošnje i troškova domaćinstava [17].

Srbija je ratifikovala Sporazum iz Pariza o klimatskim promenama 2015. godine, čime je preuzela obavezu smanjenja emisije gasova sa efektom staklene bašte i prihvatila obavezu implementacije mera za prilagođavanje klimatskim promenama. Takođe, potpisivanje Ugovora o Energetskoj zajednici i Sofijske deklaracije o Zelenoj agendi za Zapadni Balkan obavezalo je zemlju na izradu *Integrisanog nacionalnog energetskog i klimatskog plana (INEKP)*. Ovaj plan predstavlja ključni strateški okvir za postizanje ciljeva u oblasti obnovljivih izvora energije, energetske efikasnosti i smanjenja emisija gasova do 2030. godine. INEKP definiše konkretne politike i mere za ostvarenje postavljenih ciljeva, pružajući jasne smernice za dalji razvoj i implementaciju energetske politike u Srbiji, u skladu sa međunarodnim obavezama i nacionalnim interesima u oblasti održivog razvoja [18].

Zakon o korišćenju obnovljivih izvora energije (OIE) u Republici Srbiji postavlja temelje za širu upotrebu energije iz obnovljivih izvora, uključujući njenu primenu u domaćinstvima. Ovim zakonom se definišu ciljevi i mehanizmi podsticaja za korišćenje OIE, poput solarnih panela, toplotnih pumpi i sistema za korišćenje biomase. Kroz prateće uredbe građanima su omogućeni povoljni uslovi za proizvodnju električne energije za sopstvene potrebe, uz mogućnost plasiranja viškova u mrežu [19].

Dodatno, zakon promovise upotrebu inovativnih tehnologija, kao što su zeleni vodonik i biogoriva, koji se mogu koristiti u sektoru

grejanja i saobraćaju [19]. Uvođenje podsticajnih mera, poput subvencija i olakšica, motiviše građane da investiraju u ekološki prihvatljive sisteme. Ove mere ne samo da smanjuju troškove energije za domaćinstva, već i doprinose energetske sigurnosti i održivosti Srbije.

Zakon o komunalnim delatnostima u Srbiji postavlja pravni okvir za organizaciju i funkcionisanje komunalnih usluga, koje imaju direktan uticaj na energetski sektor u domaćinstvima [20]. Ključne oblasti koje zakon reguliše uključuju snabdevanje vodom, odvođenje i prečišćavanje otpadnih voda, upravljanje otpadom, javni prevoz i daljinsko grejanje. Fokus zakona je na unapređenju efikasnosti ovih usluga i njihovom usklađivanju sa principima održive energetike [20].

Za domaćinstva, zakon donosi značajne promene kroz podsticanje energetski efikasnih sistema u daljinskom grejanju, optimizaciju potrošnje vode i uvođenje savremenih sistema za upravljanje otpadom. Osim toga, uvode se ekonomski mehanizmi poput principa „zagađivač plaća“, čime se korisnici usmeravaju ka smanjenju potrošnje i korišćenju ekološki prihvatljivih rešenja. Ovaj zakon doprinosi stvaranju čistijeg i održivijeg životnog okruženja za građane, podstičući ih na racionalniju potrošnju energije i resursa [20].

Zakon o planiranju i izgradnji predstavlja osnovu za prostorno planiranje i razvoj infrastrukture, sa posebnim podsticajem energetske efikasnosti u izgradnji i uopšte promocije energetske efikasnosti u sektoru stanovanja [21]. Njime se regulišu postupci izdavanja građevinskih dozvola, uslovi za izgradnju novih objekata i pravila za rekonstrukciju postojećih.

U kontekstu domaćinstava, zakon promovise energetske efikasnost kroz obavezno uvođenje energetskih sertifikata za zgrade (energetskih pasoša), zahteva korišćenje OIE u novim objektima i definiše standarde za termoizolaciju [21]. Takođe, propisano je da novoizgrađene zgrade moraju zadovoljiti minimalni energetski razred B, što znači smanjenu potrošnju energije i niže troškove grejanja i hlađenja za domaćinstva. Dodatno, zakon olakšava procedure za postavljanje solarnih panela i drugih sistema za obnovljive izvore energije u individualnim domaćinstvima. Ovim merama omogućava se građanima da smanje svoje energetske troškove i doprinesu očuvanju životne sredine kroz održivu gradnju i racionalno korišćenje resursa [21].

III DOMAĆINSTVA I ENERGETSKA TRANZICIJA

Energetska tranzicija u domaćinstvima Srbije predstavlja ključni segment u okviru šireg procesa usklađivanja energetske politike sa evropskim standardima i ciljevima održivog razvoja UN, posebno kada je reč o pristupačnoj i čistoj energiji za sva domaćinstva. Iako energetska tranzicija ima veliki značaj za budućnost Srbije, naročito u kontekstu klimatskih promena i globalnih izazova, do sada nije bilo dovoljno istraživanja koja bi detaljnije razmotrila specifičnosti ovog procesa u domaćinstvima. Postoje studije koje se bave trenutnom energetske potrošnjom, ali se većina njih oslanja na stručne procene i ne bavi se dovoljno temeljno ponašanjem potrošača ili njihovim stavovima o energetske tranziciji.

Na nacionalnom nivou, podaci o energetske navikama domaćinstava prikupljeni su kroz "Anketu o budžetu domaćinstava", koju sprovodi Nacionalni statistički zavod [22]. Međutim, ova anketa se fokusira na osnovne informacije o prihodima, troškovima i demografiji domaćinstava, dok se energija i energetske navike ne razmatraju detaljnije. Iz tog razloga, nisu prikupljeni ključni podaci koji bi omogućili dublje razumevanje energetske tranzicije i izazova u implementaciji energetske efikasne rešenja u domaćinstvima.

U poslednjih pet godina su pokrenuta istraživanja koja se bave direktnim prikupljanjem podataka o energetske potrošnji u domaćinstvima. Jedno od značajnijih istraživanja bilo je "Istraživanje o potrošnji energije u domaćinstvima u Republici Srbiji", koje je sprovedeno od strane Ministarstva za zaštitu životne sredine [23]. Ova anketa je obuhvatila više od 6.000 domaćinstava i imala je za cilj prikupljanje tačnih informacija o upotrebi različitih izvora energije, posebno o biomasi i drugim obnovljivim izvorima. Istovremeno, istraživanje je pružilo vredne podatke o energetske potrošnji domaćinstava u vezi sa grejanjem, hlađenjem, kuvanjem, kao i o merama energetske efikasnosti. Iako je ovo istraživanje omogućilo značajan uvid u potrošnju energije, sprovedeno je samo jednom i nije usledilo drugo istraživanje koje bi pratilo promene i trendove u potrošnji energije.

Takođe, sprovedena su i druga istraživanja koja su se bavila specifičnim temama kao što su energetska siromaština i potreba za energetske obnovom stambenih objekata. Istraživanje o energetske siromaštvu iz 2020. godine obuhvatilo je 1.200 domaćinstava i fokusiralo se na pitanja vezana za grejanje, energetske potrebe i pristupačnost energenata [24]. Druga studija iz istog perioda bavila se izazovima vezanim za zamenu zastarelih sistema grejanja sa ekološki prihvatljivijim alternativama [25]. Iako su ove studije bile korisne, njihov fokus je uglavnom bio na grejanju, dok su druga pitanja vezana za energetske navike i širinu energetske tranzicije bila manje zastupljena.

Iako je došlo do napretka u prikupljanju podataka, još uvek postoji značajan jaz u razumevanju specifičnih faktora koji utiču na energetske tranziciju u domaćinstvima. Ovaj istraživački jaz obuhvata nekoliko važnih aspekata. Na primer, potrebno je detaljnije istražiti kako domaćinstva prate potrošnju energije, koje uštede ostvaruju i koliko ulažu u energetske mere. Takođe, važno je analizirati finansijske mogućnosti domaćinstava za ulaganje u energetske promene, kao i njihovu spremnost da investiraju u održive tehnologije, te kako prihvataju subvencije i druge oblike podrške.

Dodatno, istraživanje kako domaćinstva percipiraju svoj uticaj na životnu sredinu i kako potrošnja energije drugih domaćinstava utiče na širu zajednicu, takođe predstavlja značajan faktor u procesu energetske tranzicije. Pitanje poverenja domaćinstava u vladine institucije i lokalne vlasti, kao i spremnost da učestvuju u kolektivnim inicijativama, igra ključnu ulogu u implementaciji energetske politika i učešću domaćinstava u tranziciji ka održivijem energetske modelu.

Zbog ovih praznina, sprovedeno je novo istraživanje koje obuhvata celokupni sektor domaćinstava u Srbiji, sa ciljem da se

popune postojeće praznine i obezbede odgovori na važna pitanja. Ovo istraživanje ne samo da nadoknađuje nedostatak podataka, već i pruža ažurirane informacije u odnosu na prethodne studije, kako bi se stekao što precizniji uvid u trenutne energetske navike, stavove i izazove sa kojima se domaćinstva suočavaju tokom energetske tranzicije, istovremeno donoseći potrebne informacije za oblikovanje politika koje će omogućiti efikasnu i održivu energetske tranziciju u domaćinstvima.

IV ANKETA DOMAĆINSTAVA

Sprovedena je sveobuhvatna anketa domaćinstava širom Srbije, koja istražuje energetske navike, ponašanja i stavove. Rezultati ankete pružaju ključne energetske, ekološke, finansijske i socio-ekonomske parametre koji čine osnovu za modelovanje energetske sistema u domaćinstvima. Anketa o potrošnji energije u domaćinstvima Republike Srbije sprovedena je 2024. godine, a podaci su prikupljeni za četiri glavne teritorijalne jedinice: Beograd, Vojvodinu, Šumadiju i zapadnu Srbiju, kao i južnu i istočnu Srbiju. Domaćinstva koja su anketirana su izabrana prema planu uzorka.

Metod uzorkovanja koji je primenjen u ovoj anketi je dvostepeni stratifikovani uzorak, po kojem su domaćinstva stratifikovane prema vrsti naselja (urbana i druga) i teritoriji. Selekcija uzorka izvedena je tako što su popisni okruzi izabrani proporcionalno broju domaćinstava u svakoj od njih, dok su domaćinstva u okviru tih jedinica birana sa prostim slučajnim uzorkovanjem. Ovaj metod omogućava da se dobiju reprezentativni podaci koji odražavaju različite karakteristike potrošnje energije u domaćinstvima širom Srbije.

Sama anketa je sprovedena telefonskim putem u formi usmenog upitnika, koji je ispitivač popunjavao na osnovu dobijenih odgovora. Upitnik se satio od nekoliko celina sa ukupno 27 pitanja. Ukupno je popunjeno 1033 upitnika, tj. anketirana su 1033 domaćinstva u odnosu na 2589344 domaćinstva u Republici Srbiji [26].

Rezultati ankete o potrošnji energije u domaćinstvima u Srbiji ukazuju na značajnu heterogenost u načinu upotrebe energije. Istovremeno, rezultati ankete ukazuju i na specifične obrasce u upotrebi različitih izvora energije, koji su od ključne važnosti za razumevanje trenutnog stanja energetske efikasnosti i mogućnosti za unapređenje u domaćinstvima. Prema podacima iz 2022. godine, domaćinstva najviše koriste električnu energiju, pretežno za osvetljavanje, električne uređaje i hlađenje prostora (100%), dok je značajan udeo (93%) u potrošnji vezan za grejanje vode. U kuvanju, polovinu potrošnje čini električna energija, dok su drva za ogrev sa 44% i prirodni gas prisutni u značajnoj meri. Grejanje prostora čini dominantnu potrošnju energije u domaćinstvima, sa preko 65%. Drva za ogrev čine 59% potrošnje, dok toplotna energija (16%), prirodni gas (12%), električna energija (6%), kao i ugalj (5%) imaju manji udeo [27]. Iako većina domaćinstava koristi individualne sisteme grejanja poput kotlova i peći na čvrsta goriva (44%), 10% njih se žali na nedovoljnu toplotu i loš termalni komfor. Polovina domaćinstava koristi klima uređaje, ali više od polovine stanovništva nema adekvatan komfor tokom letnjih meseci, s obzirom na broj tropskih dana. Više od polovine domaćinstava implementiralo je neku od mera energetske efikasnosti, dok 66% njih redovno prati

potrošnju energije, što ukazuje na rastuću svest o važnosti energetske efikasnosti.

Rezultati ankete pokazuju i spremnost domaćinstava da se angažuju u energetske tranzicije, bazirano na volji domaćinstava i istražujući njihovu spremnost i finansijsku mogućnost da doprinesu instalacijom modernih grejnih sistema i preuzimanjem uloge prosumera, odnosno proizvodnje električne energije instalacijom solarnih panela. Takođe, istraženo je u kojoj meri bi subvencije bile podsticaj za njihovu aktivniju participaciju u ovim procesima.

Kod domaćinstava koja nisu priključena na sisteme daljinskog grejanja i nemaju instalirane energetske efikasne uređaje poput toplotnih pumpi ili peći na pelet, uočava se da veliki broj njih (72%) nije spreman da pređe na ove tehnologije, čak i u slučaju da moraju da zamene postojeći grejni sistem zbog starosti ili kvara. Samo 28% domaćinstava bilo bi voljno da plati nešto više od najjeftinijih opcija na tržištu, dok samo 12% prihvata mogućnost da plati 50% više za efikasniji grejni sistem. Ovi podaci ukazuju na značajan izazov u motivisanju domaćinstava koja nisu još uvek uvela efikasne sisteme, jer su ili u nemogućnosti da investiraju ili nisu voljna da ulože u ove promene.

57% domaćinstava izjavilo je da bi ih čak ni subvencije ne bi motivisale na promenu postojećeg sistema grejanja, jer su zadovoljni trenutnim stanjem ili ne prepoznaju potrebu za promenom. Na drugoj strani, 14% bi prihvatilo subvenciju do 50%, a 29% bi bilo spremno za subvencije veće od 50%.

Oko 19% domaćinstava je voljno da instalira solarne panele bilo samostalno ili uz pomoć subvencija. Većina, više od 80%, nije sigurna da li imaju odgovarajuće uslove ili nisu voljni da investiraju u panele. Srbija ima veliki potencijal za primenu solarnih panela, a rezultati anketa ukazuju da su glavne prepreke nedostatak novca za početnu investiciju, niska motivacija i nedostatak informacija, a ne nedostatak tehničkih uslova.

Dodatno istraživanje je pokazalo da je finansijska situacija ključna prepreka za više od dve trećine domaćinstava. Samo 24% domaćinstava izjavilo je da žive udobno sa trenutnim prihodima. Ovaj segment stanovništva može se smatrati onim koji bi bio spreman da učestvuje u energetske tranzicije, pod uslovom da su ispunjeni osnovni preduslovi za to.

Poseban deo anketiranja je bio posvećen odnosu domaćinstva prema životnoj sredini i njenoj zaštiti. Rezultati ukazuju na značajnu skepsu i otpor prema ideji smanjenja životnog standarda kao načina za doprinos zaštiti životne sredine. Čak i kada se u obzir uzmu ambivalentni i neodlučni odgovori, jasno je da veliki broj domaćinstava smatra da bi bilo previše žrtvovati trenutnu udobnost ili finansijsku stabilnost u korist ekoloških ciljeva.

V ZAKLJUČAK

Rad osvetljava ključne nalaze i implikacije do kojih se došlo kroz analizu rezultata opsežne ankete sprovedene među domaćinstvima širom Republike Srbije. S obzirom na to da je energetski sektor jedan od najvažnijih segmenata u okviru globalnih napora za postizanje održivosti i smanjenje emisije

ugljen-dioksida, istraživanje koje je sprovedeno donosi značajne uvide u energetske navike i stavove domaćinstava, kao i njihove socio-ekonomske prepreke i mogućnosti za prelazak na efikasnije i ekološki prihvatljivije energetske sisteme.

Jedan od ključnih zaključaka je da je u velikom broju domaćinstava prisutna značajna ambivalencija i nesigurnost u vezi sa usvajanjem novih energetske tehnologije, kao što su energetski efikasni sistemi grejanja i korišćenje obnovljivih izvora energije (OIE), naročito kada se uzmu u obzir visoki početni troškovi tih tehnologija. S obzirom na to da veliki broj domaćinstava nije spreman da investira u ove tehnologije bez odgovarajuće finansijske pomoći ili subvencija, ovo istraživanje ukazuje na potrebu za implementacijom politika koje će omogućiti lakši pristup subvencijama i olakšicama za prelazak na energetski efikasnije sisteme.

Osim toga, analiza stavova domaćinstava prema smanjenju životnog standarda u cilju zaštite životne sredine pokazuje da značajan deo populacije nije spreman da prihvati ovakav oblik lične žrtve, što ukazuje na potrebu za većim obrazovnim kampanjama i podsticanjem svesti o tome kako energetska tranzicija može pozitivno uticati na dugoročni kvalitet života i ekonomsku stabilnost. Ovaj nalaz takođe pokazuje da je važno razviti i implementirati strategije koje uzimaju u obzir specifičan socio-ekonomski kontekst Srbije, kako bi se stvorio prepoznatljiv i uverljiv okvir za primenu održivih energetske rešenja.

U kontekstu usklađivanja sa zakonodavstvom Evropske unije, ovaj rad pruža preporuke za dalje jačanje integracije OIE u energetske sisteme domaćinstava. Na osnovu upitnika, jasno je da je, uz odgovarajuće subvencije i pravilne smernice, moguće značajno povećati učešće obnovljivih izvora energije u domaćinstvima. Ipak, da bi se to postiglo, mora se postaviti pravni okvir koji će omogućiti bolju usklađenost sa EU standardima, kao i podsticati implementaciju politika koje će ubrzati tranziciju ka održivijoj energetske potrošnji.

Konačno, rezultati ovog istraživanja služe kao temelj za dalje donošenje politika i razvoj strategija koje će pomoći u prepoznavanju prepreka i rešavanju problema u vezi sa energetske tranzicijom. Pravilno upravljanje ovim izazovima može ne samo poboljšati energetske efikasnost i smanjiti emisije, već i doprineti globalnim klimatskim ciljevima, čime se osigurava održivija i ekološki odgovornija budućnost za sve građane Srbije.

ZAHVALNICA/ACKNOWLEDGEMENT

Prikazani rezultati su deo istraživanja koje se sprovodi u okviru projekta „Forward-Looking Framework for Accelerating Households' Green Energy Transition – FF GreEN“ koji se realizuje sredstvima Fonda za nauku Republike Srbije (grant br. 4344).

The presented results are part of the research supported by the Science Fund of the Republic of Serbia (#Grant No. 4344), Forward-Looking Framework for Accelerating Households' Green Energy Transition - FF GreEN.

LITERATURA/REFERENCES

- [1] European Commission, The European Green Deal. https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/european-green-deal-communication_en.pdf, 2019 (accessed 15 February 2025).
- [2] F.A. Felder, C.J. Andrews, S.D. Hukower, *Chapter 2 - Which Energy Future?* in: F.P. Sioshansi (Ed.), *Energy, Sustainability and the Environment*, Butterworth-Heinemann, 2011, pp. 31-61. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-385136-9.10002-6>.
- [3] E. Sokółowska, J.W. Wiśniewski, 2024. *Sustainable energy consumption – Empirical evidence of a household in Poland*. *Energy Strategy Reviews* 53, 101398. <https://doi.org/10.1016/j.esr.2024.101398>.
- [4] F. Kyere, S. Dongying, G.D. Bampoe, N.Y.G. Kumah, D. Asante, 2024. *Decoding the shift: Assessing household energy transition and unravelling the reasons for resistance or adoption of solar photovoltaic*. *Technological Forecasting and Social Change* 198, 123030. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.123030>.
- [5] R.M. Johannsen, P.A. Østergaard, D. Maya-Drysdale, L.K.E. Mouritsen, 2021. *Designing Tools for Energy System Scenario Making in Municipal Energy Planning*. *Energies* 14(5), 1442. <https://doi.org/10.3390/en14051442>.
- [6] M. González-Torres, L. Pérez-Lombard, J.F. Coronel, E.R. Maestre, B. Paolo, 2022. *Activity and efficiency trends for the residential sector across countries*. *Energy and Buildings* 273, 112428. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2022.112428>.
- [7] Pavlović, B., Ivezić, D., Živković, M., *Izazovi energetske tranzicije u sektoru individualnog grejanja*. XXIV, s.l. : Energija, ekonomija, ekologija, 2022, Vol. 1. 10.46793/EEE22-1.17P.
- [8] EU, European Union. Directive (EU) 2018/844 of the European Parliament and of the Council of 30 May 2018 amending Directive 2010/31/EU on the energy performance of buildings and Directive 2012/27/EU on energy efficiency. 2018.
- [9] EU, European Union. Directive (EU) 2018/2002 of the European Parliament and of the Council of 11 December 2018 amending Directive 2012/27/EU on energy efficiency. 2018.
- [10] Directive (EU) 2018/2001 of the European Parliament and of the Council of 11 December 2018 on the promotion of the use of energy from renewable sources. 2018.
- [11] Regulation (EU) 2018/1999 of the European Parliament and of the Council of 11 December 2018 on the Governance of the Energy Union and Climate Action. 2018.
- [12] EU, European Union. Regulation (EU) 2021/1119 of the European Parliament and of the Council of 30 June 2021 establishing the framework for achieving climate neutrality. 2021.
- [13] Malmborg, Fredrik von. *First and last and always: Politics of the 'energy efficiency first' principle in EU energy and climate policy*. s.l. : Energy Research & Social Science, 2023. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2023.103126>.
- [14] Ministarstvo rudarstva i energetike, Rep. Srbija. *Zakon o energetici*. Belgrade : „Službeni glasnik RS”, br. 145/14, 95/18 – dr. zakon, 40/21 i 35/23 – dr. zakon, 2014.- 2023. https://www.paragraf.rs/propisi/zakon_o_energetici.html.
- [15] PK Srbije, Centar za životnu sredinu, tehničke propise i društvenu odgovornost. *Zelena agenda za Zapadni Balkan*. Belgrade : s.n., 2020. https://api.pks.rs/storage/assets/Zelena%20agenda%20za%20Zapadni%20Balkan_info.pdf.
- [16] Ministarstvo rudarstva i energetike, R. Srbija. *Zakon o efikasnom korišćenju energije*. Belgrade : „Službeni glasnik RS”, broj 25/2013, 2013. https://arhiva.mre.gov.rs/doc/efikasnost-izvori/efikasnost/A_01_Zakon_o_efikasnom_korisnjenju_energije.pdf.
- [17] Ministarstvo rudarstva i energetike, Republika Srbija. *Zakon o energetskej efikasnosti i racionalnoj upotrebi energije*. Belgrade : Službeni glasnik RS, broj 40/2021, 2021. <https://www.pravno-informacioni-sistem.rs/SlGlasnikPortal/eli/rep/sgr/skupstina/zakon/2013/25/1/reg>
- [18] Vlada RS, *Integrirani nacionalni energetski i klimatski plan INEKP*, Beograd, Srbija, Službeni glasnik 30/2024, chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpgclclefindmkaj/https://www.mre.gov.rs/extf
- ile/sr/1138/INEKP_pre%C4%8Di%C5%A1%C4%87en_tekst_1.8.24.pdf (accessed 15 February 2024) in Serbian
- [19] Republika Srbija, RS. *Zakon o korišćenju obnovljivih izvora energije*. Beograd : Službeni glasnik RS, br. 40/2021 i 35/2023, 2023. <https://www.paragraf.rs/propisi/zakon-o-korisnjenju-obnovljivih-izvora-energije.html>.
- [20] RS, Republika Srbija. *Zakon o komunalnim delatnostima*. Beograd : Službeni glasnik RS, br. 88/2011, 104/2016 i 95/2018, 2011. https://www.paragraf.rs/propisi/zakon_o_komunalnim_delatnostima.html.
- [21] R. Srbija, RS. *Zakon o planiranju i izgradnji*. Beograd : Sl. glasnik RS, br. 72/2009, 81/2009 - ispr., 64/2010 - odluka US, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - odluka US, 50/2013 - odluka US, 98/2013 - odluka US, 132/2014, 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019 - dr. zakon, 9/2020, 52/2021 i 62/2023, 2009-2023. https://www.paragraf.rs/propisi/zakon_o_planiranju_i_izgradnji.html.
- [22] Statistical Office of the Republic of Serbia, *Household Budget Survey*. <https://publikacije.stat.gov.rs/G2024/Pdf/G20245710.pdf>, 2024 (accessed 15 February 2025).
- [23] Statistical Office of the Republic of Serbia, *Energy consumption in households in the Republic of Serbia*. <https://www.stat.gov.rs/media/345276/%D0%BF%D0%BE%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%88%D1%9A%D0%B0-%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B8%D1%98%D0%B5-%D1%83-%D0%B4%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%9B%D0%B8%D0%BD%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B8%D0%BC%D0%B0-%D1%83-%D1%80%D0%B5%D0%BF%D1%83%D0, 2021> (accessed 15 December 2024). (In Serbian)
- [24] RES Fondation, *Sve što ste hteli da znate o energetskej siromaštvu u Srbiji*. <https://resfoundation.org/rs/wp-content/uploads/2021/10/Sve-sto-ste-hтели-da-znate-o-energetskom-siromastvu-u-Srbiji.pdf>, 2021 (accessed 15 February 2025). (In Serbian)
- [25] B. Pavlović, D. Ivezić, M. Živković, 2021. *State and perspective of individual household heating in Serbia: A survey-based study*. *Energy and Buildings* 247, 111128. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2021.111128>.
- [26] Statistical Office of the Republic of Serbia, *Census 2022*. <https://popis2022.stat.gov.rs/sr-Latn/>, 2023 (accessed 15 February 2025).
- [27] Eurostat, *Energy, Final energy consumption by sector*. <https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ten00124/default/table?lang=en>, 2024 (accessed 15 February 2025).

AUTORI/AUTHORS

Aleksandar Madžarević - docent, Univerzitet u Beogradu, Rudarsko-geološki fakultet, aleksandar.madzarevic@rgf.bg.ac.rs, ORCID 0000-0002-8997-1393

Boban Pavlović – naučni saradnik, Univerzitet u Beogradu, Rudarsko-geološki fakultet, boban.pavlovic@rgf.bg.ac.rs, ORCID 0000-0002-4765-957X

Dušan Mojić – redovni profesor, Univerzitet u Beogradu, Filozofski fakultet, dmojic@f.bg.ac.rs, ORCID 0000-0002-8571-3223

Dejan Ivezić – redovni profesor, Univerzitet u Beogradu, Rudarsko-geološki fakultet, dejan.ivezic@rgf.bg.ac.rs, ORCID 0000-0003-2659-0662

Marija Živković – redovni profesor, Univerzitet u Beogradu, Rudarsko-geološki fakultet, marija.zivkovic@rgf.bg.ac.rs, ORCID 0000-0001-5112-8942