

# Prohodnost kao čimbenik u planiranju gradskih središta - primjer Zagreba

---

Jakopović, Filip

Master's thesis / Diplomski rad

2022

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Science / Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:217:686935>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-01-05**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Science - University of Zagreb](#)



**Filip Jakopović**

**Prohodnost kao čimbenik u planiranju gradskih središta –  
primjer Zagreba**

**Diplomski rad**

**Zagreb  
2022.**

**Filip Jakopović**

**Prohodnost kao čimbenik u planiranju gradskih središta –  
primjer Zagreba**

**Diplomski rad**  
predan na ocjenu Geografskom odsjeku  
Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu  
radi stjecanja akademskog zvanja  
magistra geografije

**Zagreb  
2022.**

Ovaj je diplomski rad izrađen u sklopu diplomskog sveučilišnog studija *Geografija; smjer: istraživački (Prostorno planiranje i regionalni razvoj)* na Geografskom odsjeku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, pod vodstvom doc. dr. sc. Luke Valožića

Sveučilište u Zagrebu  
Prirodoslovno-matematički fakultet  
Geografski odsjek

Diplomski rad

## Prohodnost kao čimbenik u planiranju gradskih središta – primjer Zagreba

**Filip Jakopović**

**Izvadak:** Prohodnost kao koncept zauzima sve važnije mjesto u izučavanju prostornih značajki urbanih sredina. Međutim, većina dosadašnjih istraživanja koncentrirana je na gradove Sjeverne Amerike ili Australije, dok postoji deficit istraživanja fokusiranih na europske gradove. Ovim radom napravljeno je istraživanje dosadašnjih znanstvenih doprinosa u mjerenju prohodnosti te je kreiran novi mjerljivi indeks prohodnosti prilagođen gradskim središtima gradova europskog tipa. Indeks prohodnosti je zatim upotrijebljen na primjeru dvije mikrolokacije u Gradu Zagrebu – Masarykovoju ulici i dijelu Petrinjske ulice, u samom gradskom središtu. Rezultati indeksa pružaju jasan smjer u kojem bi gradske vlasti trebale planirati uređenje gradskih ulica za povećanje njihove prohodnosti.

49 stranica, 12 grafičkih priloga, 7 tablica, 52 bibliografskih referenci; izvornik na hrvatskom jeziku

Ključne riječi: Prohodnost; Urbano planiranje; Indeks prohodnosti; Zagreb

Voditelj: doc. dr. sc. Luka Valožić

Povjerenstvo: doc. dr. sc. Luka Valožić  
doc. dr. sc. Slaven Gašparović  
doc. dr. sc. Lana Slavuj Borčić

Tema prihvaćena: 11. 2. 2021.

Rad prihvaćen: 8. 9. 2022.

Rad je pohranjen u Središnjoj geografskoj knjižnici Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Marulićev trg 19, Zagreb, Hrvatska.

BASIC DOCUMENTATION CARD

University of Zagreb  
Faculty of Science  
Department of Geography

Master Thesis

**Walkability as a factor in planning of urban cores - case study of Zagreb**

Filip Jakopović

**Abstract:** Walkability as a concept occupies an increasingly important place in the study of the spatial features of urban environments. However, most research so far has concentrated on cities in North America or Australia, while there is a deficit of research focused on European cities. In this work, research was done on previous scientific contributions in the measurement of walkability, and a new measurable walkability index adapted to the city centers of European-type cities was created. The walkability index was then used on the example of two micro-locations in the City of Zagreb - Masarykova Street and part of Petrinjska Street, in the very center of the city. The results of the index provide a clear direction in which city authorities should plan the arrangement of city streets to increase their walkability.

49 pages, 12 figures, 7 tables, 52 references; original in Croatian

**Keywords:** Walkability; Urban planning; Index calculation; Zagreb

**Supervisor:** Luka Valožić, PhD, Associate Professor

**Reviewers:** Luka Valožić, PhD, Associate Professor  
Slaven Gašparović, Odaberite stavku.  
Lana Slavuj Borčić, Odaberite stavku.

Thesis title accepted: 11/02/2021

Thesis accepted: 08/09/2022

Thesis deposited in Central Geographic Library, Faculty of Science, University of Zagreb, Marulićev trg 19, Zagreb, Croatia.

# Sadržaj

1	Uvod.....	1
1.1	Struktura diplomskog rada.....	2
1.2	Cilj i zadatak istraživanja uz osnovne hipoteze.....	3
2	Pregled dosadašnjih istraživanja .....	4
2.1	Teorijska istraživanja.....	4
2.2	Studije slučaja.....	12
3	Prohodnost kao koncept.....	16
3.1	Osnovne prednosti bolje prohodnosti .....	18
3.1.1	Društvene prednosti.....	18
3.1.2	Ekonomske koristi.....	20
3.1.3	Koristi za okoliš .....	20
4	Metodologija provedbe istraživanja.....	22
4.1	Izvori podataka i način prikupljanja .....	22
4.2	Provedba multikriterijske analize .....	23
4.3	Prostorni obuhvat istraživanja .....	25
5	Analiza odabranih lokacija .....	27
5.1	Opservacija .....	27
5.2	Mapiranje.....	30
6	Izračun indeksa prohodnosti odabranih ulica .....	35
6.1	Kriteriji za izračun indeksa prohodnosti.....	35
6.2	Masarykova ulica.....	40
6.3	Petrinjska ulica .....	42
6.4	Usporedba.....	44
7	Zaključci analize .....	47
	Literatura .....	49
	Prilozi .....	VII

Popis tablica .....	VII
Popis slika .....	VII



## 1 Uvod

Pješačenje je najjednostavniji, najjeftiniji i po okoliš najmanje destruktivan oblik prijevoza kojim se ljudi koriste u svakodnevnom životu. Uz sve ove prednosti, postoje ograničenja koja ograničavaju kretanje pješaka, kao što su uvjeti izgrađenog okoliša i neprikladne prakse planiranja urbanih sredina.

U prošlosti, provedena su brojna istraživanja o stvaranju urbanih sredina i zajednica koje karakterizira laka prohodnost te o mjerama usmjerenima poboljšanju prohodnosti. Neka od ovih istraživanja detaljnije su prikazana u nastavku rada. Kreirane su i primijenjene strategije i rješenja za identificirane izazove, kao što su kriza pretilosti i nedostatak živahnosti središnjeg grada zbog prometnih zagušenja, ekološkog učinka i društvene izolacije (Forsyth, 2015:1). Dok su neke rasprave usredotočene na izazove provedbe, druge pokušavaju pružiti doprinos teoretskom znanju.

Prema Southworthu (2005.), jedan od glavnih izazova u postizanju sredina orijentiranih pješacima je to što su gradovi uglavnom orijentirani na automobile. Iako je koncept prohodnosti nedavno dobio na važnosti, još uvijek postoje neki nedostaci koje bi trebalo nadomjestiti u planiranju prometa na svim razinama, od lokalnih uličica do prometnih arterija (Southworth, 2015:246), a koji utječu na kvalitetu njihove prohodnosti. Stoga bi fokus znanstvenog doprinosa trebao biti usmjeren na identifikaciju načina kako poboljšati prohodnost gradskih ulica i napraviti ih prilagođenijima za kretanje pješaka. Burden (2001) navodi da se istraživači općenito ne usredotočuju na elemente pogodnosti za život kao što su hodanje, vožnja bicikla i osnovne urbane aktivnosti te ih ne smatraju dijelom dimenzija grada pogodnog za život.

Provedba istraživanja otežana je i zbog činjenice da postoje različite definicije prohodnosti koje se fokusiraju na različite aspekte izgrađenog okoliša i njihov utjecaj na aktivnosti hodanja. Definiranje prohodnosti za različite društvene kontekste značajan je izazov. Caplan i Nelson (1973.) tvrdili su da nedostatak znanja otežava razvoj teorije koja bi vodila primjenu. Sve studije o prohodnosti nisu jedinstvene u svom tumačenju prohodnosti, a što uzrokuje jaz između literature i implementacije (Choi, 2012:246). Stoga je namjera ovog rada postići konsenzus među raznim pristupima prethodnih istraživanja, istražiti korisničku perspektivu i pogled na prohodnost kao koncept te ih spojiti u jedinstvenom indeksu prohodnosti kojim se numerički može iskazati pogodnost nekog prostora za aktivnosti hodanja.

Teoretsku osnovu i istraživanje rad je primijenio i u praksi na prostoru uskog središta grada Zagreba, u dvije ulice s velikom frekvencijom prolaznika – Masarykovo ulici i sjevernom dijelu Petrinjske ulice. Iako se obje nalaze u užem središtu grada, ove ulice odlikuju međusobne različitosti upravo zbog kojih su odabrane za studiju slučaja u ovom radu. Dok je Masarykova ulica bogatija sadržajima trgovačkog tipa te gastronomskom ponudom, Petrinjska ulica bogata je zgradama javne namjene. Masarykovom ulicom dominira niz zaštićenih arhitektonskih remek-djela, dok Petrinjska ulica nema znamenitosti tog tipa. Primjenom teorije u praksi izmjeren je indeks prohodnosti za ove dvije lokacije te su precizno identificirani razlozi zbog kojih pješaci preferiraju jednu od tih ulica.

## **1.1 Struktura diplomskog rada**

Ova se studija sastoji od 7 glavnih poglavlja, uključujući uvod. Poglavlje 2 pruža uvid u dosadašnja istraživanja na temu prohodnosti. Samo poglavlje razloženo je na dva dijela – analizu teoretskih radova koji se bave temom prohodnosti i prilagodbe javnih prostora pješacima, te studije slučaja koje različitim metodama pokušavaju evaluirati i unaprijediti prohodnosti gradskih sredina.

Poglavlje 3 usredotočeno je na teoretsku pozadinu prohodnosti, te propitkuje elemente i faktore koje znanstvenici uvrštavaju u koncept prohodnosti. Ovim poglavljem stvara se temelj za izračun indeksa prohodnosti, obzirom da se istražuju temeljna načela prohodnosti i prepoznaju obvezni elementi indeksa. Zatim se čitatelje upoznaje s osnovnim društvenim prednostima bolje prohodnosti ulica.

Poglavlje 4 daje informacije o metodi istraživanja, području istraživanja i njegovoj okolini. Najprije su objašnjeni istraživački alati i načini prikupljanja podataka s izvorima, a zatim i metode same analize prohodnosti i matematičkog izračuna indeksa prohodnosti. Poglavlje završava upoznavanjem prostora na kojem je provedeno istraživanje te s relevantnim faktorima koji utječu na prohodnost na tom prostoru.

U Poglavlju 5 pruženi su rezultati provedenog istraživanja za obje lokacije. Svi prikupljeni podaci prikazani su tablično i grafički uz dozu interpretacije, no bez presumpcije kako će oni utjecati na indeks prohodnosti ovih lokacija. Rezultati su prikazani odvojeno za dvije istraživačke metode korištene u radu – kartiranje i opservaciju.

Poglavlje 6 pruža izračun indeksa prohodnosti za obje lokacije. U početku poglavlja detaljno su objašnjeni svi kriteriji koji ulaze u izračun indeksa prohodnosti te su objašnjeni težinski faktori svakog pojedinog kriterija. Zatim su odvojeno izračunati indeksi prohodnosti za Masarykovu i Petrinjsku ulicu s interpretacijom rezultata i definiranjem glavnih faktora koji su utjecali na ocjenu. U konačnici, napravljena je usporedba rezultata ove dvije lokacije te su identificirane glavne točke u kojima ulice imaju sličnosti i razlike.

Posljednje poglavlje, Poglavlje 7, zaključuje provedenu analizu. Njime se objašnjava na koji način je provedeno istraživanje odgovorilo na postavljena istraživačka pitanja te potvrdilo ili odbacilo postavljene hipoteze. Uz to, temeljem ostvarenih rezultata analize, rad pruža i preporuke kako potaknuti aktivnosti hodanja ovim, ali i drugim gradskim ulicama podizanjem njihove prohodnosti. Rad završava identifikacijom prilika za daljnja istraživanja u području prohodnosti te postavlja daljnja pitanja za istraživanje.

## **1.2 Cilj i zadatak istraživanja uz osnovne hipoteze**

Glavna svrha ovog istraživanja je procjena kvalitete prohodnosti gradskih ulica s obzirom na načela prohodnosti i razvoj preporuka za prohodne ulice. S tim ciljem glavno pitanje diplomskog rada je:

- Kako možemo poboljšati kvalitetu hoda, atraktivnost i prohodnost gradskim ulicama?

Kako bi odgovorili na ovo pitanje, istraživanje postavlja druga potpitanja. Ovi su:

- Koji su pješacima najvažniji atributi koji utječu na prohodnost?
- Kako pješaci trenutno koriste gradske ulice?
- Kako možemo izmjeriti kvalitetu prohodnosti gradskih ulica?

U skladu s time, postavljene su i tri istraživačke hipoteze koje će rad nastojati potvrditi ili odbaciti:

1. Postoji čvrsta veza između obilježja izgrađenog okoliša i učestalosti hodanja nekom lokacijom
2. Veći indeks prohodnosti ujedno znači i veći broj pješaka na određenom području
3. Pješaci biraju rutu hodanja prema razini ugone koju ona kod njih izaziva.

## **2 Pregled dosadašnjih istraživanja**

Pregled literature o prohodnosti pokazao je kako postoje mnoge teorije o prohodnosti. Ovisno o svrsi istraživanja, rasprave o prohodnosti variraju prema vremenu, prostoru i društvenoj strukturi. Stoga ne postoji jedan specifičan opis prohodnosti ili mogućnosti hodanja za definiranje i mjerenje ove teme. U ovom dijelu diplomskog rada istraživanja o prohodnosti će biti razmotrena u dvije cjeline: teorijske studije i istraživanja sa studijama slučaja. Za oba dijela ispitano je 17 članaka, izvješća ili teza kako bi se pružio sažetak glavnih nalaza iz literature o hodanju.

U analizi teorijskog dijela literature analizirano je 10 studija koje su najviše citirane, a da su tematski vezane uz svrhu ovog rada. S druge strane, kao središnja točka, ispitane su studije slučaja i alati istraživanja u ostalih 7 studija kako bi se analiziralo i razumjelo koje se metode mogu primijeniti za mjerenje i određivanje razine prohodnosti u javnim prostorima te koji su najčešći kriteriji uzeti u obzir.

### **2.1 Teorijska istraživanja**

Rješenja usmjerena na pješake koja uključuju koncept prohodnosti postaju sve popularnija diljem svijeta, a istraživači primjenjuju različite pristupe kako bi postigli prohodno okruženje. Literatura pokazuje da se načela koja utječu na prohodnost ispituju u dvije glavne teme, a to su fizička i perceptivna priroda urbanog izgrađenog okoliša (kriteriji dizajna) i individualne karakteristike (percepcija pješaka) (Tekel A. i Özalp Y., 2016.). Karakteristike fizičkog okruženja i percepcija pojedinaca ne mogu se mjeriti samo objektivno promatranjem fizičkog okruženja, već i subjektivno (Ewing i Henry, 2009). Ove karakteristike fizičkog principa mogu se klasificirati kao sve kvalitete urbanog dizajna (objektivni) i percepcija pojedinca (subjektivni).

Ewing i Handy (2009) opisali su konceptualni okvir ponašanja pri hodu u tri glavna pokazatelja, a to su fizičke značajke, kvalitete urbanog dizajna i individualne reakcije kako bi stvorili vodič za istraživače, a fokus su stavili na odnos između fizičkih značajki uličnog okoliša i ponašanja pri hodu. U ovom dijelu rada, u svjetlu istraživanja Ewinga i Handyja (2009.) i s obzirom na ispitivanje literature, tri glavne perspektive prohodnosti, a to su prohodnost i fizičko okruženje, percepcija pješaka i prohodnost u urbanom dizajnu bit će središnje točke analize te će se koristiti za dolazak do finalne liste čimbenika koji utječu na prohodnost.

Definicija izgrađenog okoliša uvedena je iz različitih perspektiva od strane različitih znanstvenika. Općenito, izgrađeni okoliš je poznat kao čovjekovo okruženje koje osiguravaju prostori planeri, arhitekti, urbanisti i stručnjaci povezani s urbanim dizajnom za ljudske aktivnosti koje uključuju interdisciplinarne elemente. Stoga postoji jaka veza između izgrađenog okoliša i hodanja.

Cervero i Radisch (1996.), zanimanjem istraživači u odjelu za gradsko i regionalno planiranje, istraživali su učinak načela dizajna novog urbanizma na putovanja nevezana uz posao i putovanja na posao uspoređujući dva odabrana susjedstva u izrazito različitim, ali karakterno sličnim gradskim četvrtima. Studije pokazuju da je stopa nemotoriziranih putovanja veća u neo-tradicionalnoj četvrti nego u prigradskoj zajednici jer kompaktna, mješovita uporaba i razvoj orijentiran na pješake utječe na vrstu putovanja izazivajući veće udjele pristupa pješacima (Cervero i Radisch , 1996).

Na sličan način, Shriver (1997.) je proveo istraživanje četiriju četvrti Austina u Teksasu kako bi analizirao utjecaj dizajna izgrađenog okoliša na ponašanje pješaka prilikom putovanja. Tako je kategorizirao pješačka okruženja na temelju tri značajke: prometni sustav, funkcije i urbani dizajn. Shriver je istaknuo uličnu mrežu kroz analizu pristupačnosti putem mjerenja izravnosti i mogućnosti rute s varijablama kao što su duljine blokova, broj raskrižja, sustav nogostupa, duljina pješačkih i biciklističkih staza i dostupnost javnog prijevoza. Ove se varijable također mogu povezati s prisutnim funkcijama u susjedstvu definiranim kao broj i raznolikost odredišta. Ukratko, svi gore spomenuti članci jednostavno navode da tradicionalne ili kompaktne četvrti imaju više prohodnih ulica zbog mješovitih funkcija i gustoće gradnje nego moderne četvrti.

Saelens et al. (2003.) tvrdili su da prijevoz, urbani dizajn i planiranje imaju snažan odnos s izgrađenim okolišem te aktivnostima hodanja i vožnje biciklom, pa su napravili usporedbu između različitih susjedstava kako bi razumjeli korelaciju između izbora prijevoza i varijabli izgrađenog okoliša. U njihovom istraživanju, rječnik pojmova prijevoza i planiranja relevantnih za pješčenje i vožnju biciklom za prijevoz sastavljen je s obzirom na varijable dizajna i funkcija. Oni također iznose i niz varijabli koje prema njihovom razmišljanju utječu na prohodnost ( Saelens i et al. , 2003.):

- **Gustoća zaposlenosti:** Broj zaposlenika ili radnih mjesta po jedinici površine zemlje (npr. hektar).

- **Kombinacija korištenja zemljišta:** U određenom području gdje se koriste različite vrste korištenja fizičkog prostora, uključujući stambeni, uredski, maloprodajni/komercijalni i javni prostor. Uredbe o zoniranju koje utječu na političke odluke na lokalnoj razini kontroliraju korištenje zemljišta na tom području.
- **Stambena gustoća:** Broj stambenih jedinica po jedinici površine (npr. hektar).

S druge strane, postoje neka istraživanja usmjerena na detaljan odnos između prohodnosti i kvalitete ulice. Pikora et al. (2003) i Brownson et al. (2009) ispitali su potencijalne okolišne čimbenike koji utječu na hodanje i vožnju biciklom na temelju objavljenih dokaza i literature, intervjuja sa stručnjacima i Delphi studije koja je izrađena u tri kruga upitnika. U studiji Pikore i njegovih suradnika četiri su značajke određene kao utjecajne na nemotorizirani prijevoz: funkcionalnost, sigurnost, estetika i odredište. Tijekom ostalih krugova studije, naznačena je relativna važnost svakog elementa unutar svake značajke i svake stavke unutar svakog elementa. Na primjer, pod značajkom funkcionalnosti, 'hodna površina' je jedan od četiri utjecajna elementa, dok su 'tip staze' i 'vrsta površine' dvije od pet stavki koje su ključni atributi hodajuće površine koji utječu na hodanje u lokalitetu (Pikora i sur., 2003). Na temelju njihove studije, pješačka površina, ulice, promet i propusnost utvrđeni su kao funkcionalni element koji utječe na ponašanje hodanja u lokalnom susjedstvu. Nadalje, Pikora et al. (2003) pod obilježjem funkcionalnog čimbenika navode važnost uređaja za regulaciju prometa, brzine prometa, količine prometa. Zatim same cestovne prijelaze, rasvjetu, širinu nogostupa i video nadzor razmatraju kao čimbenike u sigurnosnim značajkama ulice koji odražavaju sigurno fizičko okruženje za ljude s obzirom na njihove potrebe. Ističu dva glavna elementa sigurnosti: osobnu i prometnu sigurnost koja se može nazvati i percipiranom i stvarnom sigurnošću.

U drugoj studiji provedenoj Delphi metodom, Brownson i njegovi kolege otkrili su da gustoća naseljenosti, mješavina funkcija, pristup rekreacijskim sadržajima, raspored ulica, pokrivenost nogostupima, promet, kriminal i drugo (nagib, zelenilo/vegetacija, obalni položaj, psi, ulična rasvjeta, drveće, prijevoz, regionalna pristupačnost, biciklističke staze) utvrđeni su kao glavne varijable koje utječu na mogućnost hodanja u susjedstvu (Brownson i sur., 2009.).

U pokušaju testiranja odnosa sigurnosti i hodanja u povijesnim urbanim prostorima, Abdulla, et al (2017.) otkrili su da su prohodnost, sigurnost i zaštita važni čimbenici jednako kao i fizičko okruženje kako bi se odredilo koliko je neko mjesto prohodno. Jer, u javnim prostorima, na pješake utječu sigurnosni kriteriji bilo na način da ga čine poželjnim za korištenje ili da ga

izbjegavaju. Nakon kvantitativnih i kvalitativnih metoda za prikupljanje informacija i istraživanja literature, Abdulla i njegovi kolege podijelili su podnaslove sigurnosti i sigurnosti u povijesnim javnim prostorima u tri dijela: osobna sigurnost, sigurnost u prometu i sigurnost u provedbi zakona. Osobna sigurnost sastoji se od percipirane i stvarne sigurnosti koja se uglavnom odnosi na elemente prometnog dizajna, ulični namještaj i osjećaj sigurnosti. Ako je ulica dobro osvijetljena i opremljena signalizacijom i javnim telefonima, ljudi se osjećaju sigurno na ulici čak i noću zahvaljujući niskoj stopi kriminala, a to čini javnu površinu poželjnijom i ugodnijom za pojedince. Zaista, elementi sigurnosti u prometu kao što su regulacije za usporavanje prometa i elementi kontrole prometa imaju ogroman učinak na sigurnost u javnim prostorima. Osim uređenja ulica, percepciju sigurnosti povećava i zakonska regulativa. Na primjer, vidljiva prisutnost policije i CCTV kamere izravno smanjuju i sprječavaju sklonost počinjenju kaznenog djela (Abdulla, et al., 2017), a time i povećavaju osjećaj sigurnosti kod pješaka.

U drugom istraživanju Southworth (2005.) koji je proučavao prohodnost brojnih lokaliteta identificirao je i rangirao šest kriterija za dizajn uspješne prohodne prometne mreže:

- Povezanost mreže staza, kako lokalno tako i u širem urbanom okruženju
- Povezivanje s drugim načinima prijevoza: autobus, tramvaj, podzemna željeznica, vlak
- Raznolikost funkcija, posebno za potrebe lokalnog stanovništva
- Sigurnost, kako od prometnog tako i od društvenog kriminala
- Kvaliteta staze, uključujući širinu, popločavanje, uređenje okoliša, označavanje i rasvjetu
- Kontekst staze, uključujući dizajn ulice, vizualnu atraktivnost izgrađenog okoliša, transparentnost, prostornu definiciju, krajolik i ukupnu mogućnost istraživanja.

Također, Saelens et al. (2003.) tvrde da nema dovoljno studija o utjecaju stope kriminala na pješaćenje, budući da je sigurnost definirana kao jedan od glavnih čimbenika utjecaja na okolinu. Stoga se predlažu opsežnija istraživanja kako bi se došlo do više znanja o utjecajima neizgrađenog okoliša na pojedince. Doista, psihosocijalni aspekti tjelesne aktivnosti trebali bi biti još jedan fokus sličnih istraživanja, s varijablama poput percipirane koristi, percipirane prepreke, društvene podrške i uživanja u tjelesnoj aktivnosti.

Southworth (2005) je definirao sigurnost kao najbolje shvaćen i najpotpunije razvijen aspekt prohodnosti. Iako je percepcija sigurnosti nedavno razvijena, još uvijek nedostaje dovoljno praktičnih znanja o učinkovitosti mjera za sprječavanje ozljeda ili smrti pješaka i biciklista. Stoga je ustvrdio da je većina europskih zemalja zahvaljujući mnogim poboljšanjima koja su napravljena u prometnicama, propisima, obrazovanju, smirivanju prometa ostvaruju znatno bolje rezultate Sjedinjenih Američkih Država (SAD). On jasno zagovara neka sigurnosna razmatranja, kao što su vrijeme prelaska za osobe smanjene pokretljivosti, potrebe invalida, položaj i duljina pješačkih prijelaza, brzine prometa, znakovi i signalizacija za pješake i kontrolu prometa, širina nogostupa, stanje nogostupa, nadzor staze ili noćnu rasvjetu.

Tjelesna aktivnost ljudi i gradsko okruženje u kojem žive u snažnoj su vezi. Ako se među njima stvori jaka veza, to povećava dostupnost, zdrave životne uvjete i društvene veze. Da bi se to postiglo, urbanističke odluke koje proizlaze iz cjelovitog plana treba pratiti od stvaranja strategije do implementacije mjera. Southworth (2006.), u svom članku 'Reclaiming the Walkable City', objasnio je tri razine za implementaciju prohodnosti u gradovima: razinu planiranja, razinu ulica i detaljnu razinu. Razina planiranja pruža opće informacije o gradskim uvjetima, pravicima i obradi, lokalnim planovima prostornog razvoja i procijenjenim velikim investicijama poput bolnica, škola itd. Pješački pristup, poboljšanje cesta i izgradnja ulica razmatraju se u radovima na uličnoj razini. S druge strane, svaki element detaljnih zahtjeva kao što su površine kolnika, mali arhitektonski elementi, ulični znakovi i ulično drveće glavna su briga projektiranja na detaljnoj razini.

Studija koju su proveli Southworth i Parthasarathy (1997.) daje objašnjenje o javnom prostoru američkih predgrađa i kako prostorno planiranje može doprinijeti urbanom životu kako bi ga učinio ugodnijim za život i ravnopravnijim za građane i pojedince. Autori su tvrdili da je javni prostor predgrađa prilično turoban i da ga treba poboljšati. Iz tih razloga, procijenjena su dva neotradicionalna susjedstva i pružene su povratne informacije kako bi se obnovio javni prostor. Što se tiče njihove procjene, korištenje javnog otvorenog prostora, dizajn ulica i prometni sustav, pristup javnom prijevozu i pristup pješacima ključni su zahtjevi uspješnog javnog prostora. Važni čimbenici nisu veličina ili oblik područja, ključna je točka stvoriti jake veze i pristupačnost između javnih prostora.

U mnogo detaljnijem istraživanju usmjerenom na prohodnost, Southworth (2005) je spomenuo šest kriterija za projektiranje uspješne mreže. Prvi je opisao kao povezanost nogostupa i staza, nepostojanjem značajnih barijera kao što su slijepe ulice, arterijske barijere i brze ceste. Velika



gustoća raskrižja i male veličine blokova su navedeni kao neka rješenja za ove probleme. Jer, iako susjedstvo ima visoke veze unutar sebe, ono nema puno smisla ako nema jasan i jednostavan pristup okolini. S druge strane, kontekst staze koji je opisan kao najproblematičniji i najmanje razrađen kriterij prohodnosti zaslužio je daljnju pažnju istraživača. Tvrdio je da je postindustrijski grad naveo ljude da izaberu zatvorene i umjetne aktivnosti kao što su trgovački centri, velika parkirališta i tako dalje. Umjesto ove individualne orijentacije, ljudi bi trebali biti hrabri uživati u trenutku u društvenom i javnom životu kroz vizualno bogatstvo izgrađenog okoliša, sveobuhvatan dizajn ulica, uređenost pročelja, aktivnosti, elemente pejzaža, rasvjetu i pogled. Na ovaj način pješaci imaju priliku družiti se na javnim površinama i istinski uživati u tome.

Brownson i sur. (2009) navode čimbenike koji utječu na tjelesnu aktivnost na temelju istraživanja Pikore et al. (2003), te Ramirez et al. (2006). Što se tiče ovih istraživanja, čimbenici su podijeljeni u pet glavnih kategorija: funkcionalni, sigurnosni, estetski, odredišni i drugi. U funkcionalnom dijelu pješačka površina definirana je kao jedan od kriterija, zajedno s prometnom povezanosti i umreženosti. U okviru odredišnog dijela ispituje se "*raspoloživost i pristupačnost objekata ili prirodnih obilježja te dostupnost sredstava lokalne samouprave za parkove i rekreacijske sadržaje*". Povezano s razinom ugone, definirali su prisutnost atrakcija i ostalih elemenata koji izazivaju ugodu, kao i odsutnost fizičkog poremećaja u prikazima uličnog pejzaža.

Još jedno vodeće istraživanje izgrađenih okoliša i navika hodanja u njima dolazi od Ewinga i Handyja (2009), s namjerom povezivanja specifičnih fizičkih značajki s ocjenama kvalitete urbanog dizajna koje je dao panel stručnjaka za mrežu komercijalnih ulica. Istraživači su sastavili konceptualni okvir koji govori o fizičkim značajkama okoliša i ponašanju pri hodu, rangiranim od objektivnijih čimbenika prema subjektivnijima kako bi se organizirala shema ponašanja pri hodu. Ti čimbenici su fizičke značajke, kvaliteta urbanog dizajna i individualne reakcije. Svaki čimbenik opisan je s različitim elementima, primjerice, slikovitost, čitljivost, zatvorenost, transparentnost, povezanost, složenost i koherentnost glavni su pokazatelji dijela kvaliteta urbanog dizajna. Ista se metoda primjenjuje i na druge faktore. Na taj su način ponuđeni važni uvidi u karakteristike uličnog okoliša s doprinosom apstraktnijih kvaliteta urbanog dizajna u pogledu prohodnosti. Tablica u nastavku teksta daje sažetak glavnih nalaza koji su često citirani u kategorijama prohodnosti u literaturi u korelaciji sa svrhom ovog istraživanja o odnosu između kriterija izgrađenog okoliša i percepcije pješaka. Istaknuta su

glavna slaganja i neslaganja u odnosima između hodanja i fizičkog okoliša, a osim toga mogu postojati dodatne kategorije i varijable koje nisu uključene.

Od domaćih radova, konceptom prohodnosti bavili su se Marić i Bojanić Obad Šćitaroci, s arhitektonskog fakulteta. U radu se istražuju gradski prostori kretanja - oni projektirani, ali i spontano nastali dijelovi gradova gdje su moguće razne vrste kretanja. U svom radu eng. pojam *Walkability* objašnjavaju kao mjeru pristupačnosti prostora pješaku. U svom izučavanju pravaca kretanja pješaka na području grada Splita autorice uzimaju koncepte konteksta grada (klimatskog, kulturološkog i topografskog), te identificiraju javne prostore kojima se kreću pješaci. Zatim proučavaju linearno kretanje pješaka u odabranim prostorima, te kretanje pješaka u perivojima. U konačnici, promatranjem kretanja pješaka kreirana je osovina od Marjana do Salone, a za koju autorice kažu da predstavlja prostor kretanja u Splitu (Marić, Bojanić Obad Šćitaroci, 2012.).

Također, Šakaja i suradnici (2019.) proučavali su pristupačnost gradskih ulica za osobe s invaliditetom, odnosno korisnike motornih invalidskih kolica. Unutar subdiscipline geografije invaliditeta autori istražuju koncept marginaliziranosti osoba s invaliditetom i pristupačnosti gradskih ulica za njihovo kretanje. Rad je analizirao „makrookoliš“ osoba s invaliditetom, a koji se sastoji od prostora izvan i između zgrada, bez analize unutarnjeg uređenja prostora zgrada ni pristupa zgradama. Ovaj rad analizirao je i kvalitetu nogostupa za kretanje, a što je uključivalo njihovu razinu održavanja, zakrčenost stranim predmetima i automobilima.

Rad	Predmet Studije	Analizirani čimbenici
Cervero i Radisch (1996)	Istraživanje učinaka dizajna i principa novog urbanizma na automobilski orijentirane gradske strukture	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Upotreba zemljišta</li> <li>• broj blokova</li> <li>• ulična mreža</li> </ul>
Shriver (1997)	Procjena okoliša u susjedstvu kroz anketu i usporedbu tjelesne aktivnosti i tjelesne težine stanovnika u 2 četvrti	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mješovite namjene zemljišta</li> <li>• ulična mreža</li> <li>• pješački objekt (postojanje nogostupa, pješačkih prijelaza i pješačkih staza)</li> </ul>
Ewing i sur. (2003)	Mjerenje urbanog širenja i testiranje korelacija između širenja i ishoda prijevoza kombiniranjem mnogih varijabli.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• gustoća</li> <li>• upotreba zemljišta</li> </ul>

Pikora i sur. (2003)	Predstavljanje okvira potencijalnih utjecaja okoliša na hodanje i biciklizam na temelju objavljenih dokaza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• udaljenost</li> <li>• vrsta pločnika</li> <li>• druge pristupne točke</li> <li>• kontinuitet puta/dizajn/lokacija/održavanje/površina/širina</li> <li>• dizajn ulice/vrsta/širina</li> <li>• stabla</li> <li>• održavanje</li> <li>• uređaji za kontrolu prometa</li> <li>• opseg/brzina prometa</li> <li>• križanja</li> <li>• rasvjeta</li> <li>• motivacije</li> </ul>
Brownson i sur. (2009)	Procjena utjecaja izgrađenog okoliša na tjelesnu aktivnost putem intervjua ili upitnika, mjerenja i arhivskih podataka.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• gustoća naseljenosti</li> <li>• mješovite funkcije</li> <li>• ulična mreža</li> <li>• pokrivenost nogostupima</li> <li>• ostalo (npr. dizajn zgrada, javni prijevoz, nagib, zelenilo/vegetacija)</li> <li>• Površina za hodanje</li> <li>• Raspoloživost i dostupnost konkurentnih prijevoznih alternativa i infrastrukture</li> <li>• Objekti</li> <li>• Raspoloživost i pristupačnost objekata ili prirodnih obilježja za djelatnost</li> <li>• Prisutnost integracije između stambenih i poslovnih namjena zemljišta u gusto naseljenim područjima</li> </ul>
Abdulla i sur. (2017)	Istraživanje učinkovitosti prohodnosti u tradicionalnim urbanim prostorima i analiza korelacije između prohodnosti i sigurnog okoliša.	<p><u>Osobna sigurnost</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ulica je dobro osvijetljena</li> <li>• Postoje signali koji pomažu pješacima u prometnim ulicama</li> </ul> <p><u>Sigurnost u prometu</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vozači prekoračuju ograničenje brzine</li> <li>• Vozači vode računa o sigurnosti pješaka</li> <li>• Križanja sa semaforima</li> </ul> <p><u>Sigurnost u provedbi zakona</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ljudi koji ne nose oružje</li> <li>• prisutnost policije - Vidljive CCTV kamere</li> <li>• Testirajte sigurnosnu metodu pomoću VR</li> </ul>
Saelens i et al. (2003)	Evaluacija četvrti kroz anketu i usporedbu tjelesne aktivnosti i statusa tjelesne težine stanovnika 2 četvrti	<ul style="list-style-type: none"> <li>• gustoća stanovanja</li> <li>• korištenje zemljišta</li> <li>• Sigurnost (promet, kriminal, životinje itd.)</li> <li>• Tjelesna aktivnost</li> <li>• Ulična povezanost</li> </ul>

Southworth (2005)	Procjena potreba pješaka u urbanim i prigradskim sredinama ovisno o kriterijima za prohodnu okolinu.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zaštita od prometnog i društvenog kriminala</li> <li>• Potrebe osoba s invaliditetom</li> <li>• Položaj i duljina pješačkih prijelaza</li> <li>• Brzine prometa</li> <li>• Pješačka i prometna signalizacija</li> <li>• Noćno osvjetljenje</li> <li>• Povezivost</li> <li>• Stanje staze</li> </ul>
Southworth i Parthasarathy, (1997)	Evaluacija novih urbanističkih smjernica ispitivanjem njihove primjene u dva neotradicionalna naselja	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Javni otvoreni prostor</li> <li>• Projektiranje ulica</li> <li>• Pristup javnim prijevozom</li> <li>• Pješački pristup</li> </ul>
Ewing i Zgodan (2009)	Sveobuhvatno i objektivno mjerenje subjektivnih kvaliteta urbane ulične sredine.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• povezanost</li> <li>• složenost</li> <li>• vizualna atraktivnost</li> </ul>
Marić i Bojanić Obad Šćitaroci, (2019.)	Istražiti javni gradski prostor kroz načine i pravce kretanja gradom	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pravac kretanja</li> <li>• kontekst grada</li> <li>• povezanost</li> </ul>
Šakaja et al. (2019.)	Istražiti fizičke prepreke s kojima se susreću korisnici motornih invalidskih kolica prilikom kretanja Zagrebom	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pristupačnost</li> </ul>

Tablica 1. Pregled analizirane literature - teorijski dio

## 2.2 Studije slučaja

Jedan od glavnih ciljeva ovog istraživanja bio je procijeniti gradske ulice s obzirom na načela prohodnosti. U literaturi ne postoji specifičan ili "prihvaćen" način za mjerenje stope prohodnosti prostora, ali svako istraživanje je odredilo svoje načine za analizu prohodnosti ulica ili četvrti. U ovom dijelu ispitat će se istraživanja sa studijama slučaja u literaturi kako bi se razumjele različite perspektive i pristupi mjerenju prohodnosti na različitim mjestima.

U iscrpnoj istraživačkoj studiji Blečić et al. (2016) ispitivali su čimbenike povezane s percepcijom pješaka o prohodnosti. Prikupili su 18 vidljivih uličnih atributa i sintetičku subjektivnu percepciju prohodnosti za cijelu uličnu mrežu grada Alghera u Italiji koja je podijeljena na 408 uličnih segmenata. Nakon interpretacije rezultata utvrđeno je da su korisna širina nogostupa, objekti arhitektonskih, urbanističkih i okolišnih atrakcija, gustoća trgovina, barova, uslužnih djelatnosti, gospodarskih djelatnosti, vozila, pješaci., biciklistička staza, mogućnost sjedenja, skloništa i sjenila, širina kolnika i ulična rasvjeta najvažniji atributi povezani s percipiranom prohodnosti u odnosu na rezultate regresijske analize.

Simon i dr. (2012) odabrali su četiri primjera u tri zemljopisna područja u Hong Kongu kako bi pokazali prepreke i potencijale za poboljšanje razine ugone pri aktivnosti hodanja. Glavna svrha odabira ove četiri četvrti je odrediti i izmjeriti mogućnost hodanja i primijeniti ih na druge okruge i područja u Hong Kongu u budućnosti prema različitim aspektima. Najprije je provedeno mapiranje lokacije u četiri područja istraživanja kako bi se dobila slika o kvaliteti pješačkih objekata i pješačkog okruženja u svakom od okruga. Zatim su različiti članovi tima proveli lokalna istraživanja. U svakom su okrugu utvrđene četiri različite rute (najkraća šetnja, sljedeća najbolja šetnja, šetnja za posjetitelje i šetnja za dječja kolica) koje predstavljaju niz izazova i karakteristika. Pritom su za svako hodanje napravljeni opis rute, vrijeme hodanja, udaljenost i energija te tablica s rezultatima. Također, tablica rezultata procijenjena je u smislu povezanosti, prepreka, pronalaženja puta, fizičkih značajki i uvjeta hodanja. Nakon procjene lokalnih anketa, identificirani su glavni problemi i ponuđene su preporuke za poboljšanje prohodnih četvrti u Hong Kongu.

Studija koju je proveo Ackerson (2005.) daje primjer za procjenu prohodnosti četvrti u blizini srednjih škola u smislu infrastrukturnih pogodnosti koje pružaju sigurnost pješacima i ocjenu prohodnosti kroz usporedbu ponašanja učenika u prijevozu u četiri četvrti u Springfieldu i Bendu, Oregon. Prvo su usporedili gustoću i vrste raskrižja u školskim četvrtima kako bi pokazali opcije rute. Drugo, instrument ocjene prohodnosti korišten je na ulicama unutar 800 metara od svake srednje škole kako bi se ocijenila sigurnost pješaka. Na kraju, stvarni put učenika do škole uspoređen je s najkraćim mogućim putem. Prema rezultatima višestrukih pokazatelja prohodnosti u ovoj studiji, usprkos visokoj ocjeni sigurnosti prohodnosti, utvrđene su dvije činjenice: slijepe ulice smanjuju prohodnost i učenici teže ići najkraćim putem.

Bereitschaft (2017.) koristi svoju metodologiju u studiji slučaja uspoređujući prohodnost šest četvrti. Istraživač je objasnio nejednakost u prohodnosti četvrti na mikro razini kvalitativnim ispitivanjem šest uličnih pejzaža u Pittsburghu, Pennsylvania. Kvantitativni Walk Score koji su razvili Ewing i sur. kroz pet elemenata kao što su 'kvalitete urbanog dizajna': slikovitost, zatvorenost, ljudsko mjerilo, transparentnost i složenost korištena je kao metoda u ovoj studiji. Također, upotrijebljena su i dva dodatna elementa uz ovih pet dizajnerskih kvaliteta: *urednost* i sigurnost i osjećaji. Nakon promatranja tijekom istraživanja hodanja, napravljena je brza vizualna usporedba između specifičnih elemenata za hodanje u više četvrti.

U drugom članku koji je testirao zadovoljstvo pješaka na temelju njihovog iskustva hodanja, Zakaria i sur. (2014) proveli su anketu temeljenu na nasumično odabranim posjetiteljima kao

ispitanicima u tri zone u centru grada Kuala Lumpura i Jalan Bukit Bintang. Upitnik je dizajniran u tri dijela, uključujući razinu ugone, povezivost i pristupačnost te sigurnost. Kao zaključak studije objašnjeni su problemi i preporuke u vezi s rezultatima istraživanja i promatranja.

Farnian (2014) je spomenuo čimbenike koji su utjecali na fizičku konfiguraciju ulice Yüksel u Ankari na temelju stila života, lokacije, urbanog dizajna i osobnih čimbenika. Istraživač je također podijelio svaki čimbenik u podnaslove, na primjer, čimbenici životnog stila sastoje se od tri elementa podrške kao što su individualna pitanja, grupna pitanja te regionalna pitanja i pitanja okoliša. Na taj je način pokušala uspostaviti teorijski okvir pojma hodanja i prohodnosti te istražiti njihova praktična svojstva u urbanom prostoru metodom studije slučaja. Razne karte, fotografije, izravna opažanja, upitnici i intervjui korišteni su za procjenu razine prohodnosti i potencijala u budućnosti.

Li (2015.) proučava utjecaj varijabli okoliša na sposobnost hodanja. U ovom istraživanju korištene su tri metode prikupljanja podataka: ankete prolaznika, pasivna promatranja te arhivski i sekundarni podaci za procjenu varijabli okoliša koje utječu na prohodnost u glavnoj ulici u središtu Fort Wortha. Kao sažetak istraživanja, znanstvenik je predložio koje varijable okoliša utječu na mogućnost hodanja i kako te varijable okoliša utječu na iskustvo hodanja pješaka u kontekstu glavne ulice Fort Wortha.

Tablica 2 predstavlja sažetak nalaza iz istraživanja prohodnosti sa studijama slučaja i predloženim mjerilima prohodnosti:

Rad	Cilj rada	Ispitani slučaj/evi	Alat za istraživanje
<i>"Prohodni grad, Žive ulice"</i>	Važnost prohodnosti i kako povećati prohodnost u Hong Kongu.	Četiri primjera u tri geografska područja u Hong Kongu	Korištena je metoda lokalnog istraživanja: - Opis rute - Bilježenje vremena hoda, udaljenosti i energije - Jednostavna bodovna kartica za procjenu rute
Blečić i et al. , 2016	Utvrđiti koje su urbane značajke i karakteristike dizajna ulica u najjačoj korelaciji s kvalitativnom percepcijom prohodnosti ulica.	Grad Alghero u Italiji koji je podijeljen 408 homogenih segmenata ulica	izravna i ulična metoda snimanja.

Ackerson, 2005.	Ocijeniti prohodnost susjedstva u blizini srednjih škola u smislu infrastrukturnih sadržaja koji povećavaju sigurnost pješaka.	Četiri četvrti u Springfieldu i Bendu, Oregon	Korištena su tri alata: - Revizija prohodnosti - Istraživanje kućanstava - Geografski Informacijski Sustavi
Farnian, 2014.	Uspostaviti teorijski okvir pojma hodanja i prohodnosti te istražiti njihova praktična svojstva u urbanom prostoru.	Jedna ulica: Ulica Yüksel u Ankari	Korištena je metoda studije slučaja.
Bereitschaft, 2017	Istražiti nejednakost u prohodnosti susjedstva na mikro razini kvalitativnim ispitivanjem.	Tri susjedstva u Pittsburghu	Korištena je kvantitativna Walk Score metoda.
Zakarija i Ujang, 2014.	Odrediti koliko su pješaci zadovoljni razinom ugone na temelju njihovog iskustva hodanja.	Tri četvrti u središtu Kuala Lumpura	Anketnim upitnikom provedenim nasumično odabrani posjetitelji kao ispitanici
Li, 2015.	Proučiti utjecaj varijabli okoliša na prohodnost u glavnoj ulici u središtu Fort Wortha.	Jedna ulica: Glavna ulica u središtu grada Fort Wortha	Korištene su kvantitativne metode: - Prolazna anketa (s 25 korisnika) - Tehnike promatranja - GIS

Tablica 2. Pregled analizirane literature – studije slučaja

### 3 Prohodnost kao koncept

U posljednje se vrijeme raspravlja o urbanom okruženju pogodnom za hodanje, a utjecaj koji ono može izazvati u smislu koristi postaje sve važniji. 'Prohodnost' u većini znanstvenih izvora znači mjeru koliko je urbano okruženje pogodno za hodanje. Speck (2012) ističe prednosti hodanja u tri sektora - ekonomija, zdravlje i održivost. Arup (2016) pod glavnim koristima navodi šesnaest područja koristi kao što su - društvene, ekonomske, ekološke i političke. Pojam 'prohodnost' vjerojatno je uveden jer su mnogi kritički mislioci poput Lewisa Mumforda, Jane Jacobs, Williama H. Whytea i Jana Gehla (Arup, 2016.) propitkivali pristup urbanog dizajna usmjerenog na automobile, a ne na čovjeka. Rad Jeffa Specka (2012.) u njegovoj knjizi, *The Walkable City*, detaljno je objasnio značaj prohodnog urbanog okruženja. Dakle, nedostaci dizajna usmjerenog na automobile i prednosti dizajna usmjerenog na čovjeka mogli su utjecati na novi pristup u oblikovanju urbanog okoliša, usmjeren na 'prohodnost'. Stoga postoji sve veća potreba za spoznajama o odnosu prohodnosti i izgrađenog okoliša.

Budući da prohodnost nije linearno pitanje i multidisciplinarnog je prirode – poboljšanje prohodnosti je složena organizacija usmjerena postizanju generičke metode koja povećava prohodnost u izgrađenom okruženju, ocjenjuje status okoliša na temelju prohodnosti i jasno informira čimbenike koji utječu na prohodnost. Međutim, "Studije o mogućnostima hodanja pružile su dovoljno dokaza putem statističke analize da je ponašanje pri hodanju povezano sa stanjem izgrađenog okoliša" Choi (2012).

Choi (2012) podrazumijeva da se koristi analiza korelacije između vremena koje pojedinci provedu u hodanju i različitih atributa urbanog okoliša kako bi se identificirali čimbenici prohodnosti unutar izgrađenog okoliša u području istraživanja o prohodnosti. Prema Ewingu i Handyju (2009.), u posljednjih nekoliko godina pojavili su se mnogi alati za mjerenje kvalitete okoliša za hodanje. Diljem SAD-a, istraživači, lokalne vlasti i zajednice koriste generički nazvane instrumente za analizu prohodnosti.

Southworth (2005) definira prohodnost kao "mjeru u kojoj izgrađeno okruženje podržava i potiče hodanje pružajući ugodu i sigurnost pješacima, povezujući ljude s različitim odredištima unutar razumnog vremena i truda, te nudeći vizualni interes za putovanja kroz mrežu". Ova definicija obuhvaća i sve elemente koji se najčešće pojavljuju u znanstvenoj literaturi.

Prema Specku (2012.), njegova opća teorija prohodnosti objašnjava četiri glavna uvjeta za definiranje izgrađenog okoliša kao prohodnog ili za stvaranje okruženja pogodnog za hodanje.



Ovi uvjeti su korisnost, sigurnost, razina ugone i zanimljivost. 'Korisno' se odnosi na dostupnost aspekata svakodnevnih životnih potreba na jednostavan i organiziran način, 'sigurno' se odnosi na osjećaj sigurnosti od automobila i drugih zastrašujućih čimbenika u urbanom okruženju, 'zanimljivo' se odnosi na zgrade i krajolike i 'ugodno' odnosi se na iskustvo hodanja s obiljem prijateljskih lica i znakova ljudskosti.

Reakcija koju ljudi doživljavaju u izgrađenom okruženju i oko njega ima mnogo veze s načinom na koji je okoliš dizajniran i to treba uzeti u obzir te spojiti s reakcijom koju ljudi mogu imati. Gehl (2010.) tvrdi da je 'početna točka jednostavna: univerzalne ljudske aktivnosti. Gradovi moraju omogućiti ljudima dobre uvjete za hodanje, stajanje, sjedenje, gledanje, slušanje i razgovor'. Također ističe da kvalitetan dizajn dolazi iz malih urbanih intervencija. Ističe da ugodna šetnja treba biti slobodna i neometana, bez guranja i guranja od strane drugih, i bez stresa. Gehl (2010., str. 120) navodi da 'postoji nešto više od hodanja'. Kaže da je hodanje u osnovi linearno kretanje koje dovodi ljude s mjesta na mjesto, međutim, hodanje ima više definicija i učinaka. Aktivnost hodanja može se promijeniti u druge aktivnosti kao što su stajanje, sjedenje, trčanje, ples, penjanje itd. Hodanje je oblik prijevoza, ali je i potencijalni početak ili prilika za mnoge druge aktivnosti.

Aktivnost hodanja prirodni je instinkt koji ljudi imaju. Potreba za uključivanjem prostora pogodnih za pješake umjesto prostora pogodnih za automobile učestalo se navodi kao potreba današnjeg svijeta. Gehl (2010) sugerira da su pješaci oduvijek bili dio svakog mjesta: hodajući, slobodno se krećući čak i prije 100 godina, obzirom da su gradovi uglavnom bili pješačke zone. Invazijom automobila u gradove, pješaci su potisnuti prema pločnicima koji se često smanjuju i pretrpaju – što je nedopustivi problem u cijelom svijetu.

Aktivnost hodanja je, međutim, ograničena u smislu sposobnosti ljudi za hodanje. Suodnos između ograničenja hodanja, ljudi i izgrađenih prostora može utjecati ili usmjeravati smjer razmišljanja o mogućnosti hodanja u izgrađenom okruženju. Gehl (2010., str. 127) tvrdi da je 500 m prihvatljiva pješačka udaljenost, međutim, to nije apsolutna istina. Ako je razina ugone niska, šetnja će biti kratka, dok ako je ruta zanimljiva, bogata iskustvom i ugodna, pješaci zaboravljaju udaljenost i uživaju u iskustvima koja se događaju. To implicira da je vjerojatno da treba uzeti u obzir ne samo fizičke karakteristike u urbanom prostoru, već i percepciju ljudi ili iskustveni čimbenik koji proizlazi iz subjektivnog odgovora ljudi na okolinu, prije nego što se zaključi odnos između prohodnosti i izgrađeno okruženje.

Speck (2012.) ističe da je prohodnost i cilj i sredstvo, kao i mjera. Dok su fizičke i društvene prednosti hodanja brojne, hodanje je možda najkorisnije jer pridonosi urbanoj vitalnosti i najznačajnije je kao pokazatelj te vitalnosti. Ovo sugerira da postoji nekoliko prednosti koje urbani prostor može izvući iz perspektive prohodnosti. Mnogi zapadni gradovi od sredine stoljeća daju prioritet urbanom planiranju i dizajnu usmjerenom na automobile, manje razmišljajući o pješacima, namjerno ili slučajno. S rastućim problemima koji se odnose na gradske prostore prilagođene pješacima u odnosu na okoliš prilagođen automobilima, potreba za raspravom o planiranju i dizajnu gradova s obzirom na značajku prohodnosti čini se opravdanom u sadašnjem kontekstu. Izvješće Arupa (2016.) predstavlja brojne prednosti pomaka s automobilske na ljudsku razinu; područja koristi uključuju društvene koristi (zdravlje i dobrobit, sigurnost, stvaranje mjesta, socijalna kohezija i jednakost), ekonomske koristi (lokalno gospodarstvo, privlačnost grada, uštede troškova urbane regeneracije), koristi okoliša (usluge ekosustava, pogodnost za život) i političke koristi (vodstvo, urbano upravljanje, mogućnosti planiranja održivog razvoja).

### **3.1 Osnovne prednosti bolje prohodnosti**

Arup Global (2016.) priprema izvješće s popisom 50 prednosti hodanja koje je ostvarivo i praktično. Prednosti uključuju društveni aspekt, ekonomski aspekt i ekološki aspekt. Jeff Speck (2018.) ističe brojne razloge kao što su ekonomski, zdravstveni, ekološki, jednakost i zajednica za ulaganje u prohodnost.

#### **3.1.1 Društvene prednosti**

Izvješće Cities alive (Arup, 2016) spominje društvene i zdravstvene prednosti hodanja. Aktivan i zdraviji stil života rezultat je pješačkog okoliša, koji ima sigurne pješačke staze i infrastrukturu. Prema WHO-u, "tjelesna neaktivnost je identificirana kao četvrti vodeći čimbenik rizika za globalnu smrtnost uzrokujući procijenjenih 3,2 milijuna smrti" (citirano u Arup, 2016.). Tjelesna aktivnost među ljudima smanjila se za 32% u posljednje 44 godine u Sjedinjenim Državama i 45% u 18 godina u Kini - što je rezultiralo porastom posjedovanja automobila u urbanim sredinama i 'pasivnim' načinom prijevoza. (Arup, 2016.). Stoga sve statistike upućuju na to da su uzroci i posljedice ovog fenomena degradirajuća pješačka infrastruktura, zagušeni promet, degradirajući rekreacijski sadržaji i povezani ekološki problemi.

Mentalno zdravlje i sreća druge su dobrobiti pješačkog grada - poboljšanje raspoloženja, smanjenje stresa, tjeskobe i depresije. Jedan od razloga izolacije je ovisnost o automobilu, što dovodi do rizika od utjecaja na mentalno zdravlje, i socijalni deficit - čineći ljude manje sretnima, što može proizaći iz duljih vožnji i prometnih gužvi.

Arup (2016., str. 41) navodi da 'prohodno okruženje može prirodno pomoći u prevenciji zločina. Studija ljetnih ulica (citirano u Arup, 2016.) navodi da od 1980-ih teorija sugerira da zapuštena urbana sredina može potaknuti vandalizam i eskalaciju zločina.

Živahno urbano iskustvo moglo bi se postići uspostavom pješačkih ulica koje imaju potencijal oblikovanja okoliša u atraktivni javni prostora. Ako je hodanje ugodno, sigurno i zabavno, ljudi su spremni više hodati. I ljudi se obično igraju, kupuju, trče ili šetaju ako se u javnom prostoru odvija više događaja, što ljudima omogućuje da dožive otvorene ulice.

Arup (2016.) ukazuje i na iskustvo koje hodanje može usaditi ljudima u vezi s mjestima i gradovima na ljudskoj razini te poboljšava njihov osjećaj mjesta. Na primjer, *Superkilen*, urbani park u Kopenhagenu, koji se bavi multikulturalnom zajednicom i jedno je od etnički najrazličitijih područja, pruža ljudima osjećaj pripadnosti i mjesta. Šetnja i interakcija s elementima krajolika i urbanim namještajem daju ljudima doživotno iskustvo, a time čine mjesto uspješnijim, interaktivnijim i živopisnijim. Poboljšanje osjećaja mjesta može podići svijest o lokalnoj povijesti, pomažući zajednicama da izgrade kolektivno sjećanje i kulturni identitet (Arup, 2016.). U izvješću se također kaže da mjesta usmjerena na pješake otkrivaju umjetnost i kulturu unutar uličnog života, dajući mjestu i identitet te pružajući umjetnički i kulturni izraz na jedinstven način. Vjerojatnije je da živahni javni prostori pogodni za život predstavljaju javnu uličnu umjetnost i pogodni su za kulturna događanja na otvorenom. Kombinacija umjetnosti, arhitekture, ulične umjetnosti i javne umjetnosti pruža zanimljiv element za šetnju, privlačeći ljude na ulice i javne prostore - pružajući priliku za pretvaranje mjesta u destinacije.

William H. Whyte, (citirano u Arup, 2016.) istaknuo je promatranje ljudi kao jednu od primarnih aktivnosti koje dijele različite klase ljudi u javnim prostorima, što sugerira da su susreti, dijeljenje i miješanje prilike koje hodajuća okolina može stvoriti.

Javni prostori djeluju kao pozornica za javni život, a također djeluju i kao 'ogledalo' za društveno tkivo. Razmjena vrijednosti, uvjerenja i iskustava događa se kada se ljudi susreću, pozdravljaju i poduzimaju druge društvene aktivnosti.

### **3.1.2 Ekonomske koristi**

Istraživanje je pokazalo pozitivne rezultate u pogledu poveznice između poboljšane prohodnosti i povećane potrošnje u lokalnoj maloprodaji i stvaranja više radnih mjesta. Nedavno istraživanje koje je naručio Living Streets pokazuje da poboljšanje prohodnosti mjesta može povećati broj ljudi u trgovinama do 40%. Lokalna, društvena i gospodarska vitalnost dobiva se iz poboljšanih javnih prostora kroz poticanje lokalnih neovisnih poduzeća i gospodarskog uspjeha lokalnih trgovina.

Izvješće, Cities Alive (Arup, 2016.) sugerira da su problemi poput 'pustinje hrane' stvoreni kao rezultat ovisnosti o automobilu u trgovačkim centrima u predgrađima, što dopušta manje života u urbanim područjima. Gusta i prohodna urbana mreža mogla bi poboljšati prisutnost lokalnih trgovina i uličnih tržnica, neovisnu maloprodaju, poboljšati dostavu raznovrsnih dobara i usluga, lokalno zapošljavanje i mogućnosti pokretanja poduzeća.

Demetrio (citirano u Arup, 2016.) tvrdi da je identitet grada karakteriziran načinom na koji su njegova mjesta definirana u smislu kulturne i društvene interakcije. Od 1980-ih, gradovi poput Barcelone više su usredotočeni na uspostavljanje novih parkova, trgova i šetališta, s regeneracijom brownfield površina. Povrh toga, sve više i više gradova brendira i reklamira svoje inicijative za prohodnost te ulaže u prohodnost koja bi trebala pridonijeti gradskoj ugodi za život.

Arup (2016.) navodi da je šetnja za turiste najbolji način da dožive grad budući da povećava slikovitost mjesta – kvalitetu koja ga čini prepoznatljivim i nezaboravnim. Javni prostori koji su zanimljivi za šetnju postignuti su prohodnošću, što je pokazatelj kako gradska infrastruktura može utjecati na turizam - uspostavljanjem ugodnih trenutaka između odredišta i povećanje živosti lokalnih usluga, trgovina i znamenitosti može dati veliki doprinos.

### **3.1.3 Koristi za okoliš**

Speck (2012) ističe vezu između prohodnosti gradova i stanja okoliša. Ako će naše društvo usporiti klimatske promjene, bit će to preorijentacijom naših gradova prema vožnji biciklom, javnom prijevozu i hodanju. Mobilnost pješaka može uvelike utjecati na smanjenje korištenja neobnovljivih resursa.

Prostori usmjereni na pješake i pješačka infrastruktura relativno su kompaktniji od infrastrukture kojom dominiraju automobili čime se smanjuje utjecaj na okoliš i koristi manje

materijala (Arup, 2016.). Također, onečišćenje zraka rješava se smanjenjem emisija iz vozila i poboljšanjem kvalitete zraka – poticanjem pješačke strategije, a ne vozačkog pristupa. Još jedna korist za okoliš uključuje smanjenje buke, što bi se moglo postići dizajnom prostora sa slobodnom pokrivenošću i uređenjem okoliša te promicanjem hodanja i poboljšanjem mogućnosti hodanja. Zelena područja po kojima se može šetati nisu samo ugodna i zanimljiva za hodanje, već uvelike doprinose zdravlju okoliša.

## **4 Metodologija provedbe istraživanja**

Provedeno istraživanje moguće je podijeliti u dva dijela: prikupljanje podataka i analiza podataka. U prvom dijelu istraživanja prema pravilima znanstvenog istraživanja prikupljeni su podaci i informacije nužni za njegovu provedbu, a koji su detaljnije opisani u nastavku poglavlja. U drugom dijelu istraživanja provedena je dubinska analiza prikupljenih podataka, čije su metode opisane u nastavku. U konačnici, u završnom dijelu poglavlja, opisan je prostorni obuhvat istraživanja s ciljem jasnijeg upoznavanja čitatelja s mikrolokacijama na kojima je provedeno istraživanje kroz širi kontekst uloge lokacija u prostornoj cjelini središta Zagreba.

### **4.1 Izvori podataka i način prikupljanja**

Prikupljanje podataka sastoji se uglavnom od tri dijela: pregled literature, prikupljanje podataka o lokaciji i provedba anketnog istraživanja. Prikupljenim podacima i informacijama stvorena je nužna osnova za provedbu istraživanja kroz dubinsko upoznavanje s temom i sličnim inicijativama, dubinsko upoznavanje mikrolokacije istraživanja te upoznavanje samih pješaka kao osnovnog subjekta istraživanja.

Pregled literature iz područja studije slučaja uključuje znanstvene članke iz časopisa, knjige, konferencijske radove, izvješća i studije vezane uz prohodnost. Ovi podaci pribavljeni su iz internetskih baza podataka, knjižnice i literature u vlasništvu autora. Kroz pregled literature izvršeno je upoznavanje s teorijom prohodnosti te usporedivim studijama slučaja u drugim gradovima na globalnoj razini. Pritom su analizirani čimbenici koje su drugi autori koristili u svojim analizama, identificirane njihove međusobne sličnosti i razlike te pozitivne i negativne strane svakog istraživanja. Prikupljeni podaci korišteni su u svrhu odabira parametara za analizu korištenih u predmetnom istraživanju.

Prikupljanje podataka o lokaciji provedeno je kako bi se ispitali pozitivni i negativni čimbenici koji utječu na kvalitetu prohodnosti mikrolokacija Masarykove i Petrinjske ulice u Zagrebu. Podaci o lokaciji prikupljeni su neposredno i daljinski. Neposredno prikupljeni podaci uključuju kartiranje i brojanje svih relevantnih značajki izgrađenog okoliša koji su obuhvaćeni istraživanjem te podatke o broju pješaka, ali i vozila u prometu na mikrolokaciji u promatranom vremenu. Brojanje učestalosti pješaka na licu mjesta napravljeno je korištenjem takozvane metode "vrata", prema preporukama vodećih svjetskih stručnjaka u analizi korištenja javnih prostora (Gehl & Svarre, 2013., str. 25). Podaci prikupljeni daljinski uključuju podatke

prikupljene iz javno dostupnih kartografskih podloga, poput duljine, broja raskršća, prostorno-planske namjene i slično.

Važan cilj neposrednog terenskog prikupljanja podataka bio je promatrati aktivnosti hodanja pojedinaca u urbanom okruženju kako bi se promatralo ponašanje prilikom hodanja kao dijela svakodnevnog života. Uz mjerljivu komponentu istraživanja, koja obuhvaća precizan broj pješaka na svakoj lokaciji promatranja, ovo istraživanje omogućilo je i promatranje detalja pješačkog putovanja, uključujući brzinu hoda, izraze lica, percipiranu dob ili sastav grupe pješaka. Iako se radi o subjektivnim kategorijama, kombiniranjem ovih različitih podataka dobivenih tijekom praćenja moguće je pretpostaviti i analizirati mogući utjecaj stanja izgrađenog okoliša na samu aktivnost hodanja.

Kao dopuna ovim podacima provedena je i anketa prolaznika na lokaciji, na uzorku od 86 prolaznika u Masarykovoju ulici te 77 prolaznika u Petrinjskoju ulici. Korišten je upitnik s dvije vrste pitanja, otvorena i zatvorena (cjeloviti upitnik u prilogu rada). Otvorena pitanja definirana su kao anketna pitanja slobodnog oblika koja ispitaniku omogućuju da odgovori u formatu otvorenog teksta tako da može odgovoriti na temelju svog potpunog znanja, osjećaja i razumijevanja. S druge strane, zatvorena pitanja i tvrdnje su u ovom diplomskom radu kreirani kao skala Likertovog tipa (1-5) i pitanja višestrukog izbora. Likertovom ljestvicom i pitanjima višestrukog izbora nastoji se od sudionika dobiti jasne odgovore na pojedina pitanja.

Neposredno prikupljeni podaci o lokaciji kao i anketno istraživanje provedeni su na svakoj lokaciji u pet navrata od proljeća do ljeta 2022. godine, različitim danima u tjednu te u različito vrijeme, kako bi se osigurala nepristranost istraživanja u odnosu na vremensku raspodjelu vozila, pješaka ili zastupljenost određenih društvenih skupina u istraživanju.

#### **4.2 Provedba multikriterijske analize**

Svrha cjelokupnog istraživanja je kreirati složeni pokazatelj (indeks) prohodnosti koji uzima u obzir frekvenciju putovanja, stanje izgrađenog okoliša te percepciju pješaka. Obzirom na velik broj parametara koji utječu na pokazatelj, za njegovu izradu nužno je koristiti neku od metoda za višekriterijsko odlučivanje (engl. *Multiple Criteria Decision Making* - MCDM). Analizom ostalih studija slučaja prezentiranih u poglavlju 3. odabrana je metoda jednostavnih aditivnih težina (engl. *Simple Additive Weighting* - SAW). Ova se metoda temelji na težinama, odnosno ponderima, različitih kriterija koji odražavaju važnost svakog kriterija unutar skupa kriterija. Evaluacijski rezultat za svaku ocjenjivanu alternativu se utvrđuje množenjem standardiziranih

vrijednosti svakog kriterija s pripadajućom težinom, odnosno ponderom. Ovi se rezultati zatim zbrajaju za sve kriterije, te taj zbroj čini konačnu ocjenu alternative.

Prvi korak u izradi indeksa jest odrediti kriterije za analizu. Imajući na umu dostupnost podataka i mogućnosti njihova prikupljanja, određene su tri kategorije kriterija (broj i struktura putovanja, elementi izgrađenog okoliša i percepcija pješaka) te 11 kriterija ocjenjivanja. Svaki kriterij sastoji se od niza atributa koji utječu na njegovu ocjenu, čime se ukupni broj ocjenjivanih kategorija penje na 28. Više o samim kriterijima i pojedinačnim ocjenama nalazi se u poglavlju 6. Zatim je analizirana važnost svakog pojedinog atributa na ukupnu ocjenu kriterija, kao i važnost kriterija za ocjenu kategorije. Gdje je primjenjivo, za ocjenu važnosti korištena je percepcija pješaka u kombinaciji s prethodno provedenim studijama slučaja i rezultatima njihovih istraživanja. Ovisno o važnosti, svakoj ocjenjivanoj kategoriji pridodan je ponder 0,00-1,00, na način da zbroj svih pondera koji kumulirano pridonose određenoj ocjeni čini 1,00.

Svi prikupljeni podaci iz faze primarnog istraživanja analizirani su te im je dodana određena numerička vrijednost, a čime je postignuta normalizacija podataka. Taj korak ključan je za međusobnu usporedbu neistovrsnih podataka, primjerice, broja putovanja i percepcije pješaka o sigurnosti lokacije. U istraživanju je odabrana normalizacija podataka na skali od 1-5, pri čemu je 1 najniža vrijednost, a 5 najviša. Obzirom da su u istraživanju određene samo dvije lokacije, u kategorijama gdje nije bilo moguće kreirati objektivnu skalu ocjenjivanja (primjerice, broj mogućih destinacija na ruti), pri izračunu bodova korištena je sljedeća formula:

$$O = (X_n / X_a) * O_{max}$$

**O** Ostvarena ocjena

**X<sub>n</sub>** Maksimalna ostvarena vrijednost

**X<sub>a</sub>** Ostvarena vrijednost analizirane opcije

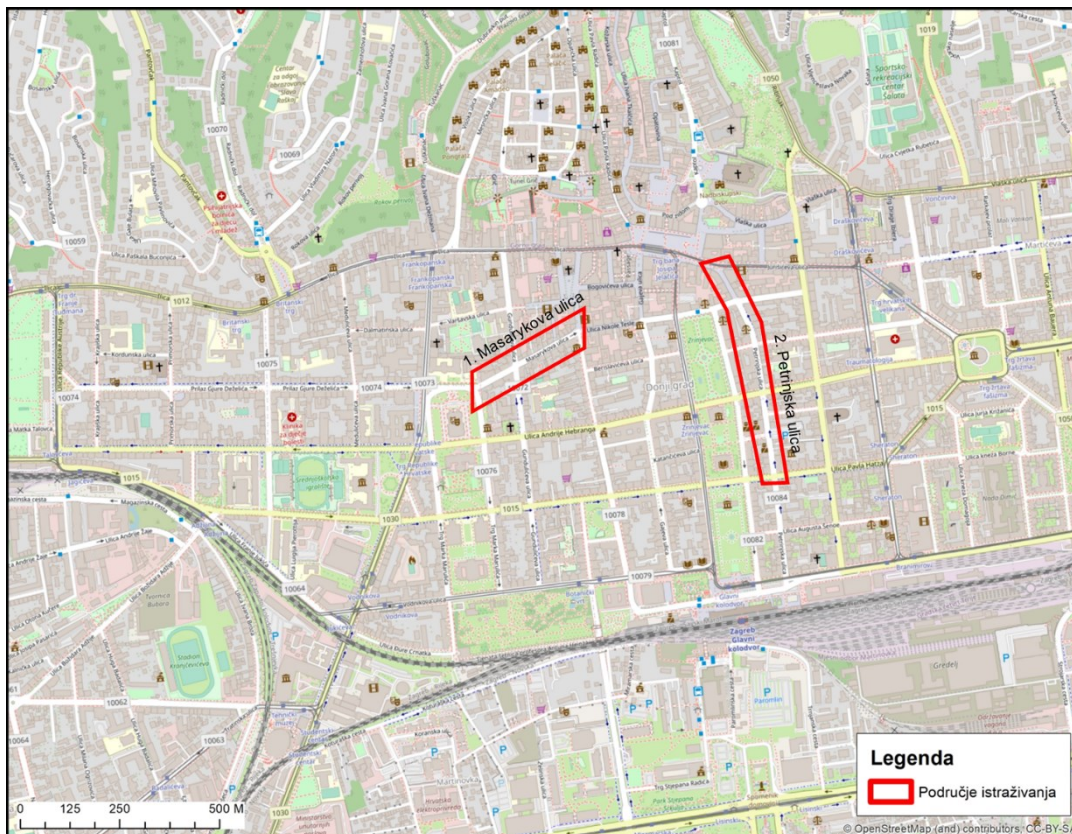
**O<sub>max</sub>** Maksimalna moguća ocjena u kategoriji ocjenjivanja

Nakon određivanja atributa, njihovih pondera i pojedinačnih ocjena, za izradu indeksa nužno je pomnožiti svaku od ostvarenih ocjena s njihovim ponderom. Zbroj ovih ocjena predstavlja ukupnu ocjenu analizirane lokacije.



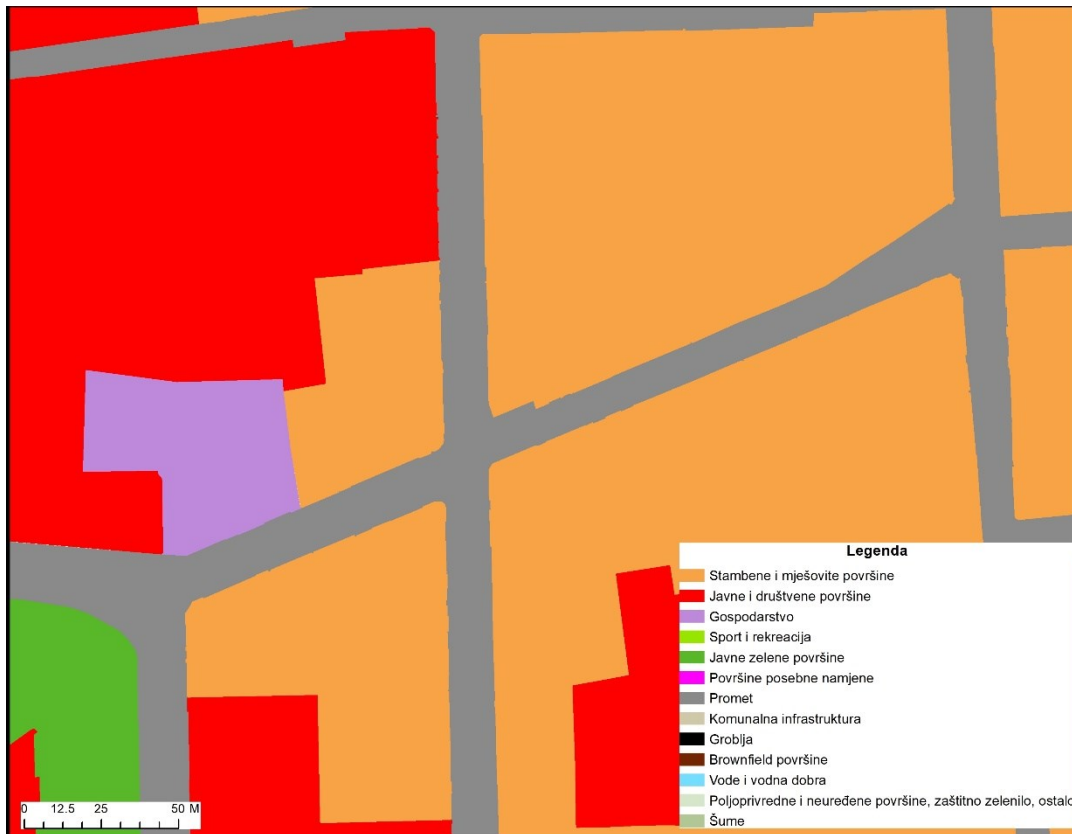
### 4.3 Prostorni obuhvat istraživanja

Kako bi se provedbom multikriterijske analize i izračunom indeksa prohodnosti mogla napraviti usporedba rezultata, za predmetno istraživanje odabrane su dvije lokacije u užem središtu Zagreba. Odabrane su Masarykova ulica, te dio Petrinjske ulice, sjeverno od ulice Pavla Hatza (Slika 1).



Slika 1. Područje istraživanja

Upravo ove ulice odabrane su iz nekoliko razloga. Obje ulice nastale su u slično povijesno razdoblje te ih karakterizira visoka izgrađenost. No njihova društvena uloga u današnje vrijeme značajno je različita. Dok Masarykovu ulicu odlikuje dominacija objekata mješovite namjene, uz prisutnost isključivo gospodarskih objekata, u Petrinjskoj ulici značajno je veća koncentracija objekata javnih službi – pravosudnih i policijskih tijela. Obzirom na drugačiju namjenu ulica, ali i usmjerenje te povezišne točke, procjena je kako su ove dvije ulice pogodne mikrolokacije za provedbu predmetnog istraživanja.



Slika 2. Namjena objekata - Masarykova ulica



Slika 3. Namjena objekata - Petrinjska ulica

## **5 Analiza odabranih lokacija**

U istraživačkoj fazi ovog diplomskog rada napravljeno je terensko istraživanje na dvije lokacije – Masarykovoju ulici i Petrinjskoju ulici u Zagrebu. Istraživanje je provedeno u nekoliko navrata, a ciljevi koji su njime bili zadani su:

### **1. Analizirati značajke lokacije relevantne za istraživanje**

- Mapirati sadržaje sa uličnim ulazom uzduž analiziranih pravaca
- Analizirati stanje pješačke staze – nogostupa
- Analizirati stanje sigurnosti i javne rasvjete uzduž analiziranih pravaca
- Izvršiti brojanje pješačkog prometa na lokaciji
- Izvršiti brojanje prometa motornih vozila na kolniku
- Analizirati ostale značajke izgrađenog krajolika od važnosti za projekt

### **2. Upoznati navike i preferencije pješaka na lokacijama**

- Analizirati svrhu putovanja pješaka na pravcu
- Analizirati stav pješaka o pravcu kojim prolaze
- Analizirati navike putovanja pješaka te frekvenciju hodanja
- Spoznati preferencije pješaka u vidu elemenata izgrađenog okoliša koji utječu na njihov odluke o hodanju

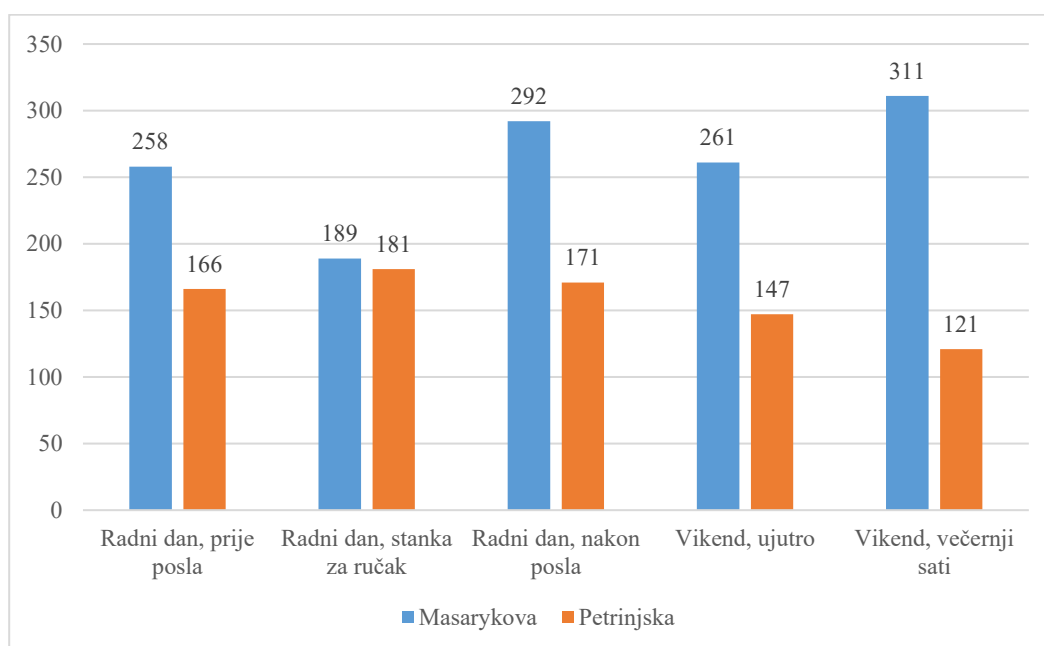
Navedena dva cilja istraživanja ostvarena su kombinacijom metoda opservacije, mapiranja i anketiranja, a detaljni rezultati prikazani su odvojeno za svaku od ovih metoda. Prikupljeni rezultati istraživanja su u sljedećoj fazi izrade rada uvršteni u metodologiju izračuna indeksa prohodnosti.

#### **5.1 Opservacija**

Opservacija pješačkog i cestovnog prometa učinjena je u ukupno deset navrata, u trajanju od po sat vremena. Prilikom odabira termina velika pažnja je pridodana ujednačenom i

ravnomjernom rasporedu termina kako zbog različitih vremena provedbe istraživanja ne bi došlo do distorzije rezultata.

Jedan od glavnih ciljeva opservacije pješačkog prometa je izračun njegova volumena, odnosno broja pješaka koji prođu određenim prostorom u sat vremena. Volumen pješaka na lokaciji Masarykova, gdje prosječni promet pješaka iznosi 262,2 u sat vremena, znatno je veći od volumena na lokaciji Petrinjska, gdje je taj broj 157,2. Vremenski raspored frekvencije pješaka prikazan je na Slika 4 u nastavku teksta.



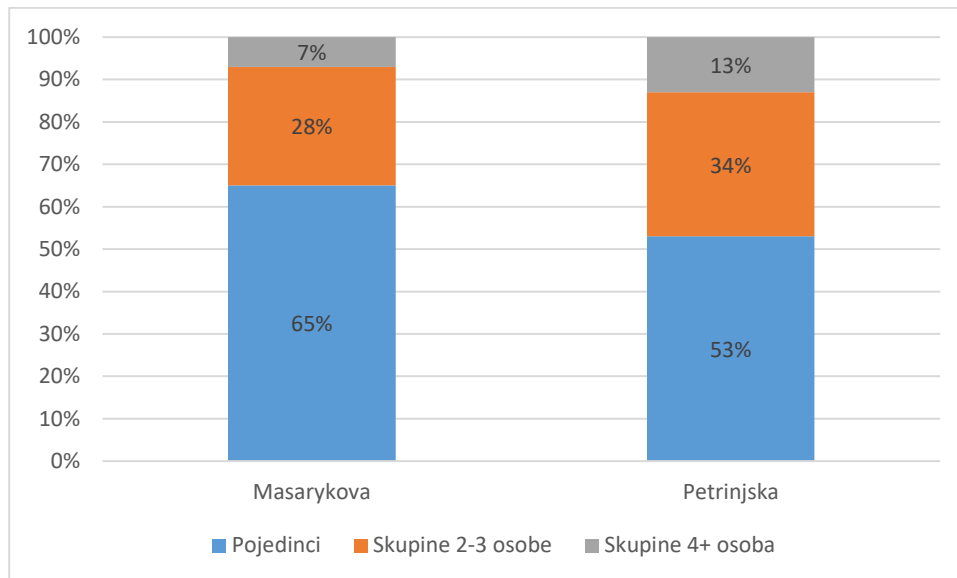
Slika 4. Rezultati brojanja pješačkog prometa po lokaciji i vremenu opservacije

Iz priložene slike vidljivo je kako su na lokaciji Masarykova najfrekventnija razdoblja pješačkog prometa radnim danom nakon završetka radnog vremena, te vikendom u večernjim satima. Lokacija Petrinjska ima drugačiju frekvenciju pješačkog prometa, pri čemu su najfrekventnija razdoblja vrijeme stanke za ručak i nakon završetka radnog vremena.

Osim same frekvencije pješaka, opservacijom se nastojalo zabilježiti i više informacija o pješacima, poput sastava skupina pješaka, ponašanja u hodu i preciznije lokacije kretanja. Ovi podaci nisu uvršteni u izračun indeksa prohodnosti, već su korišteni isključivo kao dodatan argument za potvrdu drugih ishoda analize.

Što se sastava skupina tiče, na obje lokacije većinu prolaznike čine pojedinci. Međutim, na lokaciji Petrinjske ulice postotak pješaka u skupinama od dvoje ili više ljudi znatno je manji nego na lokaciji Masarykove ulice. U Masarykovoju ulici čak 65% pješaka čine pojedinci (Slika

5). Ovaj postotak još je veći ukoliko se uzimaju u obzir samo jutarnji sati, kada postotak ide i preko 70%. S druge strane, na lokaciji Petrinjska pojedinci čine tek 53% prolaznika u promatranom vremenu, a ostatak se kreće u skupinama.

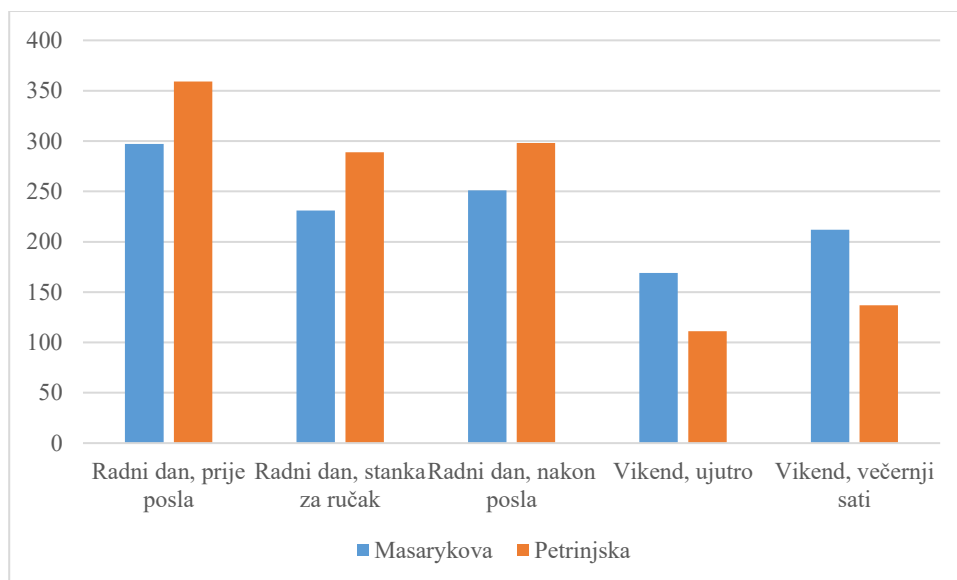


Slika 5. Sastav skupina pješaka na promatranim lokacijama

Osim same frekvencije skupina zanimljivo je promotriti i percipirani sastav skupina zabilježen subjektivnim okom promatrača. Na lokaciji Masarykova skupine većinom ne odaju dojam obiteljske povezanosti, dok je u Petrinjskoj znatno češća pojava skupina za koje se može zaključiti da pripadaju istoj obitelji. Drugi subjektivni parametar zabilježen opažanjem odnosi se na raspoloženje i ponašanje pješaka prilikom kretanja pločnikom. U Masarykovoju ulici brzina kretanja pješaka manja je nego u Petrinjskoj, a česta pojava je i zastajkivanje ispred izloga. Na području Petrinjske ulice pješaci na zapadnoj strani kolnika, na kojoj nema izloga, hodaju vrlo fokusirano i usmjereno na konačni cilj. S druge strane kolnika, na istočnoj strani nogostupa, gdje postoje brojni sadržaji trgovačkog i uslužnog tipa, kretanje pješaka manje je odlučno i brzo, iako i dalje brže nego u Masarykovoju ulici.

Ostala subjektivna opažanja vezana uz kretanje pješaka uključuju ponašanje pri prelaženju ceste te situacije u kojima pješaci moraju aktivnosti hodanja. U obje ulice identificiran je izrazito velik broj prelazaka ceste van mjesta gdje je obilježen pješački prijelaz. Na području Masarykove ulice osobito velik broj prelazaka zabilježen je u njenom krajnjem sjeveroistočnom dijelu, nakon križanja s Gundulićevom ulicom. Na tom području gustoća prometa je niža, a na prostoru od Gundulićeve ulice do Preradovićeve ulice nema obilježenog pješačkog prijelaza.

Što se tiče prometa vozilima, brojanje prometa prikazalo je zanimljive rezultate na području istraživanja. Dok je tijekom radnog tjedna promet osobnim vozilima na području Masarykove ulice znatno niži nego na području Petrinjske ulice, vikendom je situacija obrnuta. Detaljan prikaz broja vozila po lokaciji i vremenu opservacije prikazan je na Slika 6.

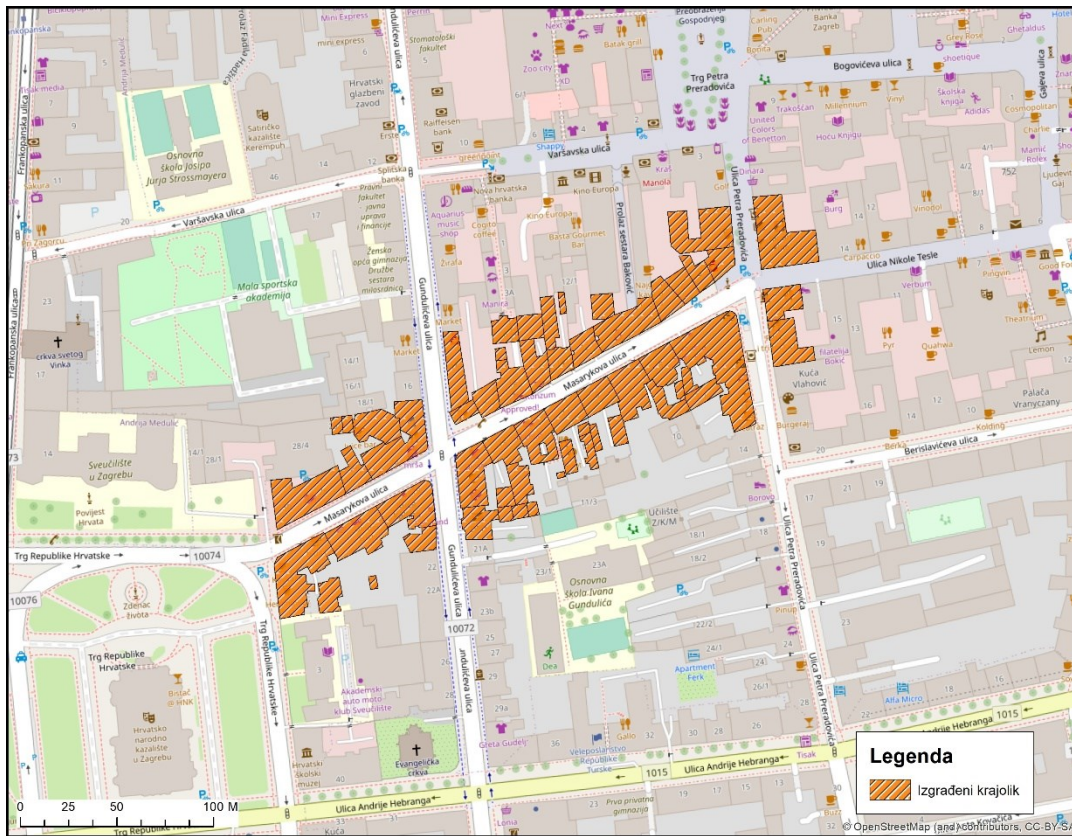


Slika 6. Rezultati brojanja prometa vozila po lokaciji i vremenu opservacije

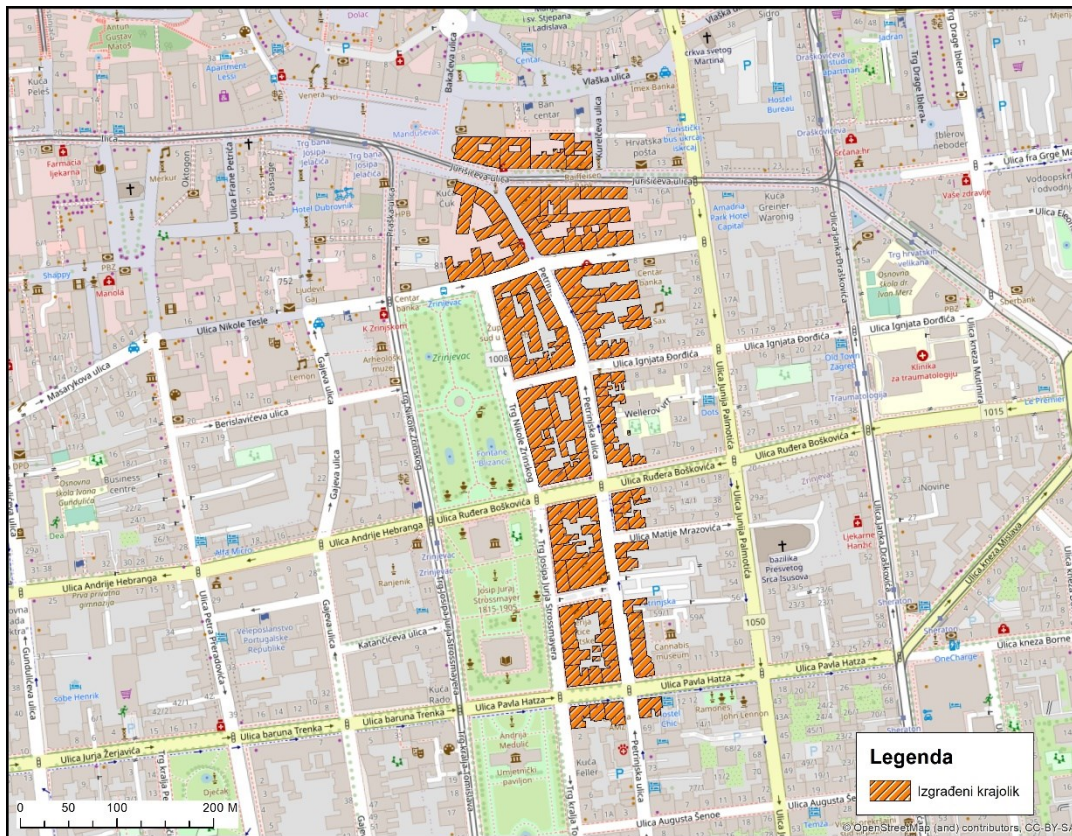
## 5.2 Mapiranje

Fokus aktivnosti mapiranja provedenih na lokacijama istraživanja bio je prepoznati elemente izgrađenog okoliša koji mogu utjecati na ocjene prohodnosti. S tim ciljem tijekom provedenih mapiranja pobrojani su vizualno atraktivni elementi prostora (poput kulturnih znamenitosti), javni sadržaji prisutni u prostoru, sigurnosni elementi (poput osvijetljenosti, sigurnosnih kamera, pješačkih prijelaza) te je ocijenjena kvaliteta nogostupa za hodanje.

Prva provedena aktivnost uključivala je identifikaciju izgrađenog krajolika na promatranom području (Slika 7 i Slika 8). Obzirom da se obje promatrane lokacije nalaze u samom središtu grada, s vrlo visokom gustoćom objekata, na obje lokacije izgrađeni krajolik u potpunosti okružuje promatrane lokacije, bez neizgrađenih ili zelenih površina.



Slika 7. Izgrađeni krajolik – Masarykova ulica



Slika 8. Izgrađeni krajolik - Petrinjska ulica

Zatim je mapirana prisutnost nogostupa te eventualnih disruptivnih elemenata koji ometaju aktivnosti hodanja na pravcu. Na području Masarykove ulice (Slika 9) pritom nisu zabilježena značajniji dijelovi kojima je onemogućeno kretanje, te se nogostup s obje strane kolnika kontinuirano nadovezuje bez prekida. S druge strane, na području Petrinjske ulice zabilježene su dvije značajne disrupcije kretanja, obje na istočnoj strani kolnika. Na području križanja Petrinjske i Đorđićeve kao posljedica potresa u Zagrebu značajno je oštećen jedan objekt, a zbog čega je i kretanje ulicom onemogućeno. Uz to, zbog građevinskih radova na objektu na križanju Petrinjske i Amruševe ulice također je zatvoren nogostup i jedna kolnička traka (Slika 10).



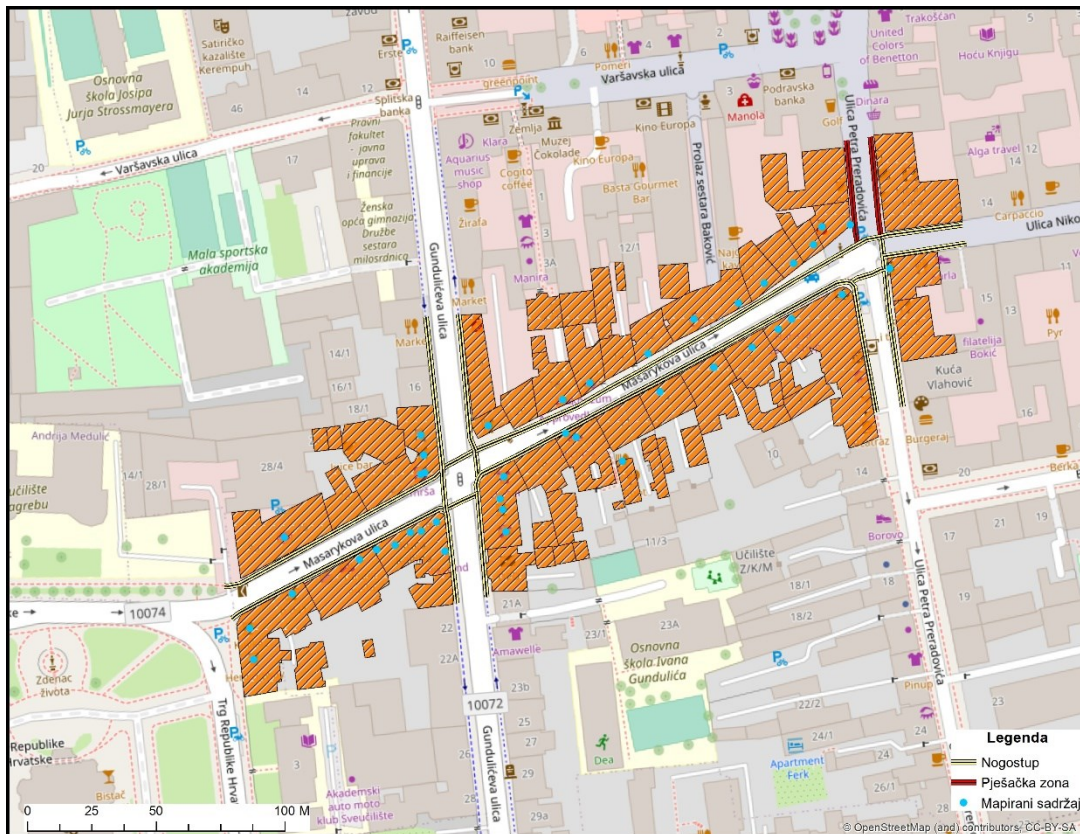
Slika 9. Mapirani nogostupi - Masarykova ulica





Slika 10. Mapirani nogostupi - Petrinjska ulica

U konačnici, provedeno je mapiranje prisutnih sadržaja na promatranom prostoru, a čime su identificirani svi elementi prostora važni za istraživanje. Primarno, mapirani su svi javni sadržaji (ugostiteljski i trgovački sadržaji, javne institucije) prisutni u prostoru, a kako bi se odredio njihov broj te utvrdio njihov utjecaj na konačnu ocjenu prohodnosti promatranih lokacija. Iz samog pogleda na rezultate mapiranja ulica vidljivo je kako je na području Masarykove ulice (Slika 11) koncentracija sadržaja relativno ravnomjerno raspoređena uzduž ulice. S druge strane, na području Petrinjske ulice mapirani sadržaji značajno su koncentrirani oko pojedinih dijelova – primarno pješačke zone na krajnjem sjeveru ulice, te lokacije policije u Petrinjskoj ulici.



Slika 11. Mapirani sadržaji - Masarykova ulica



Slika 12. Mapirani sadržaji - Petrinjska ulica

## 6 Izračun indeksa prohodnosti odabranih ulica

Uzimajući u obzir definicije i studije slučaja analizirane u prethodnim poglavljima, predmetno istraživanje odabralo je niz atributa koji zajednički daju jedinstvenu sliku o stvarnoj prohodnosti mjesta. Osnovni cilj istraživanja jest kreirati jedinstveni mjerljivi pokazatelj – Indeks prohodnosti, a koji bi na metodološki utemeljen i holistički način pristupio izazovu mjerenja prohodnosti na razini mikrolokacije u urbanim sredinama.

Imajući na umu iskustva prethodno izrađenih studija slučaja, specifičan kontekst središta Zagreba kao gradskog središta srednjoeuropskog tipa, ali i dostupnost i kvalitetu prikupljenih podataka, kriteriji koji zajednički čine indeks prohodnosti razvrstani su u tri skupine – kvantitativni pokazatelj korištenja ulice za hodanje (broj i struktura putovanja), elementi izgrađenog okoliša i percepcija korisnika, odnosno pješaka. Svaka skupina kriterija sastoji se od tri do četiri pojedinačna kriterija, a neki od kriterija detaljnije su razloženi u atribute.

### 6.1 Kriteriji za izračun indeksa prohodnosti

Kako je prethodno istaknuto, prvi element indeksa prohodnosti odnosi se na **kvantitativne pokazatelje korištenja ulice za hodanje**. Prikupljanje podataka za ovaj kriterij odrađeno je neposredno na terenu, kroz brojanje pješaka te provedbu anketnog istraživanja. Ovom elementu ocjenjivanja pridodan je težinski faktor od 0,2. Brojanjem pješaka utvrđen je ukupan broj pješačkih putovanja na lokaciji, dok su anketom ispitane svrhe putovanja. Sukladno prikupljenim podacima, unutar ovog elementa određena su dva kriterija ocjenjivanja:

- **Ukupni broj pješaka u promatranom razdoblju** – apsolutni broj evidentiranih pješačkih putovanja evidentiranih na lokaciji u jednakim vremenskim intervalima. Važnost kriterija očituje se u utjecaju koji privlačnost za hodanje ima na navike pješaka, pri čemu je veći broj pješaka promatran kao prednost. Način ocjenjivanja kriterija je prema formuli razloženoj u poglavlju metodologije. Težinski faktor unutar elementa pridodan ovom kriteriju je 0,45.
- **Udio pješaka s ishodištem ili destinacijom putovanja u promatranom prostoru** – kombinacijom podataka iz ankete, koja propitkuje svrhu putovanja, te izbrojanog broja pješačkih putovanja izmjenjenog neposredno, dobiven je omjer putovanja koja svoje ishodište ili konačnu destinaciju imaju u promatranom prostoru. Ovaj kriterij važan je za ocjenjivanje prohodnosti jer uz sami numerički pokazatelj o broju sadržaja (evaluiran

u sklopu elementa 2) dodaje i kvalitativnu vrijednost prisutnim sadržajima kroz evaluaciju njihova korištenja od strane pješaka. Od strane zagovornika pametnog rasta, mješovito korištenje zemljišta često se uže definira kao različito korištenje zemljišta koje služi potrebama lokalnog stanovništva (Newland, 2015.). Obzirom da kvaliteta sadržaja čini jedan od osnovnih elemenata prohodnosti, ovom kriteriju unutar elementa dodijeljen je težinski faktor 0,55.

Sveobuhvatno, ocjenjivanje elementa jedan prikazano je u Tablica 3.

Naziv kategorije ocjenjivanja		Težinski faktor
1.	Kvantitativni pokazatelji korištenja ulice za hodanje	0,20
1.1.	Ukupan broj putovanja	0,45
1.2.	Udio putovanja s ishodištem ili destinacijom	0,55

Tablica 3. Kriteriji ocjenjivanja elementa 1. indeksa prohodnosti

Drugi element ocjenjivanja pri izračunu indeksa prohodnosti su **elementi izgrađenog okoliša**. Elementi izgrađenog okoliša uključuju širok raspon promatranih atributa koji čine presudni utjecaj na konačan rezultat indeksa prohodnosti, te im je dodijeljen težinski faktor u ukupnoj ocjeni od 0,45. Ovaj element ocjenjivanja sastoji se od 4 kriterija, a čija ocjena ovisi o nizu atributa. Težinski faktori pojedinih kriterija određeni su sukladno njihovoj evaluaciji od strane anketiranih pješaka, uz preporuke pojedinačnih studija slučaja analiziranih u prethodnim poglavljima. Detaljan opis kriterija je u nastavku s njihovim težinskim faktorima, dok se težinski faktori pojedinih atributa koji utječu na ocjenu nalaze u Tablica 4:

- **Prisutnost sadržaja** - Mješovita upotreba zemljišta, koja je važna za prohodnost, definirana je u literaturi kao mješavina komercijalne, stambene i javne namjene unutar određenog prostora, a ne odvajanjem namjene za stanovanje od nestambenih namjena. Iz tog razloga u ovom kriteriju analizirani su pojedinačni atributi prisutnosti trgovačkih objekata, stambenih objekata, objekata javnih usluga, financijskih institucija, parkovi i ostalih javnih zona te objekata za ugostiteljstvo. Ukupna ocjena ovog kriterija u ocjeni elementa ima težinski faktor 0,35.
- **Prilagođenost hodanju** - U ovom kriteriju će se pod naslovom prilagođenost ulice aktivnostima hodanja ispitati atributi širine nogostupa, kvalitete nogostupa (održavanja i materijala), pristupačnosti za osobe s invaliditetom te opremljenosti ulice nužnom

infrastrukturuom, poput klupa i koševa za smeće. Ovom kriteriju pridodan je visok težinski faktor od 0,25.

- **Sigurnosne značajke** – od svih analiziranih elemenata izgrađenog okoliša sigurnost je od strane pješaka ocjenjena kao najmanje relevantan kriterij koji utječe na njihove odluke o hodanju određenom ulicom. Sukladno tome, sigurnosnim značajkama ulica dodijeljen je i najmanji težinski faktor od 0,1. Na ukupnu ocjenu sigurnosnih značajki ulice utječu atributi javne rasvjete, prisutnosti video nadzora, kvalitetnih pješačkih prijelaza, gustoće i brzine prometa te broja i obilježenosti ulaza za motorna vozila.
- **Vizualna atraktivnost** – kao mjerilo vizualne atraktivnosti izdvojena su četiri osnovna atributa – znamenitosti, ostale arhitektonske značajke, prisutnost drveća te čistoća okoliša. Sukladno povratnoj informaciji pješaka, vizualna atraktivnost igra značajnu ulogu u odabiru relacije hodanja, zbog čega je ovoj kategoriji dodijeljen težinski faktor 0,30. Obzirom da fizički elementi i njihov raspored stvaraju različite podražaje i dugoročne učinke, čineći prostor nezaboravnim (Ewing i Handy, 2009; Ewing i dr. , 2006), ovaj kriterij ocjenjivanja neposredno ocjenjuje mentalnu sliku vanjskog fizičkog svijeta koju ulica stvara u pojedincu.

Sveobuhvatni popis kriterija i atributa koji se ocjenjuju u ovom elementu prikazan je u Tablica 4 u nastavku teksta.

	Naziv kategorije ocjenjivanja	Težinski faktor
2.	Elementi izgrađenog okoliša	0,45
2.1	Prisutnost sadržaja	0,35
2.1.1	<i>Trgovački sadržaji</i>	0,25
2.1.2	<i>Javne usluge</i>	0,10
2.1.3	<i>Financijske institucije</i>	0,10
2.1.4	<i>Parkovi i rekreacijske zone</i>	0,20
2.1.5	<i>Ugostiteljstvo i razonoda</i>	0,25
2.1.6	<i>Stambena namjena</i>	0,10
2.2	Prilagođenost hodanju	0,25
2.2.1	<i>Širina nogostupa</i>	0,35
2.2.2	<i>Kvaliteta nogostupa</i>	0,20

2.2.3	<i>Pristupačnost za osobe s invaliditetom</i>	0,15
2.2.4	<i>Opremljenost</i>	0,30
2.3	<b>Sigurnosne značajke</b>	<b>0,10</b>
2.3.1	<i>Odgovarajuća javna rasvjeta</i>	0,15
2.3.2	<i>Prisutnost video nadzora</i>	0,10
2.3.3	<i>Kvalitetni pješački prijelazi</i>	0,25
2.3.4	<i>Gustoća i brzina prometa</i>	0,30
2.3.5	<i>Ulazi za motorna vozila</i>	0,20
2.4	<b>Vizualna atraktivnost</b>	<b>0,30</b>
2.4.1	<i>Znamenitosti</i>	0,15
2.4.2	<i>Ostale arhitektonske značajke</i>	0,35
2.4.3	<i>Prisutnost drveća</i>	0,25
2.4.4	<i>Čistoća</i>	0,25

*Tablica 4. Kriteriji ocjenjivanja elementa 2. indeksa prohodnosti*

Treći i posljednji element ocjenjivanja u izradi Indeksa prohodnosti je percepcija pješaka o doživljaju i pristupačnosti hodanja na promatranom prostoru. Ovaj element od velike je važnosti za evaluaciju prohodnosti, no zbog značajnog utjecaja subjektivnog doživljaja na ocjenu kriterija njegov utjecaj na konačnu ocjenu manji je nego stanja izgrađenog okoliša. Težinski faktor pridodan ovom elementu iznosi 0,35.

Ovaj element ocjenjuje percepciju pješaka o ukupno četiri aspekta prolaska kroz promatrani prostor, a oni uključuju osjećaj ugone koji sam prolazak prostorom izaziva u pješacima, osjećaj sigurnosti prilikom prolaska, ocjena kvalitete prisutnih sadržaja te ocjena same prometne povezanosti ulice ostalim načinima prometa. Sve ocjene pojedinih atributa su izravno prikupljene u anketnom ispitivanju od pješaka, a težinski faktori dodijeljeni pojedinom kriteriju odraz su njegove percipirane važnosti za ukupnu prohodnost, također pružene od strane pješaka.

Ocjenjivani kriteriji su:

- **Osjećaj ugone** – ovim kriterijem propitkivao se senzorni osjećaj koji prolazak ulicom izaziva kod ispitanika. Uz vizualni dojam, koji uključuje ljepotu i značaj izgrađenog okoliša, u ovom kriteriju kod ispitanika je propitkivan i dojam u odnosu na buku,

temperaturu i gustoću pješačkog prometa (gužvu). Svakom od ovih atributa pridodana je težinska vrijednost, dok je ukupna težinska vrijednost kriterija 0,25.

- **Osjećaj sigurnosti** – uz ugodu, od ispitanika je tražena povratna informacija i o dojmima sigurnosti koji ulica izaziva kod njih. Sigurnost uključuje sigurnost od napada, nezgoda u prometu i pada objekata sa visina, kao dodatan element umetnut u istraživanje radi posljedica nedavnih potresa u Zagrebu i okolici. Obzirom na manju percipiranu važnost sigurnosti za donošenje odluka u prijevozu, ovoj kategoriji pridodana je težinska vrijednost 0,15.
- **Kvaliteta sadržaja** – Uz samu kvantitativnu vrijednost različitih sadržaja prostora, bitan faktor koji utječe na njihovu prohodnost je i njihova kvaliteta, odnosno privlačnost za pješake. U ovoj kategoriji ispitanici su ocjenjivali kvalitetu sadržaja prema analiziranim kategorijama tipova sadržaja, a kategorija ima težinsku vrijednost od 0,35.
- **Dostupnost** - Dostupnost je funkcija blizine odredišta i izravnosti ruta do tih odredišta. Stvaranjem pristupačnog susjedstva, što je jedna od temeljnih dimenzija urbanog dizajna, omogućava se jednostavan pristup ulicama za sve i osigurava dostupnost sadržaja starijim osobama i osobama s invaliditetom. Unutar ove kategorije ispitanici su ocjenjivali dostupnost promatranog prostora javnim prijevozom, osobnim automobilom te povezanost prostora s ostatkom mreže ulica. Težinski faktor za ovu kategoriju iznosi je 0,25.

Kumulativno, ocjene promatranim lokacijama iz svih spomenutih i prikazanih elemenata, kategorija i atributa čine ukupni indeks prohodnosti lokacije. **Pogreška! Izvor reference nije pronađen.** prikazuje kriterije po sva tri elementa s pripadajućim težinskim faktorima.

Naziv kategorije ocjenjivanja		Težinski faktor
<b>1</b>	<b>Broj i struktura putovanja</b>	<b>0,20</b>
1.1	Ukupan broj putovanja	0,45
1.2	Udio putovanja s ishodištem ili destinacijom	0,55
<b>2</b>	<b>Elementi izgrađenog okoliša</b>	<b>0,45</b>
2.1	Prisutnost sadržaja	0,35
2.2	Prilagođenost hodanju	0,25
2.3	Sigurnosne značajke	0,10

2.4	Vizualna atraktivnost	0,30
<b>3</b>	<b>Percepcija pješaka</b>	<b>0,35</b>
3.1	Osjećaj ugone	0,25
3.2	Osjećaj sigurnosti	0,15
3.3	Kvaliteta sadržaja	0,35
3.4	Dostupnost	0,25

Tablica 5. Težinski faktori svih kategorija ocjenjivanja indeksa prohodnosti

Unutar Microsoft Excel proračunske tablice napravljen je automatizirani model izračuna indeksa prohodnosti iz unesenih rezultata analize anketnog upitnika te terenskog istraživanja prezentiranih u poglavlju 5.

## 6.2 Masarykova ulica

Temeljem podataka prikupljenih u istraživanju za Masarykovu ulicu u Zagrebu, napravljen je izračun indeksa prohodnosti. Podaci s terenskog istraživanja uključili su broj pješaka, stanje prometa te elemente izgrađenog okoliša. Uvrštavanjem brojki u model za izračun indeksa prohodnosti, Masarykova ulica dobila je ocjenu 4,28.

Iako Masarykovom ulicom prođe komparativno veći broj pješaka nego Petrinjskom ulicom, velika većina njih ishodište ili odredište svog putovanja nema u samoj ulici. Iako taj podatak može biti shvaćen dvojako, u ovom radu naglasak je stavljen na kvalitetu sadržaja prostora, pri čemu taj podatak pokazuje kako je Masarykova primarno tranzitna ulica koju pješaci koriste bez značajnih zadržavanja.

Ovaj zaključak potkrijepljen je i u drugoj kategoriji ocjenjivanja, gdje je ulica za kvantitativnu prisutnost različitih sadržaja dobila ocjenu 3,75. Međutim, istraživanje pokazuje kako su ispitanici vrlo zadovoljni sadržajima u ulici, jer je kvaliteta sadržaja u ulici ocjenjena visoko od strane pješaka s ocjenom od 4,52.

S druge strane, kvaliteta urbane infrastrukture u Masarykovojoj ocjenjena je vrlo visokom ocjenom 4,98, a što se prije svega odnosi na kvalitetu pločnika, prilagođenost za osobe s invaliditetom te širinu nogostupa. Iako je nogostup na dijelovima uzak te dodatno blokiran kantama za smeće, čini se kako su ispitanici zadovoljni stanjem nogostupa te urbane intervencije ne moraju uložiti značajne napore u ovom segmentu.



Prilikom ocjene sigurnosti, ulica je dobila ocjenu 4,30. Važno je naglasiti kako odvijanje prometa ne utječe značajno na percepciju sigurnosti ulice. Na ocjenu u ovoj kategoriji najviše utječe kvaliteta pješačkih prijelaza te izostanak javnog video nadzora dužinom ulice. Iz tog razloga možemo zaključiti kako je objektivna sigurnost pješaka u ulici na visokoj razini dok je ona subjektivna na nešto nižoj razini. Međutim, obzirom na to da su ispitanici aspektu sigurnosti dali vrlo malu ocjenu u ispitivanju njihovih preferencija, ovaj rezultat ne utječe značajno na ukupni indeks prohodnosti.

U području vizualne atraktivnosti, Masarykova je ocjenjena maksimalnim brojem bodova, što realno valorizira vrijednost arhitektonske baštine u ulici. Ova kategorija ocjenjivanja nosi vrlo značajan težinski faktor od 0,30, tako da je ukupna ocjena elemenata izgrađenog okoliša i njihova utjecaja na prohodnost ulice vrlo dobrih 4,48.

Percepcija pješaka o kvaliteti prohodnosti u Masarykovoju ulici potkrjepljuje ranije analizirane značajke izgrađenog okoliša. Pješaci su izuzetno zadovoljni iskustvom šetnje kroz ulicu, a zanimljivost u ovoj kategoriji ocjenjivanja je znatno viša ocjena kvalitete sadržaja u ulici od onoga na što su navodile prethodne kategorije ocjenjivanja.

Naziv kategorije ocjenjivanja		Težinski faktor	Ocjena	Prilagođena ocjena
<b>1</b>	<b>Broj i struktura putovanja</b>	<b>0,20</b>	3,90	0,78
1.1	Ukupan broj putovanja	0,45	5,00	2,25
1.2	Udio putovanja s ishodištem ili destinacijom	0,55	3,00	1,65
<b>2</b>	<b>Elementi izgrađenog okoliša</b>	<b>0,45</b>	4,48	2,02
2.1	Prisutnost sadržaja	0,35	3,75	1,31
2.2	Prilagođenost hodanju	0,25	4,98	1,24
2.3	Sigurnosne značajke	0,10	4,30	0,43
2.4	Vizualna atraktivnost	0,30	5,00	1,50
<b>3</b>	<b>Percepcija pješaka</b>	<b>0,35</b>	4,22	1,48
3.1	Osjećaj ugone	0,25	4,06	1,02
3.2	Osjećaj sigurnosti	0,15	4,18	0,63
3.3	Kvaliteta sadržaja	0,35	4,52	1,58
3.4	Dostupnost	0,25	4,00	1,00
<b>Indeks prohodnosti</b>				<b>4,28</b>

Tablica 6. Indeks prohodnosti - Masarykova ulica

### 6.3 Petrinjska ulica

Ukupni indeks prohodnosti za Petrinjsku ulicu iznosi 3,42. Područje Petrinjske ulice karakterizirano je velikim brojem javnih institucija koje se nalaze na analiziranom području, od suda, preko policije do porezne uprave. Rezultati ulice prema indeksu prohodnosti vrlo jasno demonstriraju tu činjenicu.

I dok je ukupan broj pješaka koji prođu ulicom manji nego u usporednom primjeru Masarykove ulice, značajno veći udio pješaka svoje ishodište ili destinaciju ima u ulici, a što se primarno odnosi upravo na spomenute javne institucije. To dovodi do zaključka kako je broj institucija u ulici velik poticaj na aktivnost hodanja. Međutim, kada se odmaknemo od javnih institucija, ulica je zapravo siromašna sadržajem, te ja za raznolikost sadržaja dobila vrlo nisku ocjenu 2,89. Jedina niža ocjena kategorije u cijelom istraživanju dodijeljena je također Petrinjskoj ulici za vizualnu atraktivnost – 1,73. Pritom je značajno za napomenuti kako je terensko istraživanje provedeno, između ostalog, i na dan rušenja objekta u kojem se dogodio jedini smrtni slučaj tijekom zagrebačkog potresa, a što je vjerojatno bar donekle utjecalo na ocjenu prolaznika.

Prisutnost velikog broja javnih institucija uzročno – posljedično sa sobom dovodi i visoku percepciju sigurnosti. U toj kategoriji Petrinjska ulica dobila je ocjenu od visokih 4,71, pri čemu je najviše ocjene dobila na kriterijima nadzornih kamera, javne rasvjete i pješačkih prijelaza. Zaključno, u primjeru Petrinjske ulice subjektivna sigurnost značajno je bolje ocjenjena od objektivne sigurnosti.

Prema percepciji pješaka, ocjena Petrinjske ulice u potpunosti se podudara s ostalim rezultatima. Osjećaj ugone pješaka šetnjom ulicom vrlo je nizak, a kvaliteta prisutnih sadržaja niska je. Istovremeno su pješaci zadovoljni sigurnosnim aspektom šetnje kroz ulicu kao i njenom dostupnosti drugim načinima transporta.

Iz svega navedenog nameće se zaključak kako je Petrinjska primarno ulica u kojoj pješaci obavljaju temeljne potrebe, bez duljeg zadržavanja, promatranja izloga ili konzumacije sadržaja. Iz tog razloga i eksternalije aktivnosti hodanja u ulici ne mogu biti visoke.

Naziv kategorije ocjenjivanja		Težinski faktor	Ocjena	Prilagođena ocjena
<b>1</b>	<b>Broj i struktura putovanja</b>	<b>0,20</b>	4,10	0,82
1.1	Ukupan broj putovanja	0,45	3,00	1,35
1.2	Udio putovanja s ishodištem ili destinacijom	0,55	5,00	2,75
<b>2</b>	<b>Elementi izgrađenog okoliša</b>	<b>0,45</b>	2,99	1,34
2.1	Prisutnost sadržaja	0,35	2,89	1,01
2.2	Prilagođenost hodanju	0,25	3,95	0,99
2.3	Sigurnosne značajke	0,10	4,71	0,47
2.4	Vizualna atraktivnost	0,30	1,73	0,52
<b>3</b>	<b>Percepcija pješaka</b>	<b>0,35</b>	3,59	1,26
3.1	Osjećaj ugone	0,25	3,67	0,92
3.2	Osjećaj sigurnosti	0,15	4,28	0,64
3.3	Kvaliteta sadržaja	0,35	2,83	0,99
3.4	Dostupnost	0,25	4,16	1,04
<b>Indeks prohodnosti</b>				<b>3,42</b>

Tablica 7. Indeks prohodnosti - Petrinjska ulica

## 6.4 Usporedba

Kriterij ocjenjivanja	Ponder	Ocjena Masarykova	Prilagođena ocjena Masarykova	Ocjena Petrinjska	Prilagođena ocjena Petrinjska
<b>Broj i struktura putovanja</b>	<b>0,20</b>	<b>3,90</b>	<b>0,78</b>	<b>4,10</b>	<b>0,82</b>
Ukupan broj putovanja	0,45	5,00	2,25	3,00	1,35
Udio putovanja s ishodištem ili destinacijom	0,55	3,00	1,65	5,00	2,75
<b>Elementi izgrađenog okoliša</b>	<b>0,45</b>	<b>4,48</b>	<b>2,02</b>	<b>2,99</b>	<b>1,34</b>
Prisutnost sadržaja	0,35	3,75	1,31	2,89	1,01
Prilagođenost hodanju	0,25	4,98	1,24	3,95	0,99
Sigurnosne značajke	0,10	4,30	0,43	4,71	0,47
Vizualna atraktivnost	0,30	5,00	1,50	1,73	0,52
<b>Percepcija pješaka</b>	<b>0,35</b>	<b>4,22</b>	<b>1,48</b>	<b>3,59</b>	<b>1,26</b>
Osjećaj ugone	0,25	4,06	1,02	3,67	0,92
Osjećaj sigurnosti	0,15	4,18	0,63	4,28	0,64
Kvaliteta sadržaja	0,35	4,52	1,58	2,83	0,99
Dostupnost	0,25	4,00	1,00	4,16	1,04
<b>UKUPNI INDEKS PROHODNOSTI</b>			<b>4,28</b>		<b>3,42</b>

Tablica 8. Usporedni rezultati indeksa prohodnosti

Promatrajući usporedne rezultate izmjerenog indeksa prohodnosti (Tablica 8), vidljivo je kako je Masarykova ulica značajno bolje prohodna od Petrinjske. Pješaci Masarykovu ulicu doživljavaju i opisuju kao jednu od najboljih ulica u Zagrebu za šetnju, koja plijeni pažnju zanimljivim i obnovljenim pročeljima, kvalitetnim sadržajima i vrlo dobrom prilagođenosti za aktivnosti hodanja.

Iako joj sami kvantitativni pokazatelji broja sadržaja ne idu u prilog, iz ocjene njihove kvalitete vidljivo je kako je kvaliteta sadržaja jedan od glavnih faktora u donošenju odluke o šetnji određenim prostorom. I dok pješaci kvalitetu sadržaja u Masarykovoju ulici ocjenjuju visokom ocjenom, te izjavljuju da često u prolasku obave neplaniranu transakciju, u Petrinjskoj to nije slučaj. Dijelom zbog fizičke odvojenosti destinacijskih ustanova od ostalih sadržaja (zapadna strana prometnice sadrži ustanove, dok je većina ostalih sadržaja s istočne strane), a dijelom i zbog kvalitete sadržaja, pješaci u Petrinjskoj ulici ne zastaju te ne odrađuju neplanirane aktivnosti ni transakcije.

Do izražaja u ocjenjivanju su došle i posljedice nedavnih potresa u Zagrebu i okolici. I dok u Masarykovoju ulici nema značajnijih vidljivih oštećenja, u Petrinjskoj se nalazio objekt koji simbolizira štetu načinjenu potresom. Također, istovremeno se odvijaju i radovi prenamjene uglovnice na križanju s Amruševom ulicom, zbog čega je cijela zgrada skrivena od pogleda. Ispitanici su upravo te dvije činjenice navodili kao nedostatke postojećeg stanja vizualne atraktivnosti Petrinjske ulice, dok su čistoću i obnovljenost pročelja u Masarykovoju navodili kao važne komparativne prednosti.

Velika je razlika u ocjenama promatranih lokacija i u kategoriji prilagođenosti ulice aktivnostima hodanja, pri čemu je Masarykova ostvarila značajno bolji rezultat. Širina i kvaliteta nogostupa čine najveći dio ove razlike, pri čemu su ispitanici negativnim ocijenili zauzeće značajnog dijela nogostupa i pješačke zone Petrinjske ulice terasama ugostiteljskih objekata (osobito na krajnjem sjeveru), vozila parkirana na nogostupu, zauzeće nogostupa od strane korisnika usluga policije i ostale negativne pojave koje im ne dozvoljavaju slobodno kretanje nogostupom.

S druge strane, sigurnosne značajke kretanja Petrinjskom ulicom ocijenjene su znatno bolje nego one u Masarykovoju ulici, zbog već spomenute prisutnosti velikog broja institucija državne uprave, prisutnosti video nadzora i policije. Međutim, zanimljivo je vidjeti da se velika razlika u prisutnosti fizičkih značajki ne prelijeva i na percipirani osjećaj sigurnosti, gdje je razlika u

ocjeni znatno manja. Ova činjenica ukazuje na to da pješaci smatraju da najveća sigurnosna ugroza dolazi od strane prometa, a ne napada trećih osoba, zbog čega je stanje prometa doprinijelo približavanju ocjena.

Ukupno gledajući, rezultati istraživanja pokazuju jasnu vezu između stanja izgrađenog okoliša ove dvije lokacije i sklonosti ljudi za šetnju njihovim prostorom. I dok Masarykova ulica izaziva značajno veći osjećaj ugone, a povezano s time i veću mogućnost interakcije ljudi s prostorom, Petrinjska ulica tretirana je od strane pješaka kao destinacijska ulica u kojoj se obavljaju životne potrebe, bez značajnijih drugih interakcija.

## 7 Zaključci analize

Istraživanje provedeno tijekom više mjeseci ispunilo je željene ciljeve te je postiglo odgovore na zadana istraživačka pitanja. Korištena metodologija temeljena je na relevantnim svjetskim praksama i pokazuje kako je prohodnost važna kategorija u urbanom planiranju te da postoji potreba i mogućnost za njenim mjerenjem.

Glavno istraživačko pitanje bilo je kako možemo poboljšati kvalitetu hoda, atraktivnost i prohodnost gradskim ulicama? U skladu s prikupljenim informacijama, istraživački rad identificirao je dominantne attribute od važnosti za pješake i pokazao je kako je prisutnost kvalitetnih sadržaja glavni element odluke pješaka o hodanju određenim prostorom. Pri tom su dvije najvažnije pojedinačne funkcije trgovina te ugostiteljstvo i razonoda. Obzirom da se prisutnost i kvaliteta ovih sadržaja ne nalaze u rukama urbanista i prostornih planera, bitno je razmotriti i sljedeći kriterij prema važnosti, a to je vizualni dojam. Čistoća i obnovljenost gradskih pročelja u više navrata od više ispitanika istaknuti su kao ključan element koji šetnju nekim prostorom čini ugodnom, zbog čega bi velika pažnja trebala biti predana ovom elementu obnove zgrada.

Od velike važnosti za prohodnost je i sam nogostup, odnosno njegova prilagođenost aktivnostima hodanja. Micanje kanti za otpad i terasa ugostiteljskih objekata s nogostupa svakako bi popravili prohodnost ulica, no bitan element za istaknuti je i jasno i konzistentno provođenje zakonskih propisa u domeni nepropisnog parkiranja, obzirom da nepropisno parkirana vozila na pločnicima značajno utječu na percepciju prohodnosti određenim prostorom.

Kao odgovor na drugo postavljeno pitanje, kako pješaci trenutno koriste gradske ulice, u istraživanju je došlo do evidentne razlike u načinu korištenja gradskih ulica. Dok se jedan promatrani prostor koristi primarno kao tranzitna ulica koju pješaci koriste za prolazak do konačnih destinacija, druga promatrana lokacija je destinacijska. Zanimljivo je vidjeti kako, suprotno očekivanjima, tranzitna ulica izaziva veći broj interakcija pješaka s okolišem nego ulica koja je destinacijska.

Posljednje istraživačko pitanje bilo je kako možemo izmjeriti prohodnost gradskih ulica? Provedbom istraživanja uspostavljena je metodologija mjerenja prohodnosti koja u obzir uzima velik broj pojedinačnih atributa te ih SAW metodom obračunava u jedinstveni indeks prohodnosti gradskih ulica. Doprinos rada znanstvenom polju urbanizma u dijelu praćenja i

mjerenja prohodnosti očituje se u sveobuhvatnoj metodologiji koja u obzir uzima niz parametara prikupljen različitim metodama i iz različitih izvora, a koji zajednički pružaju holistički pogled na prohodnost prostora.

U skladu s postavljenim istraživačkim pitanjima, radom su postavljene i tri istraživačke hipoteze, a koje su verificirane tijekom izrade rada:

1. Postoji čvrsta veza između obilježja izgrađenog okoliša i učestalosti hodanja nekom lokacijom – potvrđeno. Anketom provedenom među ispitanicima utvrđeno je kako obilježja izgrađenog okoliša, primarno sadržaji i atraktivnost, značajno utječu na sklonost prema aktivnostima hodanja te izazivaju pozitivan pomak u uobičajenoj tjelesnoj aktivnosti
2. Veći indeks prohodnosti ujedno znači i veći broj pješaka na određenom području – potvrđeno. Lokacija koja je provedbom istraživanja zabilježila veći rezultat u indeksu prohodnosti uistinu je i lokacija s većim brojem pješaka.
3. Pješaci biraju rutu hodanja prema razini ugone koju ona kod njih izaziva – potvrđeno. U skladu s prvom hipotezom, obilježje vizualne atraktivnosti izgrađenog krajolika te prilagođenosti pločnika značajni su atributi koji utječu na odluke o odabiru rute.

Temeljem provedenog istraživanja utvrđeno je postojeće stanje prohodnosti ulica gradskog središta Zagreba, na primjeru dvije ulice. Daljnji znanstveni doprinos koji će jasno doprinijeti funkciji strateškog planiranja gradskih prostora moguće je ostvariti u osmišljavanju metode za anticipaciju rezultata indeksa prohodnosti po implementaciji određenih mjera. Na globalnoj razini postoje eksperimenti s korištenjem VR tehnologija u svrhu demonstracije i dobivanja povratnih informacija od stanovnika, te se kao daljnji nastavak znanstvenog rada u ovom području predlaže uspostava takve metodologije.

Na studiji slučaja Zagreba istraživanje je provedeno na dvije ulice u središtu grada. Za daljnji nastavak rada na usavršavanju metodologije te donošenje konkretnih prostorno planskih mjera potrebno je nastaviti rad u mjerenju prohodnosti i izračunu indeksa prohodnosti gradskih lokacija. Uzorak od dvije ulice služio je isključivo za verifikaciju metodologije, no za donošenje konkretnih zaključaka i prostorno – planskih mjera potrebno je proširiti uzorak i pokriti veće gradsko područje izmjerenim indeksom.



## Literatura

1. Abdulla K. M. A., Abdelmonem M. G., Selim G. (2017). Walkability in Historic Urban Spaces: Testing the Safety and Security in Martyrs' Square in Tripoli. *ArchnetIJAR*, 11(3), 163-177.
2. Abley, S. (2005). Walkability Scoping Paper. Christchurch, New Zealand: New Zealand Walkability Project.
3. Ackerson, K. J. (2005). A GIS Approach to Evaluating Streetscape and Neighborhood Walkability. Oregon: Public Policy and Management.
4. American Planning Association. (2014). The Benefits Of Street-Scale Features For Walking And Biking. North Carolina: Planning and Community Health Center.
5. Bahrainy H. i Khosravi H. (2013). The impact of urban design features and qualities on walkability and health in under-construction environments: The case of Hashtgerd New Town in Iran. Faculty of Urban Planning, College of Fine Arts, University of Tehran, 31.
6. Bassuk N., Evans M., Trowbridge P. (1990). Sidewalk Design. *Landscape Architecture*, 80(3), 102-103
7. Bereitschaft, B. (2017). Equity in Microscale Urban Design and Walkability: A Photographic Survey of Six Pittsburgh Streetscapes. *Sustainability*, 9, 1-20.
8. Blečić I., Canu D., Cecchini A., Congiu T., Fancello G. (2016). Factors of Perceived Walkability: A Pilot Empirical Study. *Computational Science and Its Applications*, July 4-7 (pp. 125-137). Beijing, China: 16th International Conference.
9. Cervero R. and Radisch C. (1996). Travel Choices in Pedestrian versus Automobile Oriented Neighborhoods. *Transport Policy*, 3, 127-141.
10. Donald, A. (1981). *Livable Streets*. London: University of California Press.
11. Dumbaugh E. and Li W. (2011). Designing for the Safety of Pedestrians, Cyclists, and Motorists in Urban Environments. *Journal of the American Planning Association*, 77(1), 69-88.
12. Ewing R. and Handy S. (2009). Measuring the Unmeasurable: Urban Design Qualities Related to Walkability. *Journal of Urban Design*, 14(1), 65-84.
13. Ewing R., Pendall R., Chen D. (2003). Measuring Sprawl and Its Transportation Impacts. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 1831(1), 175-183.
14. Forsyth, A. (2015). What is a Walkable Place? The Walkability Debate in Urban Design. *Urban Design International*, 20(4), 274-292.
15. Frank L. D., Sallis J. F., Conway T. L., Chapman J. E., Saelens B. E., Bachman W. (2006). ). Many pathways from land use to health - associations between neighborhood walkability and active transportation, body mass index, and air quality. *Journal of the American Planning Association*, 72(1), 75-87.
16. Hämäläinen, T. (2015). Times Square Before and After. Retrieved from From Rural to Urban: <https://urbanfinland.com/2015/05/17/tactical-urbanism-canhelp-cities-meet-changing-livability-demands/times-square-before-and-after/>
17. Handley J., Pauleit S., Slinn P., Barber A., Baker M., Jones C., Lindley S. (2003). Accessible Natural Green Space Standards in Towns and Cities: A Review and Toolkit for their Implementation. London: English Nature Research Reports.
18. Hepcan Ş., Özkan M. B., Kaplan A., Küçükerbaş E. V., Kara B., Deniz B., Hepcan Ç. C., Altuğ İ. (2006). Researches on challenges and opportunities in comfortable and safe

- pedestrian circulation; in the case of Bornova, İzmir. *Journal of Ege University Faculty of Agriculture*, 43(2), 121-132.
19. Humpel N., Owen N., Leslie E. (2002). Environmental Factors Associated with Adults' Participation in Physical Activity. *Am J Prev Med*, 22(3), 188-99.
  20. Jacobs, J. (1961). *The Death and Life of Great American Cities* (Vol. 241). New York: Random House.
  21. Kadali B. R. and Vedagiri P. (2015). Evaluation of pedestrian crosswalk level of service (LOS) in perspective of type of land-use. *Transportation Research Part A*, 73, 113-124.
  22. Kramer, M. G. (2014). *Enhancing Sustainable Communities with Green Infrastructure*. U.S. Environmental Protection Agency's Office of Sustainable Communities.
  23. Leinberger C. B. and Alfonzo M. (2012). *Walk this Way: The Economic Promise of Walkable Places in Metropolitan Washington, D.C.* Washington D.C.: Metropolitan Policy Program at the Brookings Institution.
  24. Leslie E., Saelens B., Frank L., Owen N., Bauman A., Coffee N., Hugo G. (2005). Residents' perceptions of walkability attributes in objectively different neighbourhoods: a pilot study. *Health & Place*, 11, 227-236.
  25. Leyden, K. M. (2003). Social Capital and the Built Environment: The Importance of Walkable Neighborhoods. *American Journal of Public Health*, 93(9), 1546-1551.
  26. Li, X. (2015). *Study of Environmental Variables Affecting Walkability: Learning From Main Street in Downtown for Worth*. Texas: The University of Texas at Arlington.
  27. Litman, T. (2009). *Sidewalk Design Vehicle*. Retrieved from Planetizen: <https://www.planetizen.com/node/41262>
  28. Litman, T. (2018). *Economic Value of Walkability*. Victoria Transport Policy Institute, 10, 3-11., <http://www.vtpi.org/walkability.pdf>
  29. Lynch, K. (1970). *The Image of the City*. Cambridge: MIT press,
  30. Marcus C. C. and Francis C. (1997). *People Places: Design Guidelines for Urban Open Space*. New York: John Wiley and Sons
  31. Marić, T., i Bojanić Obad-Šćitaroci, B. (2012). 'Walkspace; Linearno povezivanje prostora na primjeru Splita', *Prostor*, 20(1(43))
  32. Ng S., Lau W., Brown F., Tam E., Lao M., Booth V. (2012). *Walkable City, Living Streets*. Hong Kong: Civic Exchange.
  33. Pikora T., Giles-Corti B., Bull F., Jamrozik K., Donovan R. (2003). Developing a framework for assessment of the environmental determinants of walking and cycling. *Social Science & Medicine*, 56, 1693–1703.
  34. Rafiemanzelat R., Emadi M. I., Kamali A. J. (2017). City sustainability: the influence of walkability on built environments. *Transportation Research Procedia*, 24,
  35. Saelens B. E., Sallis J. F., Black J. B., Chen D. (2003). Neighborhood-Based Differences in Physical Activity: An Environment Scale Evaluation. *Am J Public Health*, 93(9), 1552–1558.
  36. Saelens B. E., Sallis J. F., Frank L. D. (2003). Environmental Correlates of Walking and Cycling: Findings From the Transportation, Urban Design, and Planning Literatures. *Annals of Behavioral Medicine*, 25(2),
  37. Shamsuddin S., Abu Hassan N. R., Ilani Bilyamin S. F. (2012). Walkable Environment In Increasing the Livability of a City. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 50, 167-178.
  38. Shay E., Spoon C., Khattak A. J. (2003). *Walkable Environments and Walking Activity*. North Carolina: Southeastern Transportation Center University of Tennessee.

39. Shriver, K. (1997). Influence of environmental design on pedestrian travel behavior in four Austin neighborhoods. *Transportation Research Record*, 1578, 64-75.
40. Southworth M. and Parthasarathy B. (1997). The suburban public realm II: Eurourbanism, new urbanism and the implications for urban design in the American metropolis. *Journal of Urban Design*, 2(1), 9-34.
41. Southworth, M. (2005). Designing the Walkable City. *Journal of Urban Planning and Development*, 131(4), 246-257.
42. Southworth, M. (2006). Reclaiming The Walkable City
43. Speck, J. (2012). *Walkable City*. New York: Farrar, Straus and Giroux.
44. Šakaja, L., Bašić, K., Vuk, R., Stiperski, Z. and Horvat, A., 2019. Accessibility in Zagreb for power wheelchair users. *Hrvatski geografski glasnik*, 81(2).
45. Tiwari, R. (2014). Designing a Safe Walkable City. *Urban Design International*, 20(1), 12-27.
46. Turon K., Czech P., Juzek M. . (2017). The Concept of a Walkable City As an Alternative Form of Urban Mobility. *Scientific Journal of Silesian University of Technology*, 95, 223-230.
47. Whyte, W. H. (1980). *The Social Life of Small Urban Spaces*. New York: Project for Public Spaces.
48. Wood L., Frank L. D., Giles-Corti B. (2010). Sense of community and its relationship with walking and neighborhood design. *Social Science & Medicine*, 70(9)
49. Zakaria J. and Ujang N. (2015). Comfort of Walking in the City Center of Kuala Lumpur. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 170,
50. Zunga-Teran A. A., Orr B. J., Gimblett R. H., Chalfoun N. V., Marsh S. E., Guertin D. P., Going S. B. (2017). Designing health communities: Testing the walkability model. *Frontiers of Architectural Research*, 6, 63-73.
51. Zuniga-Teran A. A., Orr, R B. J., Gimblett H., Chalfoun N. V., Going S. B., Guertin D. P., Marsh S. E. (2016). Designing healthy communities: A walkability analysis of LEED-ND. *Frontiers of Architectural Research*, 5(4),
52. Zuniga-Teran, A. (2015). *From Neighborhoods to Wellbeing and Conservation: Enhancing the Use of Greenspace Through Walkability*. Arizona: University of Arizona Press.

## **Prilozi**

### **Popis tablica**

Tablica 1. Pregled analizirane literature - teorijski dio .....	12
Tablica 2. Pregled analizirane literature – studije slučaja .....	15
Tablica 3. Kriteriji ocjenjivanja elementa 1. indeksa prohodnosti.....	36
Tablica 4. Kriteriji ocjenjivanja elementa 2. indeksa prohodnosti.....	38
Tablica 5. Težinski faktori svih kategorija ocjenjivanja indeksa prohodnosti.....	40
Tablica 6. Indeks prohodnosti - Masarykova ulica .....	41
Tablica 7. Indeks prohodnosti - Petrinjska ulica .....	43
Tablica 8. Usporedni rezultati indeksa prohodnosti.....	44

### **Popis slika**

Slika 1. Područje istraživanja .....	25
Slika 2. Namjena objekata - Masarykova ulica.....	26
Slika 3. Namjena objekata - Petrinjska ulica.....	26
Slika 4. Rezultati brojanja pješačkog prometa po lokaciji i vremenu opservacije.....	28
Slika 5. Sastav skupina pješaka na promatranim lokacijama.....	29
Slika 6. Rezultati brojanja prometa vozila po lokaciji i vremenu opservacije.....	30
Slika 7. Izgrađeni krajolik – Masarykova ulica.....	31
Slika 8. Izgrađeni krajolik - Petrinjska ulica .....	31
Slika 9. Mapirani nogostupi - Masarykova ulica .....	32
Slika 10. Mapirani nogostupi - Petrinjska ulica .....	33
Slika 11. Mapirani sadržaji - Masarykova ulica.....	34
Slika 12. Mapirani sadržaji - Petrinjska ulica .....	34