

UDK: 71:373.3(497.11)
DOI: 10.5937/LSPUPNXI_26101S
Pregledni naučni rad

PROSTORNA ANALIZA DOSTUPNOSTI OSNOVNIH ŠKOLA NA TERITORIJI GRADSKOG NASELJA NOVI SAD

Miša Stanković¹, Snežana Sokanović², Matija Milić³

Apstrakt: Dostupnost osnovnih škola predstavlja jedan od ključnih indikatora kvaliteta urbanog života i ravnomernog prostornog razvoja, posebno u kontekstu planiranja javnih usluga u gradskim naseljima. Cilj ovog rada je da se izvrši prostorna analiza dostupnosti osnovnih škola na teritoriji gradskog naselja Novi Sad, primenom geografskih informacionih sistema (GIS). Istraživanje je usmereno na procenu pešačke dostupnosti školskih objekata, kao najrelevantnijeg vida pristupa za decu uzrasta od 6 do 14 godina. Metodološki pristup obuhvata izradu izohrona pešačke dostupnosti u vremenskim intervalima od 5, 10 i 15 minuta, na osnovu postojeće ulične mreže i realnih brzina kretanja dece školskog uzrasta. Dobijeni rezultati omogućavaju identifikaciju prostorno nedovoljno pokrivenih zona, kao i delova gradskog naselja sa prekomernom koncentracijom obrazovnih ustanova. Zaključci rada mogu poslužiti kao osnov za unapređenje planerskih rešenja i definisanje prioriteta u razvoju obrazovne infrastrukture, sa ciljem postizanja veće prostorne i socijalne pravde u urbanom okruženju.

Ključne reči: Novi Sad, prostorna dostupnost, osnovne škole, GIS, izohrone

SPATIAL ANALYSIS OF ACCESSIBILITY TO PRIMARY SCHOOLS IN THE URBAN AREA OF NOVI SAD

Abstract: Accessibility to primary schools represents one of the key indicators of urban quality of life and balanced spatial development, particularly in the context of planning public services in urban areas. The aim of this paper is to conduct a spatial analysis of accessibility to primary schools within the urban area of Novi Sad, using Geographic Information Systems (GIS). The research is focused on assessing walking accessibility to school facilities as the most relevant mode of access for children aged 6 to 14. The methodological approach includes the creation of walking isochrones with time intervals of 5, 10, and 15 minutes, based on the existing street network and realistic walking speeds of school-aged children. The obtained results enable the identification of spatially underserved areas, as well as parts of the urban area with an excessive concentration of educational institutions. The conclusions of the study can serve as a basis for improving planning solutions and defining priorities in the development of educational infrastructure, with the aim of achieving greater spatial and social equity in the urban environment.

Keywords: Novi Sad, spatial accessibility, primary schools, GIS, isochrones

¹ Geografski fakultet, Studentski trg 3/3 Beograd, misa.stankovic76@gmail.com, 0009-0004-0690-3144

² Geografski fakultet, Studentski trg 3/3 Beograd, sokanovic.geo@gmail.com, 0009-0003-7624-9208

³ Geografski fakultet, Studentski trg 3/3 Beograd, jumpermaki@gmail.com, 0000-0003-3837-8570

UVOD

Dostupnost javnih usluga jedan je od ključnih faktora razvoja i kvaliteta života u urbanim sredinama. Među tim uslugama posebno mesto zauzimaju obrazovne ustanove, naročito osnovne škole. Savremena istraživanja ističu da dostupnost osnovnih škola značajno utiče na razvoj stambenih zona, vrednost prostora i kvalitet urbanog života (Podawca et al., 2025). Kako je osnovno obrazovanje u Republici Srbiji obavezno (Ustav Republike Srbije, član 71) geografski raspored osnovnih škola i njihova dostupnost neizostavni su deo problematike prostornog i urbanističkog planiranja.

Koncept prostorne dostupnosti u savremenom urbanističkom planiranju podrazumeva mogućnost stanovnika da u razumnom vremenu dođu do osnovnih sadržaja svakodnevnog života. U poslednje vreme veoma je popularna ideja "grada od 15 minuta" koja se zasniva na pretpostavci da ključne svakodnevne usluge, među njima i obrazovanje, treba da budu dostupne pešačenjem ili drugim oblicima aktivne mobilnosti (vožnja bicikla, rolera i slično) i javnim prevozom u vremenskom opsegu do 15 minuta. Time bi se smanjila zavisnost od automobila, promovisao zdrav način života i poboljšao kvalitet života lokalnog stanovništva (15-minute city, n.d.). Za decu osnovnoškolskog uzrasta pešačka dostupnost ima poseban značaj, budući da je to najčešći i najbezbedniji način dolaska do obrazovne ustanove.

Razvoj geografskih informacionih sistema (GIS) omogućio je precizno kvantitativno sagledavanje dostupnosti javnih usluga kroz analizu mreže saobraćajnica, udaljenosti i vremena putovanja. GIS metode se danas široko koriste u planiranju obrazovne infrastrukture, proceni prostornih nejednakosti i identifikaciji nedovoljno pokrivenih zona u gradovima (Abulibdeh et al., 2024). Analize zasnovane na GIS-u omogućavaju identifikaciju naselja sa nedovoljnom infrastrukturom i predstavljaju važan alat za lokalne samouprave u planiranju novih školskih kapaciteta i unapređenju postojećih (Simulescu et al., 2025).

Grad Novi Sad, prolazi kroz intenzivan urbanistički razvoj koji karakteriše širanje postojećih i formiranje novih stambenih i poslovnih zona. Rast broja stanovnika u Novom Sadu nameće potrebu za kontinuiranom evaluacijom kvaliteta i dostupnosti osnovnih javnih usluga. Cilj ovog rada je analiza pešačke dostupnosti osnovnih škola na teritoriji gradskog naselja Novi Sad, primenom GIS metoda sa posebnim fokusom na vremenske intervale kretanja karakteristične za decu školskog uzrasta.

METODOLOGIJA

Istraživanje je fokusirano na teritoriju gradskog naselja Novi Sad. Prostorni obuhvat analiziranog područja obuhvata katastarske opštine Novi Sad I, Novi Sad II, Novi Sad III i Novi Sad IV, koje čine urbano jezgro Grada. Prema podacima popisa stanovništva iz 2022. godine, na ovom prostoru živi 260.438 stanovnika (Republički zavod za statistiku, 2023). U okviru posmatranog gradskog naselja evidentirano je 20 državnih osnovnih škola, čije su lokacije i stepen pešačke dostupnosti predmet sprovedene analize.

U radu su korišćeni sledeći prostorni podaci: granice gradskog naselja Novi Sad, lokacije odnosnih škola, mreža ulica. Granice analiziranog prostora preuzete su u formatu šejp-fajla sa nacionalnog geoportala GeoSrbija. Prostorne lokacije osnovnih škola identifikovane su i geokodirane na osnovu podataka dostupnih na sajtu Gugl mape (Google maps), dok je mreža saobraćajnica preuzeta iz baze Openstreetmap u obliku linijskih šejp-fajlova.

Analiza je sprovedena u okruženju softverskog paketa QGIS, koji predstavlja otvoren i besplatan GIS program razvijen u C++ programskom jeziku. Posebnu vrednost QGIS-a čini njegova modularna arhitektura, odnosno mogućnost proširivanja osnovnog paketa pomoću dodataka (plugins) razvijenih pretežno u Python i C++ jezicima, čime se funkcionalnost softvera značajno unapređuje. Pored toga, prednost QGIS-a ogleda se u tome što većina osnovnih operacija ne zahteva visok nivo hardverskih performansi, pa se može koristiti i na računarima slabije konfiguracije. (QGIS Development Team, 2023)

Metodološki okvir istraživanja zasniva se na analizi prostorne dostupnosti primenom mrežnog pristupa putem izohrona. Izohrone su linije koje na karti spajaju tačke podjednake vremenske udaljenosti od određenog referentnog objekta ili pojave (Isochrones, 2026). Za razliku od jednostavne analize vazdušne udaljenosti, mrežna analiza uzima u uličnu mrežu i stvarne putanje kretanja.

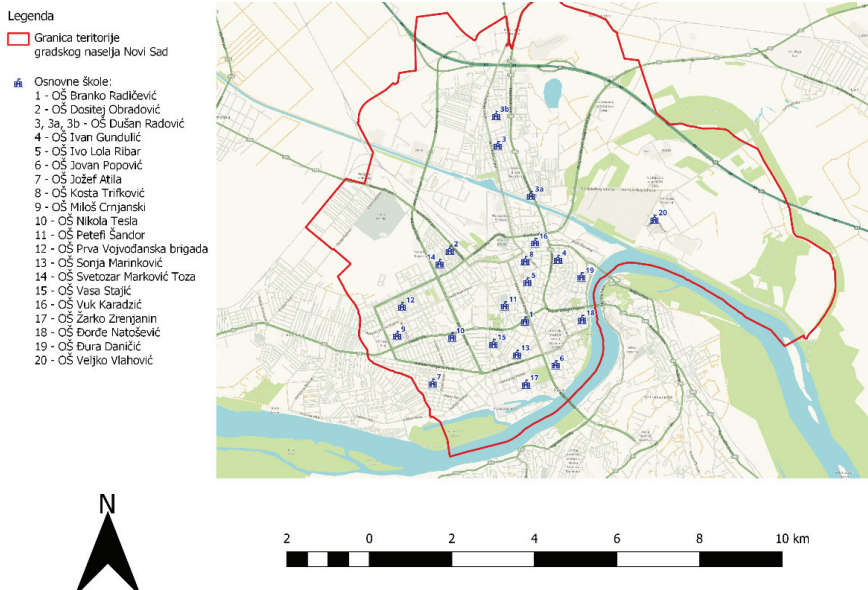
Dostupnost osnovnih škola analizirana je kroz izradu izohrona pešačke dostupnosti u vremenskim intervalima od 5, 10 i 15 minuta. Kao referentna brzina kretanja uzeta je vrednost od 4 km/h. Prosečna brzina normalnog hoda odraslih osoba u urbanim uslovima se kreće od 4.5 do 5 km/h (Pinna, 2018). Imajući u vidu da se analiza odnosi na decu uzrasta od 7 do 15 godina, brzina od 4 km/h je uzeta kao reprezentativna srednja vrednost. Na osnovu te brzine određene su zone pešačke dostupnosti. Pri ovoj brzini područje optimalne dostupnosti obuhvata prostor udaljen od osnovne škole u dužini od 1 km.

Formirane izohrone predstavljaju prostorne zone unutar kojih je moguće stići do škole u zadatom vremenskom intervalu. Na osnovu njihove distribucije izvršena je identifikacija:

- Područja dobre pokrivenosti,
- Zone preklapanja dostupnosti više škola,
- Potencijalno nedovoljno pokrivenih delova grada.

REZULTATI I DISKUSIJA

Na teritoriji gradskog naselja Novi Sad postoji 20 državnih osnovnih škola (Edukacija, n.d.). Među njima posebno se izdvaja osnovna škola "Duško Radović", koja funkcioniše kroz tri posebna objekta na područjima naselja Slana bara, Klisa i Vidovdansko naselje koja su obeležena na karti oznakama 3a, 3b i 3c (Osnovna škola „Dušan Radović“, n.d.). Prostorni raspored škola ukazuje na veću koncentraciju osnovnih obrazovnih ustanova u centralnim i starijim urbanim zonama, dok su periferni delovi slabije pokriveni obrazovnom infrastrukturom.



Slika 1: Karta osnovnih škola na teritoriji gradskog naselja Novi Sad

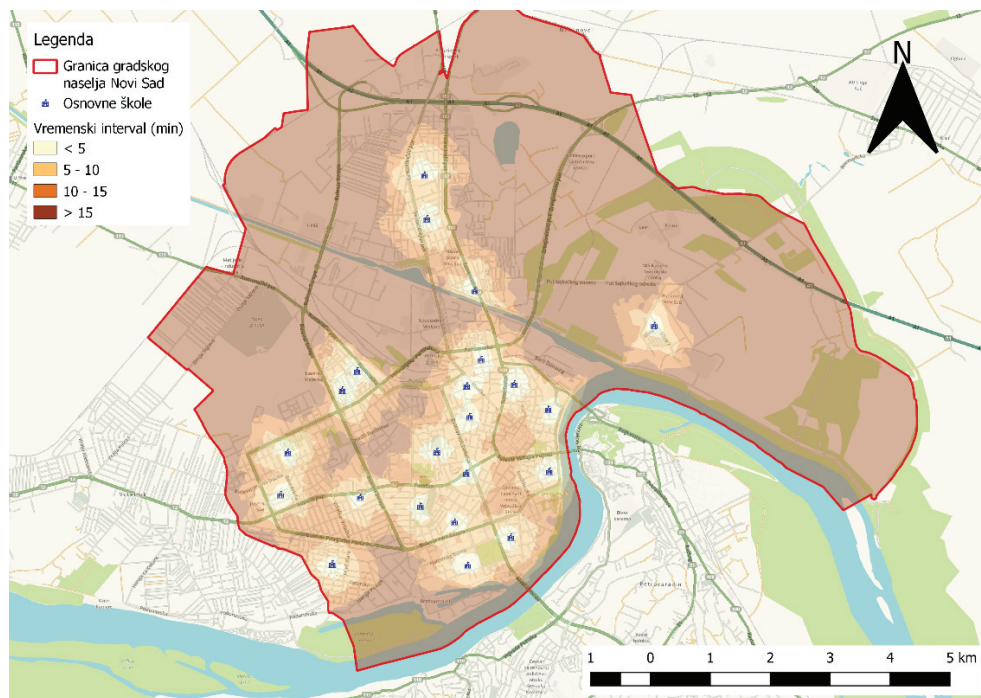
Izvor: Autori

Prostorna analiza dostupnosti osnovnih škola na teritoriji gradskog naselja Novi Sad

Analiza prostorne dostupnosti pokazuje da se 11.24 km², odnosno 14.69% ukupne površine gradskog naselja, nalazi u okviru 10-minutne pešačke dostupnosti osnovnih škola, dok je približno 23.5% ukupne površine teritorije gradskog naselja Novi Sad nalazi se u okviru 15-minutne izohrone. Ovo je značajan procenat, imajući u vidu da analizirana teritorija obuhvata ne samo stambene zone, već i poljoprivredno zemljište, industrijske komplekske, komercijalne zone, vodene površine u vidu reke Dunav i kanala Dunav-Tisa-Dunav, kao i infrastrukturne koridore poput autoputa.

Zone preklapanja pešačke dostupnosti osnovnih škola najizraženije su u centralnim delovima grada, naseljima poput Limana, Starog grada i Podbare. U ovim urbanim celinama veća prostorna koncentracija obrazovnih ustanova omogućava stanovništvu dostupnost više školskih objekata u okviru istog vremenskog intervala kretanja.

Područja izvan zona 15-minutne izohrone obuhvataju periferne delove urbanog prostora i to u naseljima Sajlovo (prostor iza Novog gradskog groblja), naselja Mali Beograd, Gornje livade, deo naselja Klisa (severno od kanala DTD), kao i novoformirano naselje Jugovićevo. Na karti dostupnosti mogu se identifikovati i pojedina unutrašnja gradska područja koja su izvan optimalne pešačke dostupnosti. To je prostor između Novosadskog sajma i stare ranžirne stanice, deo naselja Banatić kod Železničkog parka kao i pojedine zone na Telepu u okolini ulice Heroja Pinkija.



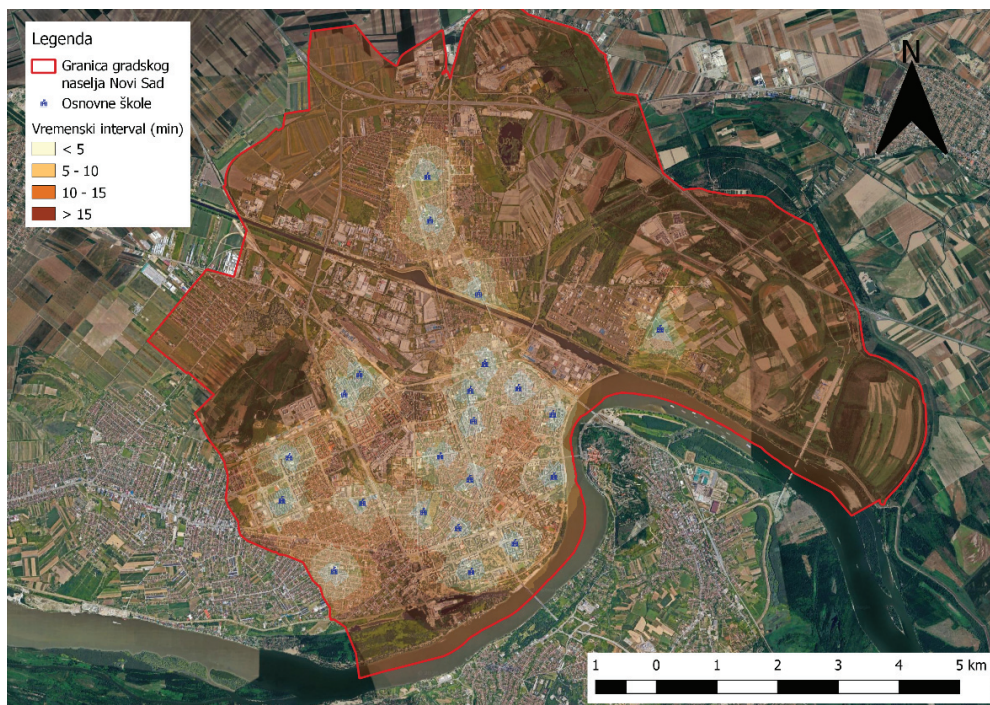
Slika 2: Karta pešačke dostupnosti osnovnih škola u gradskom naselju Novi Sad

Izvor: Rad autora

Gradsko naselje Novi Sad karakteriše povoljan nivo prostorne dostupnosti osnovnih škola. Visoka koncentracija osnovnih škola u centralnim zonama ukazuje na postojanu tradiciju urbanističkog planiranja i plansko formiranje infrastrukturno opremljenih stambenih

celina. Područja koja nemaju optimalnu udaljenost od najbliže osnovne škole uglavnom čine periferne zone u severnom delu gradskog naselja. Reč je o zonama novije stambene izgradnje gde je usled intenzivne urbanizacije prisutan neusklađen razvoj stambene i obrazovne infrastrukture.

Metodologija primenjena u ovom istraživanju može se unaprediti uključivanjem analize namene zemljišta, čime bi se preciznije sagladala stvarna dostupnost osnovnih škola u odnosu na strukturu stambene funkcije urbanog prostora. Takođe moguće je uključiti demografske pokazatelje poput gustine naseljenosti ili broja dece školskog uzrasta. Ovakav integrisan pristup doprineo bi sveobuhvatnijoj proceni dostupnosti osnovnog obrazovanja i pružio temeljniju osnovu za planiranje razvoja obrazovne infrastrukture.



Slika 3: Karta pešačke dostupnosti osnovnih škola u gradskom naselju Novi Sad (satelitski snimak)

Izvor: Rad autora

ZAKLJUČAK

Istraživanje prostorne dostupnosti osnovnih škola u gradskom naselju Novi Sad potvrdilo je značaj urbanističkog planiranja.. Delove grada koji su nastajali u skladu sa urbanističkim planovima karakteriše optimalna dostupnost osnovnih škola, dok je kod spontano nastalih naselja prisutan nedostatak osnovnih škola u neposrednoj blizini. Sa aspekta bezbednosti i pravilnog psiho-fizičkog razvoja dece školskog uzrasta, blizina obrazovnih ustanova predstavlja važan urbanistički normativ.

GIS tehnologije predstavljaju važan alat u analizi različitih prostornih fenomena. Značaj primenjene metodologije leži u njenoj univerzalnosti, odnosno u mogućnosti njene primene na različita gradska naselja, bez obzira na njihovu veličinu i značaj. U tom kontekstu ovaj metodološki pristup može poslužiti kao analitička osnova u izradi planskih dokumenata i strategija u oblasti obrazovanja.

Planska rešenja usmerena ka unapređenju dostupnosti osnovnog obrazovanja zavise od demografskih projekcija i očekivanih razvojnih trendova naselja. U zavisnosti od dinamike rasta stanovništva i starosne strukture, mere mogu obuhvatiti izgradnju novih škola, proširenje postojećih kapaciteta ili ograničavanje posebnih linija gradskog prevoza namenjenih prevozu učenika. Imajući u vidu značaj obrazovanja za društveni i ekonomski razvoj, održivo planiranje obrazovne infrastrukture prevazilazi lokalni značaj i predstavlja pitanje šireg društvenog interesa.

LITERATURA

- Abulibdeh, A., Al-Ali, M., Al-Quraishi, D., Al-Suwaidi, W., Al-Yafei, B., & Al-Mazawdah, S. (2024). Assessing the spatial distribution and accessibility of public and private schools in Qatar: A GIS-based analysis. *Geomatica*, 76(2), 100015. <https://doi.org/10.1016/j.geomat.2024.100015>
- 15-minute city. (n.d.). U: Wikipedia. Dostupno na https://en.wikipedia.org/wiki/15-minute_city (Pristupljeno: 27.2.2026.)
- GeoSrbija. (n.d.). Nacionalna infrastruktura geoprostornih podataka. Preuzeto 15. marta 2026. sa <https://a3.geosrbija.rs/>
- Google. (n.d.). *Mapa područja Novog Sada*. Preuzeto 15. marta 2026. sa <https://www.google.com/maps/@45.258715,19.8247766,10183m>
- Isochrones. (2026). U: GISCarta. Dostupno na <https://giscarta.com/es/blog/isochrones> (Pristupljeno: 3.3.2026.)
- OpenStreetMap. (n.d.). About OpenStreetMap. Preuzeto 15. marta 2026. sa <https://www.openstreetmap.org/about>
- Osnovna škola „Dušan Radović“. (n.d.). Pokrajinski sekretarijat za obrazovanje. Preuzeto 13. marta 2026. sa https://skolevojvodine.vojvodina.gov.rs/osnovne_view.php
- Osnovne škole u Novom Sadu. (n.d.). Edukacija. Preuzeto 13. marta 2026. sa <https://osnovneskole.edukacija.rs/drzavne/novi-sad>
- Pinna, F. (2018). Age factor and pedestrian speed on sidewalks. *Sustainability*, 10(11), 4084. <https://doi.org/10.3390/su10114084>
- Podawca, K., Pawłał-Zawrzykraj, A., & Ogryzek, M. (2025). Educational accessibility as an element of sustainable urban transformation: The case of Poland in the context of legislative reform. *Land*, 14(9), 1924. <https://doi.org/10.3390/land14091924>
- QGIS Development Team. (2023). *QGIS: A free and open source geographic information system*. Dostupno na <https://qgis.org/> (Pristupljeno: 3.3.2026.)
- Republički zavod za statistiku Srbije. (2023). *Popis stanovništva, domaćinstava i stanova 2022. Knjiga 2: Starost i pol, podaci po naseljenim mestima*. Beograd: Republički zavod za statistiku.
- Simulescu, D., Mititelu-Ionuș, O., Șoșea, C., & Zamfir, A.-G. (2025). Pedestrian accessibility to educational institutions in the municipality of Craiova: A spatial analysis using GIS methods. *Annals of the University of Craiova, Series Geography*, 26.