

Analiza održivog transporta u Republici Srbiji

MILOŠ B. PLJAKIĆ, Univerzitet u Prištini

sa privremenim sedištem u Kosovskoj Mitrovici,
Fakultet tehničkih nauka, Kosovska Mitrovica
ORCID: 0000-0002-4159-0639

ALEKSANDRA R. PETROVIĆ, Univerzitet u Prištini

sa privremenim sedištem u Kosovskoj Mitrovici,
Fakultet tehničkih nauka, Kosovska Mitrovica
ORCID: 0000-0002-8062-9751

NEBOJŠA B. ARSIĆ, Univerzitet u Prištini

sa privremenim sedištem u Kosovskoj Mitrovici,
Fakultet tehničkih nauka, Kosovska Mitrovica
ORCID: 0000-0003-2080-9440

Pregledni rad

UDC: 502.131.1:656.1

656.1.07(497.11)

DOI: 10.5937/tehnika2505531P

Održivi transport obuhvata ekološki prihvatljive modalitete prevoza koji minimiziraju negativan uticaj na životnu sredinu, optimizuju potrošnju energije i unapređuju kvalitet života. Koncept održivog transporta predstavlja jedan od ključnih ciljeva savremenih strategija transportne politike, pri čemu je analiza relevantnih strateških dokumenata identifikovala prostor za istraživanje mogućnosti njegove implementacije u Republici Srbiji. Polazna osnova za izradu strateških dokumenata u oblasti saobraćaja i transporta jeste analiza postojećeg stanja. U okviru ovog istraživanja sprovedena je anketa sa 208 ispitanika, sa ciljem ispitivanja percepcije i stavova građana o pešačenju, biciklizmu, javnom prevozu, električnoj mobilnosti i ekološkim aspektima transporta. Rezultati istraživanja pružaju uvid u navike korisnika, identifikovane barijere, kao i prednosti i nedostatke različitih oblika prevoza u kontekstu svakodnevnih putovanja. Dobijeni nalazi imaju značajan doprinos kreiranju lokalnih politika usmerenih ka razvoju održivog transportnog sistema i unapređenju urbanog mobiliteta.

Ključne reči: održivi transport, Zelena agenda, anketa

1. UVOD

U savremenom kontekstu klimatskih promena, urbanizacije i energetske tranzicije, koncept održivog transporta postaje jedan od ključnih stubova javnih politika u oblasti saobraćaja i prostornog planiranja. U Republici Srbiji, kao i u većini zemalja u razvoju, izazovi u pogledu implementacije održivih transportnih rešenja su višestruki – od infrastrukturnih ograničenja, preko niskog nivoa javne svesti, do nedostatka sistemske podrške i institucionalne koordinaci-

je. Upravo iz tog razloga, potreba za empirijski zasnovanim analizama koje integrišu stavove građana, infrastrukturne kapacitete i potencijale za prelazak na održive oblike mobilnosti, sve je izraženija.

Do sada su primenjene različite metode analize održivog transporta. Primena kompozitnih indikatora je široko rasprostranjena u analizi održivosti saobraćajnih sistema, pri čemu se akcenat stavlja na metode normalizacije, ponderisanja i agregacije radi postizanja pouzdanih rezultata [1]. Metode višekriterijumske analize odlučivanja (Multi-Criteria Decision Analysis – MCDA), kao što su SPOTIS, ARAS i TOPSIS, pokazale su se kao efikasne u evaluaciji održivosti transportnih sistema, naročito u kontekstu procene doprinosa alternativnih goriva i obnovljivih izvora energije (Wątróbski & Baczekiewicz, 2022). Međutim, na početku ocene stanja održivog transporta često su prihvatljive i deskriptivne metode koje mogu dovesti do značajnih zaključaka.

Adresa autora: Miloš Pljakić, Univerzitet u Prištini sa privremenim sedištem u Kosovskoj Mitrovici, Fakultet tehničkih nauka, Kosovska Mitrovica, Kneza Miloša 7

e-mail: milos.pljakic@pr.ac.rs

Rad primljen: 14.04.2025

Rad prihvaćen: 22.05.2025.

Sistem za analizu i ocenjivanje održivog transporta, poznat kao Sustainable Transportation Analysis and Rating System (STARS), predstavlja sveobuhvatan okvir koji integriše principe „trostruke bilansne linije“ (ekonomski, ekološki i društveni aspekt) i koristi merljive indikatore učinka za procenu projekata i planova u oblasti saobraćaja. Poseban naglasak stavlja se na metod backcasting radi postavljanja dugoročnih ciljeva, a taj sistem je testiran u okrugu Santa Cruz u Kaliforniji [3].

U okviru međunarodnog projekta SPHERE (Sustainable transportation within the framework of green deal, Project number 101128065-SPHERE-ERASMUS-EDU-2023-CBHE), koji je deo šire inicijative usmerene ka promociji održive mobilnosti u skladu sa principima Evropske zelene agende, sprovedeno je sveobuhvatno istraživanje među građanima više zemalja, uključujući i Srbiju. Cilj istraživanja bio je identifikacija stavova stanovništva o održivom transportu, analiza spremnosti na promene u navikama mobilnosti, kao i evaluacija prihvatljivosti postojećih i potencijalnih rešenja sa aspekta održivosti. Poseban fokus stavljen je na modalitete kretanja kao što su pešačenje, biciklizam, korišćenje javnog prevoza, kao i na upotrebu električnih vozila u urbanim sredinama.

Analiza održivog transport predstavlja ključnu komponentu u rešavanju ekoloških izazova i unapređenju ekonomskog i društvenog razvoja. Tranzicija ka održivim transportnim sistemima podrazumeva evaluaciju i primenu različitih strategija i metodoloških okvira u cilju smanjenja negativnih uticaja, kao što su emisije gasova sa efektom staklene bašte i zagađenje životne sredine. Ova analiza sintetizuje uvide iz više relevantnih studija kako bi se pružilo sveobuhvatno razumevanje metoda procene održivosti transporta i njihovih praktičnih implikacija.

Ovaj rad ima za cilj da analizira rezultate pomenutog istraživanja u kontekstu nacionalnog saobraćajnog sistema, identifikuje ključne izazove i mogućnosti u domenu održivog transporta, te doprinese daljoj naučnoj i stručnoj diskusiji o implementaciji principa održivosti u saobraćajnoj politici Republike Srbije.

2. METODOLOGIJA

U ovom radu, priprema istraživanja sprovedena je u skladu sa savremenim metodološkim standardima, uključujući definisanje ključnih indikatora održive mobilnosti, selekciju instrumenata za prikupljanje podataka, kao i sprovođenje pilot testiranja.

Kvantitativna i kvalitativna analiza prikupljenih podataka omogućila je dublje razumevanje demografskih, socijalnih i prostorno-funkcionalnih determinanti koje utiču na formiranje stavova građana

prema održivom transportu. Rezultati istraživanja, uz odgovarajuću interpretaciju i komparativnu analizu, čine osnovu za definisanje konkretnih preporuka i strateških pravaca razvoja održivog transportnog sistema u Republici Srbiji.

Fokus istraživanja bio je na prikupljanju podataka od stručnjaka direktno uključenih u planiranje, implementaciju i evaluaciju sistema održive mobilnosti. Uzorak je obuhvatio ukupno 208 ispitanika, čime je obezbeđena baza podataka zasnovana na praktičnom iskustvu i stručnoj ekspertizi učesnika. Upitnik je bio pažljivo osmišljen da obuhvati tehničke i socijalne dimenzije održivog transporta, uzimajući u obzir lokalne karakteristike, socioekonomske uslove i ekološke izazove u regionu. Pristup istraživanju, baziran na mišljenjima profesionalaca iz oblasti saobraćaja, omogućio je dublje razumevanje trenutnog stanja i izazova u primeni principa održive mobilnosti. Prikupljeni podaci predstavljaju osnovu za izradu preporuka i formulisanje politika koje su kontekstualno prilagođene potrebama regiona.

Priprema istraživanja obuhvatila je više faza kako bi se obezbedila metodološka preciznost i visok kvalitet rezultata. Prva faza, koja je i predmet ovog rada, uključivala je identifikaciju ciljne grupe – profesionalaca u oblasti održivog transporta - čije se mišljenje smatralo ključnim za sagledavanje praktičnih izazova i potencijala u sektoru. Upitnik, za ovu fazu, je strukturiran u tri tematske celine: (1) socio-demografski podaci učesnika, (2) stavovi i percepcije o pešačenju, biciklizmu, kao i javnom prevozu, i (3) ocena kvaliteta postojećih rešenja i predlozi za unapređenje. Pilot testiranje sprovedeno je pre konačne distribucije upitnika, a povratne informacije su iskorišćene za poboljšanje jasnoće i relevantnosti pitanja. Prikupljanje podataka realizovano je kombinacijom onlajn i direktnih intervjua, što je omogućilo veću dostupnost i reprezentativnost uzorka. Tokom celog procesa, poštovani su visoki etički standardi istraživanja, uključujući anonimnost učesnika i zaštitu podataka, čime je osigurana verodostojnost i pouzdanost dobijenih rezultata.

3. REZULTATI I DISKUSIJA

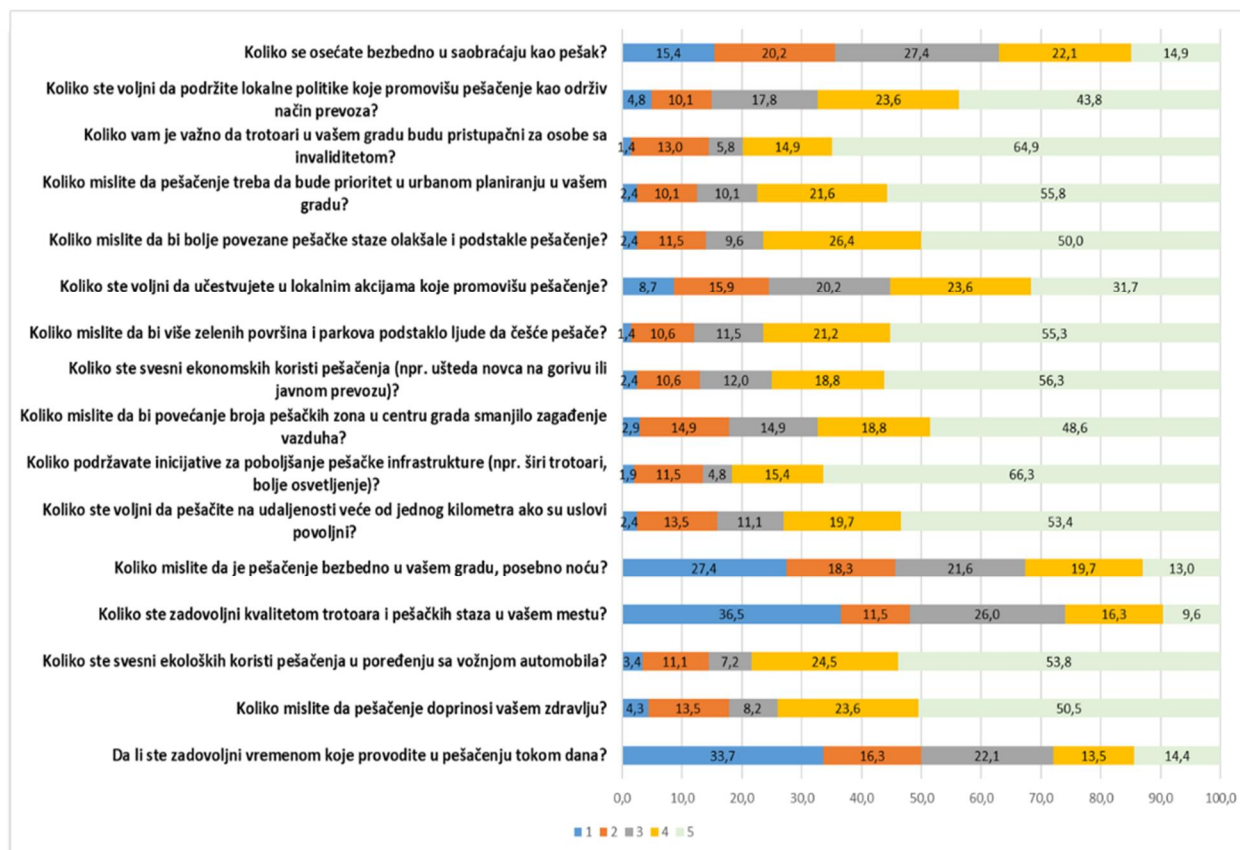
Rezultati istraživanja demografskih karakteristika ispitanika su ukazali da su najzastupljeniji ispitanici starosne grupe 25–34 godine (37%) i 35–44 godine (23,1%), što potvrđuje da uzorak pretežno čini radno aktivno stanovništvo. Mlađi ispitanici preferiraju javni prevoz i bicikl, dok sredovečni češće koriste privatna vozila, a stariji se oslanjaju na pešačenje. Više od 60% korisnika privatnih vozila su muškarci, dok žene češće koriste javni prevoz, bicikl i pešačenje. Što se tiče obrazovanja, 32,7% ispitanika ima doktorat, a skoro 90% ima najmanje osnovne akademske studije,

što ukazuje na visok nivo svesti o održivom transportu. Zaposleni na puno radno vreme (65,2%) najčešće koriste privatna vozila, dok studenti, nezaposleni i penzioneri više koriste javni prevoz ili pešače. Stanovnici urbanih sredina (71,4%) imaju bolji pristup alternativnim oblicima prevoza, dok ruralni stanovnici zavise od automobila. Najzastupljeniji vid prevoza je putničko vozilo (48,1%), zatim pešačenje (26%), javni prevoz (13,5%) i bicikl (10,6%). Ovi nalazi ukazuju na jasne razlike u mobilnosti u zavisnosti od godina, pola, obrazovanja, zaposlenosti i mesta stanovanja, te potrebu za ciljanom infrastrukturom i inkluzivnim transportnim politikama.

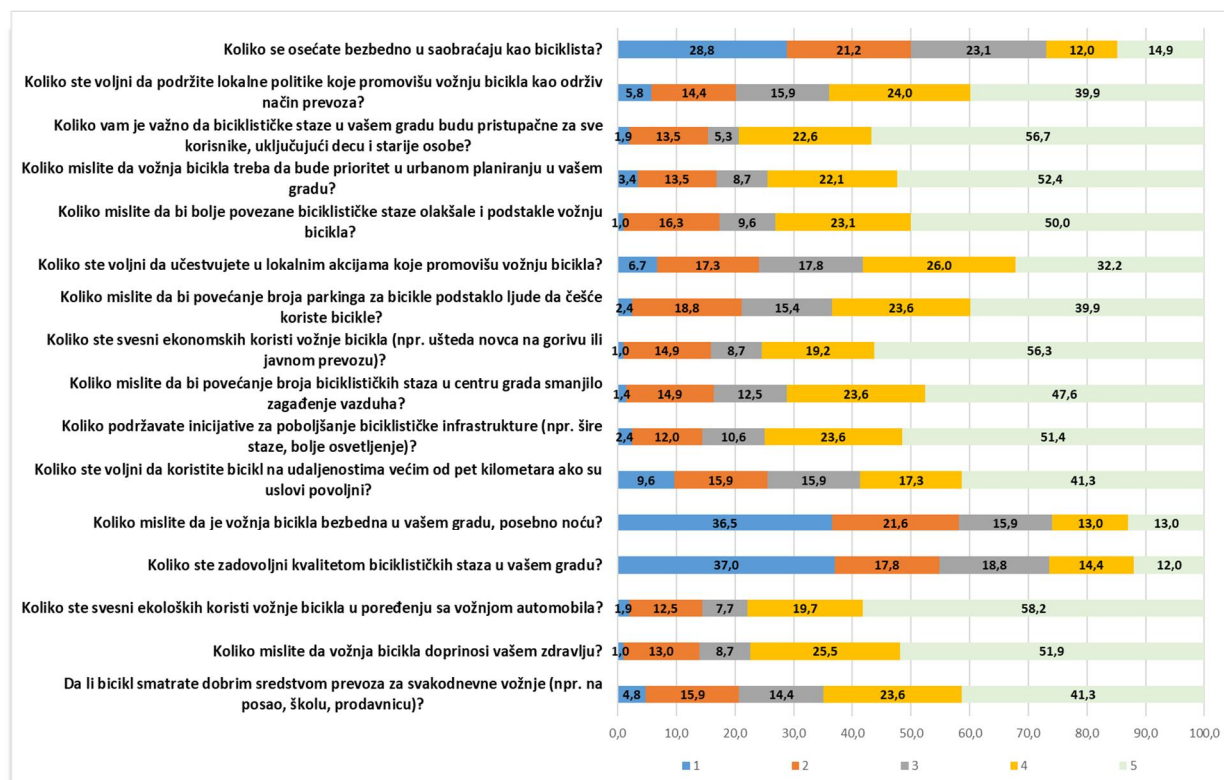
Rezultati prikazani na grafikonu ukazuju na visoku svest ispitanika o zdravstvenim i ekološkim benefitima pešačenja, pri čemu se najveći procenat ispitanika u potpunosti slaže da pešačenje doprinosi zdravlju (44,8%) i da ima ekološke prednosti u odnosu na vožnju automobilom (35,8%) (slika 1). Takođe, postoji značajna spremnost za podršku lokalnim politikama koje promovišu pešačenje kao održiv način prevoza (43,8%). Ispitanici pokazuju umeren optimizam kada je u pitanju bezbednost pešačenja tokom dana, dok se osećaj bezbednosti tokom noći značajno smanjuje. Prepoznata je potreba za unapređenjem infrastrukture, posebno kroz širenje trotoara i poboljšanja osvetljenja, dok je zadovoljstvo trenutnim

stanjem trotoara i pešačkih staza podeljeno. Uprkos pozitivnim stavovima, angažman u lokalnim akcijama i zadovoljstvo vremenom provedenim u pešačenju tokom dana ostaju na umerenim nivoima, što ukazuje na prostor za dodatne inicijative koje bi motivisale veće uključivanje građana u aktivnosti pešačenja.

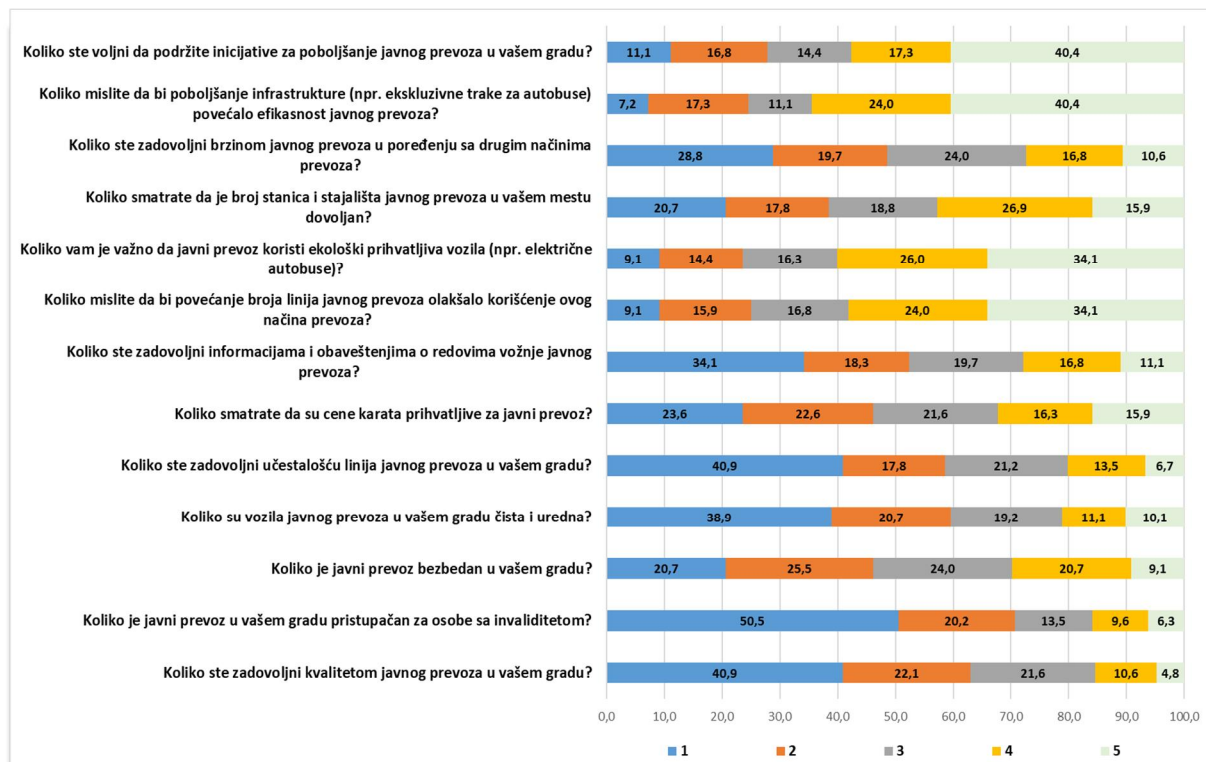
Rezultati istraživanja pokazuju da ispitanici u visokoj meri prepoznaju ekonomske i ekološke koristi vožnje bicikla, pri čemu je čak 56,3% ispitanika potpuno saglasno sa tvrdnjom o ekonomskim benefitima, dok 58,2% prepoznaje ekološke prednosti u odnosu na vožnju automobilom (slika 2). Više od polovine ispitanika (51,9%) smatra da vožnja bicikla pozitivno doprinosi zdravlju, a sličan procenat (52,4%) podržava uključivanje biciklizma kao prioriteta u urbanom planiranju. Međutim, percepcija bezbednosti, naročito noću, ostaje zabrinjavajuća – čak 36,5% ispitanika se uopšte ne oseća bezbedno tokom noćne vožnje biciklom. Zadovoljstvo postojećom infrastrukturom je relativno nisko, s tim da 37% ispitanika daje najnižu ocenu kvalitetu biciklističkih staza. Uprkos tome, spremnost da se koristi bicikl za svakodnevne aktivnosti (npr. odlazak na posao ili u prodavnicu) i na udaljenostima većim od pet kilometara postoji kod značajnog dela populacije, ukazujući na potencijal za širenje biciklističkog saobraćaja kroz bolje planiranje i infrastrukturne mere.



Slika 1 - Rezultati istraživanja o pešačenju



Slika 2 - Rezultati istraživanja o vožnji bicikla



Slika 3 - Rezultati istraživanja o upotrebi javnog prevoza

Rezultati ankete, za javni prevoz, ukazuju na to da ispitanici snažno podržavaju inicijative za unapređenje javnog prevoza, pri čemu se 40,4% u potpunosti slaže s potrebom za takvim merama, kao i s idejom da bi

ekskluzivne trake za autobuse povećale efikasnost sistema (slika 3). Takođe, prepoznaje se važnost korišćenja ekološki prihvatljivih vozila (34,1% ocena 5) i povećanja broja linija javnog prevoza (34,1%). S

druge strane, izraženo je nezadovoljstvo u pogledu kvaliteta usluga: čak 40,9% ispitanika dalo je najnižu ocenu za učestalost linija, a slično nezadovoljstvo postoji i u vezi sa čistoćom vozila, dostupnošću informacija o redovima vožnje, kao i pristupačnošću prevoza osobama sa invaliditetom, gde više od polovine ispitanika ocenjuje stanje kao vrlo loše.

Takođe, cena karata i bezbednost javnog prevoza ocenjeni su umerenim ili nižim ocenama, što ukazuje na potrebu za sistemskim unapređenjima. Ukupno posmatrano, dok postoji spremnost građana da podrže razvoj javnog prevoza, evidentno je i široko rasprostranjeno nezadovoljstvo njegovim trenutnim stanjem.

5. ZAKLJUČAK

Rezultati istraživanja ukazuju na visok nivo svesti građana Republike Srbije o važnosti održivih oblika transporta, kao što su pešačenje, vožnja bicikla i korišćenje javnog prevoza. Ispitanici posebno prepoznaju ekološke i zdravstvene koristi pešačenja i biciklizma, pri čemu je zapažena visoka saglasnost da ove aktivnosti pozitivno utiču na fizičko zdravlje i smanjenje zagađenja životne sredine.

Veliki procenat ispitanika izrazio je spremnost da podrži lokalne politike koje promovišu održivu mobilnost, što ukazuje na postojanje društvenog kapitala koji može biti ključan za sprovođenje strateških planova u oblasti saobraćaja.

Međutim, pored izražene volje i podrške, rezultati su istakli i brojne prepreke koje trenutno ograničavaju širu upotrebu održivih oblika transporta. Bezbednost pešaka i biciklista, naročito tokom noćnih sati, ocenjena je niskim ocenama, a nezadovoljstvo infrastrukturom – naročito u pogledu kvaliteta trotoara, biciklističkih staza i osvetljenja – dodatno potvrđuje potrebu za sistemskim investicijama.

Slično tome, korisnici javnog prevoza su izrazili nezadovoljstvo u vezi sa učestalošću linija, čistoćom vozila, cenom karata i pristupačnošću za osobe sa invaliditetom, što ukazuje na važne oblasti koje zahtevaju prioritarnu pažnju u planiranju budućih politika.

Značajni rezultati istraživanja pružaju temelje za unapređenje lokalnih i nacionalnih strategija održive urbane mobilnosti. Podaci pokazuju da postoji spremnost građana da pređu na održivije vidove prevoza, ali pod uslovom da im se obezbede adekvatni infrastrukturni, bezbednosni i informativni uslovi. To otvara mogućnost za primenu ciljanih politika, kao što su razvoj pešačkih zona, biciklističke infrastrukture, uvođenje ekoloških vozila u javni prevoz i bolje informisanje korisnika o linijama i redovima vožnje. Takođe, snažna podrška korišćenju ekološki

prihvatljivih vozila potvrđuje usmerenost građana ka zelenijim rešenjima.

Ovi rezultati mogu poslužiti kao osnova za izradu konkretnih preporuka lokalnim samoupravama i donosiocima odluka. Pored infrastrukturnih ulaganja, važno je sprovesti i edukativne kampanje koje će dodatno motivisati građane na promenu navika mobilnosti. Uključivanje građana u planiranje i evaluaciju saobraćajnih politika takođe bi moglo doprineti većem stepenu prihvatanja i uspešnosti mera održive mobilnosti. Na osnovu identifikovanih potreba, može se razmotriti i formiranje integrisanih transportnih sistema koji kombinuju različite oblike održivog prevoza na efikasan i pristupačan način.

Dalji pravci istraživanja trebalo bi da obuhvate detaljniju analizu specifičnih demografskih grupa (npr. starijih osoba, učenika, osoba sa invaliditetom), kao i regionalne razlike u percepciji i korišćenju održivog transporta. Takođe, korisno bi bilo sprovesti longitudinalne studije koje bi pratile promene u stavovima i navikama građana kroz vreme, naročito u kontekstu uvođenja novih politika ili infrastrukturnih rešenja. Korišćenje digitalnih tehnologija, poput mobilnih aplikacija za praćenje putovanja i zadovoljstva korisnika, može dodatno unaprediti kvalitet podataka i efikasnost planiranja. Na taj način, održivi transport u Srbiji može postati realna i široko prihvaćena alternativa postojećim modelima mobilnosti.

6. ZAHVALNICA

Ovo istraživanje (rad) je podržano kroz Erasmus+ projekat izgradnje kapaciteta u visokom obrazovanju, 101128065-SPHERE-ERASMUS-EDU-2023-CBHE, „Održivi transport u okviru zelene agende (SPHERE)”.

LITERATURA

- [1] Ayadi H, Benaissa M, Hamani N, Kermad L, *Assessing the Sustainability of Transport Systems through Indexes: A State-of-the-Art Review*, Sustainability, Vol. 16, No. 4, pp. 1-18, DOI: 10.3390/su16041455, 2024.
- [2] Wątróbski J, Baczekiewicz A, *Towards Sustainable Transport Assessment Considering Alternative Fuels Based on MCDA Methods*, Conference on Computer Science and Information Systems, Vol. 30, pp. 799-808, DOI: 10.15439/2022F144, 2022.
- [3] Dondero G, Rodgers K, Hurley PT, *Developing a Comprehensive Sustainable Transportation Analysis Framework*, Transportation Research Board 92nd Annual Meeting, Washington DC, USA, 2013.

SUMMARY

ANALYSIS SUSTAINABLE TRANSPORTATION IN THE REPUBLIC SERBIA

Sustainable transport encompasses environmentally friendly transportation modes that minimize negative environmental impacts, optimize energy consumption, and enhance quality of life. The concept of sustainable transport is a key objective in contemporary transport policy strategies, with an analysis of relevant strategic documents identifying opportunities for its implementation in the Republic of Serbia. A fundamental step in developing strategic transport documents is the assessment of the current state. As part of this research, a survey was conducted among 208 respondents to examine public perceptions and attitudes towards walking, cycling, public transport, electric mobility, and environmental aspects of transportation. The research findings provide insights into user habits, identified barriers, as well as the advantages and disadvantages of various transport modes in the context of daily commuting. The results of this study contribute significantly to the formulation of local policies aimed at developing a sustainable transport system and improving urban mobility.

Key Words: Sustainable transport, Green deal, Survey