

Primjena faktorske analize u istraživanju socio-prostorne strukture grada: primjer Zagreba

Vedran Prelogović

Izvadak: U radu je primjenom faktorske analize istražena socio-prostorna struktura Zagreba. Faktorskom analizom šesnaest manifestnih varijabli dobivena su tri faktora. Prvi faktor (socio-ekonomski) ima sektorski oblik, drugi faktor (radni status) nema izražen prostorni obrazac, dok treći (obiteljski) ima kružna obilježja prostornog obrasca. Dokazano je da su najveće prostorne razlike između dijelova grada određene socio-ekonomskom varijablama. Rezultati istraživanja upućuju na to da je u Zagrebu prisutna socio-prostorna polarizacija.

Ključne riječi: faktorska analiza, socio-prostorna struktura, Zagreb, socio-ekonomski status, radni status, obiteljski status, socio-prostorna polarizacija

Application of Factor Analysis in the Research of Socio-Spatial Structure of City: the Case of Zagreb

Abstract: The socio-spatial structure of Zagreb is researched in the work through the use of factor analysis. Three were derived using factor analysis of 16 manifest variables. The first factor (socio-economic) has a sectoral spatial pattern; the second factor (labour status) has no manifest spatial pattern, while the third (family) bears circular features of the spatial pattern. It is shown that the greatest spatial differences between sections of the city are determined by socio-economic variables. The results of research indicate that socio-spatial polarization is present in Zagreb.

Key words: factor analysis, socio-spatial structure, Zagreb, socio-economic status, labour status, family status, socio-spatial polarization

UVOD

Iznimno dinamične socio-ekonomske promjene u svijetu posljednjih tridesetak godina ostavile su traga u prostornoj strukturi gradova. Većina teoretičara kao glavne uzroke navodi globalizaciju (Allen i Hamnett 1995; Dicken 2007; Sassen 2001) i raspad socijalističkog sustava (Kostinskiy 2001; Sýkora 1999a, 1999b) krajem 20. stoljeća u zemljama Srednje i Istočne Europe. Gradovi postaju žarišna mjesta socijalnih, funkcionalnih i morfoloških promjena na svim prostornim razinama. Među njima se poglavito ističu socijalne promjene, pa im se u posljednjih 20-30 godina posvećuje znatna znanstvena pozornost te time postaju tema mnogih geografskih i prostorno orijentiranih istraživanja (Badcock 1997; Castells 1993; Hamnett 1994; O'Loughlin i Friedrichs 1996; Woodward 1995; Wyly 1999).

Iako je riječ o vrlo aktualnoj tematici, do sada se, nažalost, toj problematici u domaćoj literaturi nije posvetilo dovoljno znanstvene pozornosti. Iznimke su obuhvatnija i detaljnija istraživanja socio-prostorne strukture Zagreba vezana uz razdoblje prije devedesetih godina 20. stoljeća (Bašić 1994a, 1994b; Crkvenčić 1968; Čaldarović 1975; Marinović-Uzelac 1978) te dva istraživanja koja se odnose na devedesete (Prelogović 2004a, 2004b). Zato se kao jedan od glavnih ciljeva ovoga rada nameće potreba produbljivanja i proširivanja spoznaja o kompleksnim promjenama socio-prostorne strukture Zagreba u razdoblju tranzicije.

Cilj ovog rada jest pridonijeti znanstvenoj spoznaji socio-prostornih obilježja Zagreba primjenom faktorske analize. Osim glavnog cilja nameću se i pojedinačni ciljevi i zadaci:

- utvrditi razlike između skupina stanovništva i dijelova grada
- dobivene rezultate uz pomoć GIS-a vizualizirati s ciljem testiranja postavljenih hipoteza i donošenja odgovarajućih znanstveno utemeljenih zaključaka
- dati prilog teorijskim i metodološkim temeljima geografskog istraživanja socio-prostorne strukture grada.

U radu se testiraju sljedeće hipoteze:

- U Zagrebu postoje socio-prostorne razlike između dijelova grada i skupina stanovništva.
- Socio-prostorni obrazac u skladu je s teorijsko-metodološkim ishodištima urbane geografije.
- U Zagrebu se mogu izdvojiti homogeni socio-prostorni polovi.

FAKTORSKA ANALIZA U URBANO-GEOGRAFSKIM ISTRAŽIVANJIMA

Prije metodoloških napomena i iznošenja rezultata istraživanja, a radi boljeg razumijevanja ukratko će se obrazložiti što je multivarijantna metoda faktorske analize i zašto se upotrebljava u urbano-geografskim istraživanjima.

Fulgosi (1988, 4) faktorsku analizu definira kao skup matematičko-statističkih postupaka koji omogućuju da se u većem broju međusobno povezanih varijabli utvrdi manji broj temeljnih varijabli koje objašnjavaju takvu međusobnu povezanost.¹ Dakle cilj je faktorske analize umjesto velikog broja međusobno povezanih i zavisnih varijabli utvrditi manji broj međusobno nezavisnih latentnih varijabli koje mogu objasniti odnose manifestnih varijabli (Fulgosi 1988; Halmi 2003).

Razvoj računalnih tehnologija te potreba za utvrđivanjem veza između mnogih pojava u prostoru s ciljem geografske (prostorne) interpretacije te objašnjenja interakcija, struktura i procesa sve više nameću potrebu za primjenom multivarijantnih analiza.² Faktorska analiza u urbanoj geografiji prisutna je od pedesetih godina 20. stoljeća i kvantitativne revolucije u znanosti. Jedan je od najznačajnijih i najviše upotrebljivanih metodoloških postupaka (Robinson 1998).³ Primjenjuje se ponajviše u istraživanjima socio-prostorne strukture grada (Knox i Pinch 2006; Pacione 2005).⁴ Riječ je dakle o induktivnom postupku s ciljem utvrđivanja strukture povezanosti između velikog broja socijalnih, ekonomskih i demografskih varijabli. Jedan je od ciljeva primjene faktorske analize dokučiti faktore koji se nalaze u podlozi povezanosti manifestnih varijabli (testirati teorije, modele i hipoteze), kojima se može objasniti socio-prostorna struktura grada, procesi koji je mijenjaju i iz njih proizišle prostorno relevantne pojave.

Faktorska analiza u kombinaciji s ostalim multivarijantnim analizama (npr. klaster analizom) pridonijela je stvaranju modela prostorne strukture grada. Tako je utvrđeno da se od velikog broja manifestnih varijabli najčešće izdvajaju tri faktora. To su: socio-ekonomski, etnički (religijski) i obiteljski faktor. Svaki od njih ima različit prostorni obrazac u gradu: socio-ekonomski faktor ima sektorski, obiteljski kružni oblik, dok se etnički (religijski) faktor pojavljuje u jezgrama (Murdie 1971).

Kod primjene faktorske analize i drugih multivarijantnih metoda u istraživanju prostorne strukture grada važno je da se pri testiranju hipoteza, modela ili teorija raspolaže što kvalitetnijim pokazateljima na što nižoj prostornoj razini. Manifestne varijable, što je dokazano mnogim istraživanjima (Fassman i Hatz 2006; Kitchen 2002; Marcińczak 2007; Rebernik 1995, 1996, 2002; Schwabe 2005) trebale bi biti na razini statističkog kruga, koji se smatra optimalnim za analizu i prikaz rezultata.

Faktorska analiza često je upotrebljavana, ali i često kritizirana. Kritika se odnosi na statičnost, tj. na preveliko eksploatiranje popisnih statističkih podataka u tumačenju prostorne strukture, uz istovremeno zanemarivanje drugih faktora razvoja grada (npr. prostornih i historijsko-geografskih). Upravo je oslanjanje na kvalitetu popisnih podataka i iz toga proizišla (ne)mogućnost usporedbe s drugim slučajevima, gradovima, jedan od glavnih nedostataka primjene te metode u urbanoj geografiji. Kod uporabe faktorske analize osobito veliku pozornost valja posvetiti odabiru manifestnih varijabli i prostorno-analičkoj razini da bi se dobiveni rezultati istraživanja mogli međusobno komparirati između dva i više gradova. Reprezentativnost podataka, prostorno-analička razina i vremenski okvir ključni su za uspješnu provedbu faktorske analize i izvođenje znanstveno utemeljenih zaključaka.

METODOLOŠKE NAPOMENE

U istraživanju socio-prostorne strukture Zagreba primjenom faktorske analize trebalo je utvrditi kojim se faktorima najbolje tumači diferencijacija prostora. Istraživanje je temeljeno na odabiru dostupnih relevantnih statističkih podataka iz popisa stanovništva 2001. Nažalost, pokazatelji etničke i vjerske strukture te stambenog fonda, inače vrlo važnih za istraživanje, nisu bili dostupni na razini statističkoga kruga te stoga nisu uključeni u faktorsku analizu.

Prostor istraživanja jest statističko naselje Zagreb. U trenutku popisa 2001. Zagreb je imao 694.724 stanovnika i površinu od 307,41 km². Prostorno-analička razina istraživanja jest statistički krug, koji predstavlja najmanju jedinicu za koju postoje sređene statističke informacije. Godine 2001. u Zagrebu su bila 352 statistička kruga.

Uspješna provedba faktorske analize, smislenost i upotrebljivost dobivenih rezultata uvelike ovise o adekvatnom odabiru manifestnih varijabli. U postupak analize socio-prostorne strukture Zagreba primjenom faktorske analize uključeno je osamnaest pokazatelja (manifestnih varijabli) za koje se pretpostavlja da će objasniti unutargradске razlike između dijelova grada i stanovništva.

Podaci na kojima je provedena faktorska analiza obrađeni su s pomoću SPSS-a (*Statistical Programm for Social Sciences*), a prostorna analiza napravljena je uz pomoć GIS programa *Arc View 9.2*.

REZULTATI ANALIZE

U istraživanju je primijenjen model faktorske analize glavnih komponenti. Prije primjene faktorske analize potrebno je ispitati jesu li ispunjeni preduvjeti za njenu provedbu. Kako su posrijedi brojčane varijable, prvi je uvjet ispunjen. Faktorski model polazi od pretpostavke da su pokazatelji međusobno povezani, odnosno korelirani. Što su korelacijski koeficijenti manji, manje je vjerojatno da će se moći objasniti skupnim faktorom. U ovom slučaju korelacijska matrica za osamnaest odabranih varijabli upućuje na korelaciju između njih šesnaest, tj. na njihovu značajnu statističku povezanost (tab. 1).⁵

Prikladnost skupa podataka za provedbu faktorske analize provjerena je Kaiser-Meyer-Olkinovom mjerom (KMO) te Bartlettovim testom.

Vrijednosti KMO-a kreću se od 0 do 1 (Fulgosi, 1988). Što konkretno znače te vrijednosti? Ako je vrijednost bliža 1, to upućuje na zadovoljavajuće velik udio povezanosti varijabli koji se može objasniti zajedničkim faktorima; ako je bliža 0, faktorska analiza nije opravdana. U ovom je istraživanju vrijednost KMO-a 0,622, što se smatra osrednjom, ali još uvijek prihvatljivom vrijednosti. Bartlettov test statistički je značajan (5990,482) i upućuje na dovoljno visoke povezanosti manifestnih varijabli te multivarijantno normalne distribucije rezultata.

Tab. 1. Popis manifestnih varijabli uključenih u faktorsku analizu

Tab. 1 List of manifest variables included in factor analysis

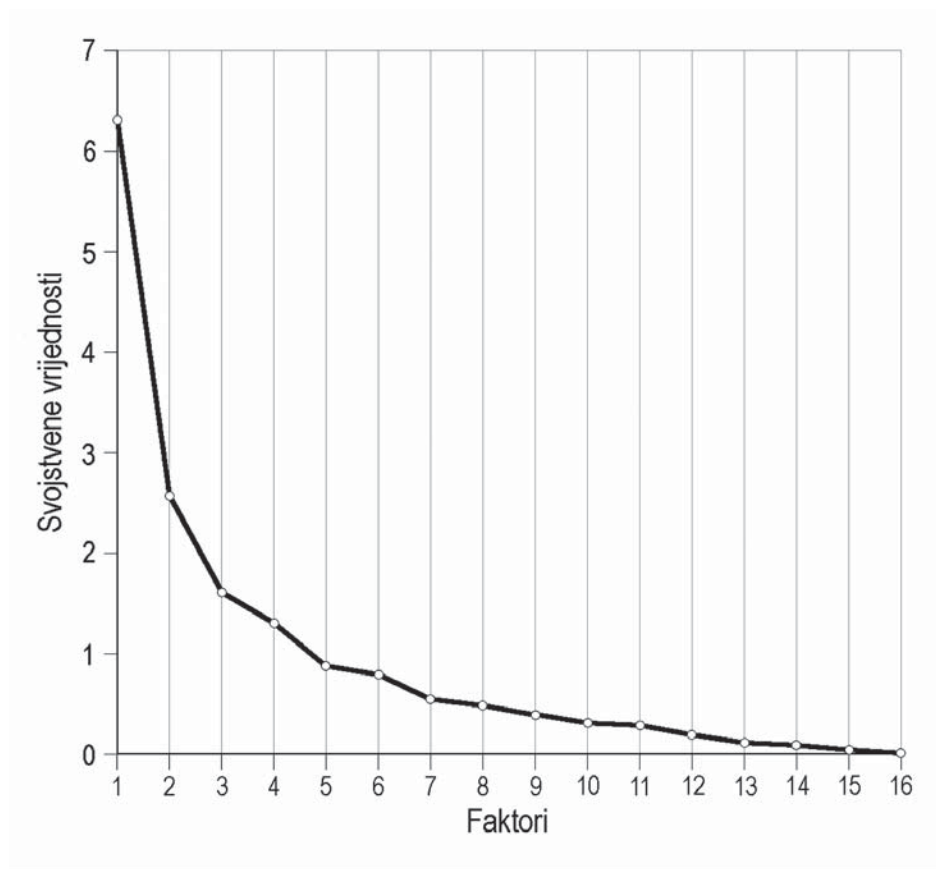
Oznaka	Opis manifestnih varijabli
BNSK_01	udjel stanovništva bez škole i s nezavršenom školom
OSK_01	udjel stanovništva sa završenom osnovnom školom
SSK_01	udjel stanovništva sa završenom srednjom školom
VISA_01	udjel stanovništva sa završenom višom školom
FAKS_01	udjel stanovništva sa završenim fakultetom
PRIM_01	udjel zaposlenih u primarnim djelatnostima
SEK_01	udjel zaposlenih u sekundarnim djelatnostima
TER_01	udjel zaposlenih u tercijarnim djelatnostima
AKST_01	udjel aktivnog stanovništva
NEZAP_01	udjel nezaposlenog stanovništva
OOPR_01	udjel osoba s osobnim prihodom
ST019_01	udjel stanovništva 0–19 godina
ST20-50_01	udjel stanovništva 20–59 godina
ST60_01	udjel stanovništva 60 i više godina
PBKC_01	prosječni broj članova kućanstva
SAMAKUC_01	udjel samačkih kućanstava

Izvor: Posebno obrađeni podaci Popisa stanovništva, kućanstva i stanova 2001., Državni zavod za statistiku, Zagreb, 2005.

Source: Especially Processed Data from Census of Population, Households and Dwellings, Central Bureau of Statistics, Zagreb, 2005.

Nakon ekstrakcije faktora odlučuje se koliko će se faktora zadržati u konačnome faktorskom rješenju. Na osnovi Kaiser-Guttmanova kriterija zadržavaju se svi oni koji imaju vrijednost karakterističnoga korijena veću od jedan. Karakteristični korijen prvog faktora jest 6,371, drugoga 2,603, a trećega 1,616. Premda je i četvrti faktor imao karakteristični korijen veći od jedan, u konačnom rješenju ipak su zadržana tri faktora, prije svega zbog bolje interpretabilnosti. Tri su faktora zajedno objasnila 66,190 posto ukupne varijance skupa manifestnih varijabli. Prvi faktor objašnjava 39,821 posto, drugi 16,269, a treći 10,100 posto ukupne varijance.

Broj faktora u konačnom rješenju može se odrediti i grafičkim putem primjenom tzv. Cattellova dijagrama (scree plot). Oblik linije dijagrama određuje broj faktora, gdje se može uočiti nagli pad u vrijednostima karakterističnih korijenova, a zadržavaju se faktori koji imaju vrijednosti karakterističnih korijenova iznad te granice (sl. 1).



Sl. 1. Cattellov dijagram (scree plot)

Fig. 1 Cattell's diagram (scree plot)

Daljnji je korak u analizi rotacija faktora, kojom se postiže jednostavnija struktura i olakšava interpretacija dobivenih faktora. Odabrana je metoda oblimin rotacije. Nakon provedene rotacije faktora potrebno je odrediti matricu faktorske strukture koja sadržava povezanosti rotiranih faktora i manifestnih varijabli i na kojoj se bazira interpretacija faktora (tab. 2).

Iz matrice faktorske strukture (tab. 2) nakon oblimin rotacije vidljivo je da prvi faktor ima značajne pozitivne povezanosti sa sedam varijabli: stanovništvo s osnovnom školom, bez škole i s nezavršenom školom, zaposleni u sekundarnim djelatnostima, prosječni broj kućanstava, zaposleni u primarnim djelatnostima i stanovništvo 0–19 godina, a značajne negativne povezanosti sa šest varijabli: zaposleni u tercijarnim djelatnostima, stanovništvo sa završenim fakultetom, stanovništvo sa završenom višom školom, osobe s osobnim prihodima, samačka kućanstva i stanovništvo staro 60 i više godina.

Tab. 2. Matrica faktorske strukture nakon oblimin rotacije faktora

Tab. 2 *Matrix structure after oblimin rotation*

Varijable	Faktori		
	1.	2.	3.
BNSK_01	0,730	0,300	-0,325
OSK_01	0,815		-0,320
SSK_01		-0,267	-0,389
VISA_01	-0,748		0,486
FAKS_01	-0,770		0,699
PRIM_01	0,450	0,353	
SEK_01	0,761	-0,277	-0,203
TER_01	-0,852	0,164	0,231
AKST_01		-0,870	-0,172
NEZAP_01	0,497		-0,313
OOPR_01	-0,372	0,572	0,706
ST019_01	0,376	-0,102	-0,852
ST20-50_01		-0,899	-0,180
ST60_01	-0,328	0,687	0,757
PBKC_01	0,501		-0,889
SAMAKUC_01	-0,352		0,864

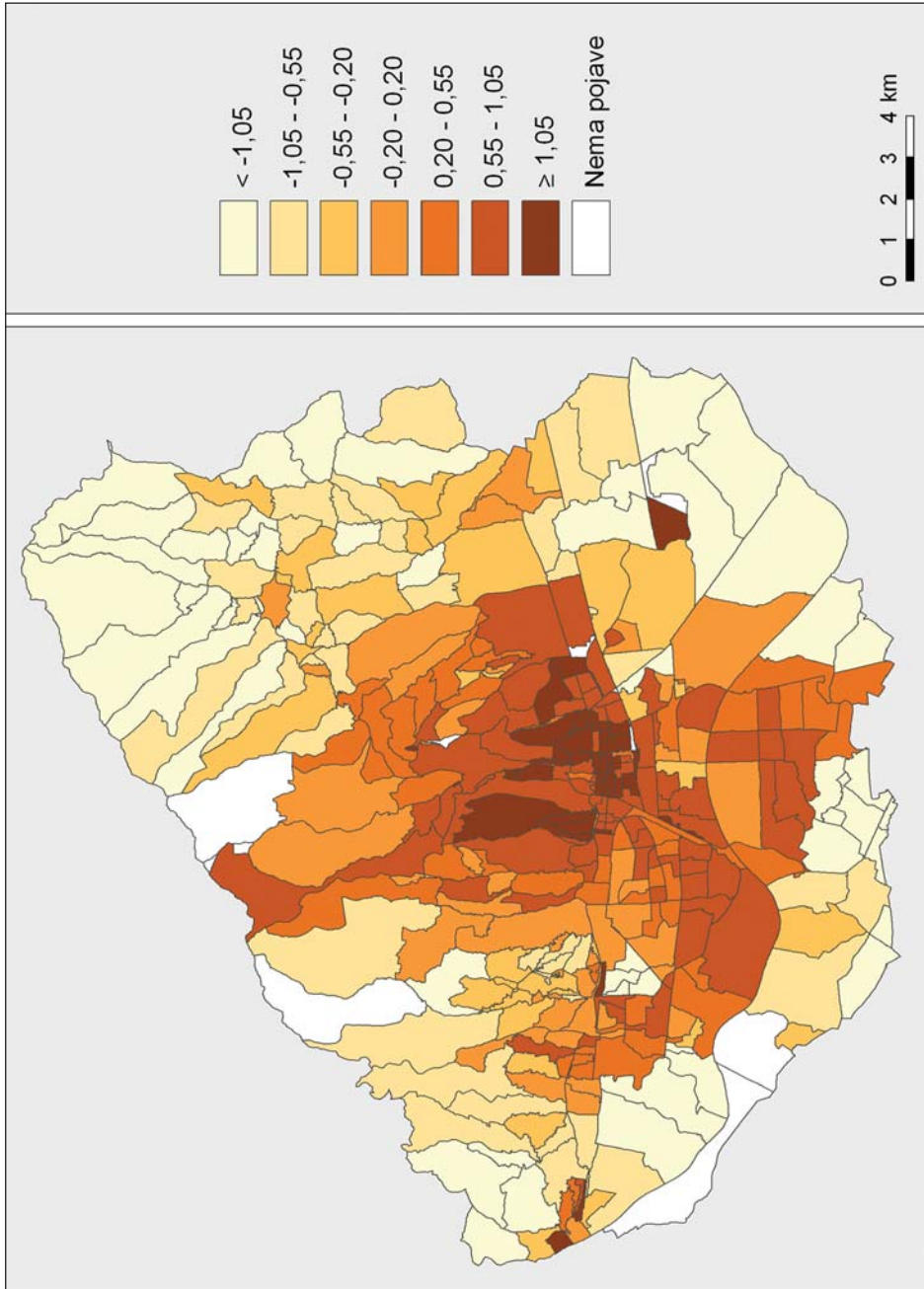
Drugi faktor ima značajne pozitivne korelacije s četiri varijable: stanovništvo staro 60 i više godina, osobe s osobnim prihodima, zaposleni u primarnim djelatnostima, stanovništvo bez škole i s nezavršenom školom, a s dvije varijable značajne negativne korelacije: stanovništvo staro 20–59 godina i aktivno stanovništvo. Treći faktor ima značajne pozitivne povezanosti s pet varijabli: samačka kućanstva, stanovništvo staro 60 i više godina, osobe s osobnim prihodima, stanovništvo sa završenim fakultetom i stanovništvo sa završenom višom školom, dok s pet varijabli ima značajne negativne povezanosti: prosječni broj članova kućanstva, stanovništvo staro 0–19 godina, stanovništvo sa završenom srednjom školom, stanovništvo sa završenom osnovnom školom, stanovništvo bez škole i s nezavršenom školom.

PROSTORNA INTERPRETACIJA REZULTATA

Faktorskom analizom odabranih varijabli dobivena su tri faktora, kojima se objašnjava socio-prostorna struktura Zagreba. Obilježja svakog faktora zasebno se detaljnije analiziraju u nastavku.⁶

Prvi faktor – socio-ekonomski status stanovništva

Prostorni razmještaj faktora socio-ekonomskog statusa stanovništva pokazuje vrlo zanimljiva obilježja. Razabiru se dijelovi grada u kojima stanovništvo ima visoki socio-ekonomski status. Ponajprije je to obilježje središnjih dijelova Zagreba i neposredne prigorske zone. Istovremeno je moguće razlučiti i područja s niskim socio-ekonomskim statusom, pretežno na gradskoj periferiji.



Sl. 2. Prvi faktor – socio-ekonomski status
Fig. 2 First factor – socio-economic status

Prema vrijednostima faktorskih rezultata izdvajaju se tri različita i relativno homogena područja: s vrlo visokim i visokim, zatim s prosječnim te s niskim i vrlo niskim socio-ekonomskim statusom.

Područje s najvišim socio-ekonomskim statusom u samome je središtu grada, između Frankopanske ulice na zapadu i Trga žrtava fašizma na istoku. Sjeverna su granica Ilica, Jurišićeva te kontakt Draškovićeve i Vlaške ulice, dok južnu među predstavlja željeznička pruga (sl. 2). Obuhvaća donjogradske stambene blokove građene u drugoj polovini 19. i početkom 20. stoljeća za tadašnje imućnije stanovnike. Kvaliteta socio-ekonomskog statusa nije se bitno promijenila od vremena nastanka. Stambeni fond, iako star, u prosjeku čak i najstariji, i dalje je vrlo atraktivan za stanovanje, što unatoč demografskom praznjenju i starenju stanovništva središtu grada podiže atraktivnost i kvalitetu.

Sjeverno, sjeverozapadno i sjeveroistočno od gradske jezgre, na krajnjim ograncima medvedničkog prigorja, nastavlja se sektor najvišega socio-ekonomskog statusa. U tom je sektoru elitna rezidencijalna zona ili četvrt vila, koju čine predjeli Pantovčak, Tuškanac, Šalata i Srebrnjak. Iako se naslanja na samo središte grada, taj sektor ima mnoga obilježja suburbanoga krajolika, koja ga odvajaju od ostatka grada. Prije svega se ističe pejzažnom kvalitetom (razvijeni reljef i očuvana šumska vegetacija) te znatno rjeđom gustoćom izgrađenosti, što za sobom povlači i društveni prestiž te teritorijalnu socijalnu podjelu.

Nešto nižim, ali još uvijek visokim socio-ekonomskim statusom ističu se dijelovi Zagreba udaljeniji od gradske jezgre. Prema jugozapadu od središta pruža se dugačak klin koji od rijeke Save skreće prema sjeverozapadu. Obuhvaća područja Trešnjevke i Trnja uz Savsku cestu, koja su sanirana nakon Drugoga svjetskog rata, primjerice Vrbik. Zatim se ističu velika stambena naselja blokovskog načina izgradnje u gradskoj četvrti Trešnjevka-jug, koja se posljednjih dvadesetak godina socijalno i funkcionalno znatno izmijenila. To su sljedeći dijelovi južno od Zagrebačke avenije: Knežija, Srednjaci, Horvati, Jarun i Staglišće. Sjeverno od Zagrebačke avenije ta se zona smanjuje i postupno prelazi u područja s prosječnim socio-ekonomskim statusom. Ističe se stambeno naselje Špansko. Drugi klin pruža se od gradskog središta prema jugu te također uključuje djelomice sanirane dijelove nekadašnje gradske periferije u predjelu Trnja (Kruge i Savica). Taj se sektor nastavlja i južno od rijeke Save, gdje se poklapa s velikim novozagrebačkim stambenim naseljima: Središće, Utrina, Sopot, Siget i Trnsko. Kao i u prethodnom slučaju prostorno se gotovo potpuno podudara s planski podignutim stambenim naseljima izgrađenima nakon Drugoga svjetskog rata.

Visoki socio-ekonomski status imaju i neki dijelovi krajnjih ogranaka medvedničkog prigorja. Na zapadu Zagreba to su manji dijelovi Podsuseda. Sjeverno od Ilice obuhvaća velika područja gradskih četvrti Črnomerec (Mikuliće, Sveti Duh, Bijenik i Vrhovec) te Gornji grad-Medveščak (Šestine, Mlinove i Mihaljevac). Prema istoku područja visokoga socio-ekonomskog statusa pružaju se sjeverno od Branimirove i uključuju dijelove četvrti Maksimir (Laščina, Bukovec i zonu između Maksimirske i Zvonimirove). Važno je istaknuti da je veliki dio navedenih naselja u dijelu medvedničkog prigorja nekada bio ruralna periferija grada, koja je urbanizacijom i administrativnim proširenjima postupno uključivana u urbano tkivo Zagreba.

Potpuna su suprotnost dijelovi grada s najnižim socio-ekonomskim statusom stanovništva. Objašnjenje treba pronaći u usporednoj analizi razvoja tih dijelova grada i

faktorskih rezultata. Za Zagreb je, kao i za Ljubljano (Rebernik 2002), Prag (Sýkora 1999a, 1999b; Sýkora i dr. 2000), Budimpeštu (Kovács 1994) ili neke talijanske gradove (Pacione 1987, 1998; Petsimeris 1998) karakteristično da periferija ima najniži socio-ekonomski status u odnosu na ostatak grada. Gotovo kontinuiran prsten niskog statusa obrubljuje grad te se ističe nekoliko većih sektora.

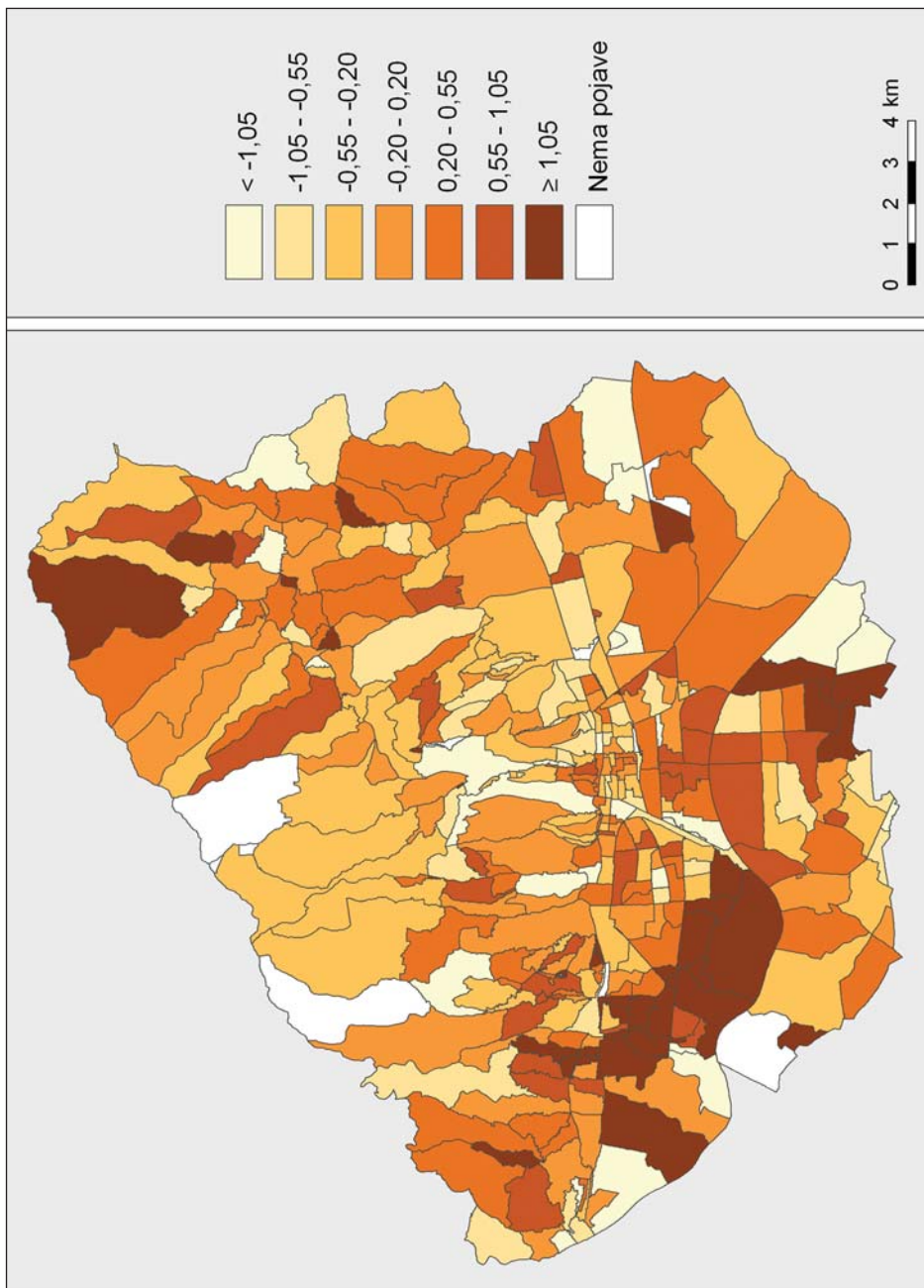
Jedan je takav sektor na sjeveroistoku Zagreba u gradskoj četvrti Gornja Dubrava. Riječ je o nekadašnjim seoskim naseljima, koja još uvijek djelomično imaju ruralna obilježja (Oporovec, Miroševac, Dankovec i Degidovec). Primjerice još su vidljivi, iako sve manje, elementi tradicionalne gradnje, a i dio zemljišta poljoprivredno se obrađuje. Socio-ekonomski status određen je niskom razinom obrazovanja, zaposleni rade u sekundarnim i tercijarnim djelatnostima, a stopa nezaposlenosti natprosječno je visoka. Slična obilježja imaju dijelovi Novog Zagreba-zapad: Botinec, Sveta Klara i Otočec, te Novog Zagreba-istok: Jakuševac i Hrelić.

Drugi veliki sektor niskoga socio-ekonomskog statusa nalazi se na jugoistoku grada u blizini industrijske zone. Obuhvaća velike površine gradske četvrti Peščenica-Žitnjak, između Ulice grada Vukovara na sjeveru i rijeke Save na jugu i jugozapadu. U taj sektor uključeni su i južni dijelovi Donje Dubrave. Dakle riječ je o dijelovima grada koji su urbanizirani pedesetih i šezdesetih godina 20. stoljeća u uvjetima dinamičnoga populacijskog rasta i prostornog širenja temeljenog na razvoju proizvodnih i uslužnih djelatnosti. Istočna periferija grada bila je atraktivna za naseljavanje velikog broja imigranata, koji su većinom bili slabije obrazovani. Prostorni razvoj odvijao se neplanski i bio je popraćen stihijskom urbanizacijom. Ostaci toga vidljivi su i danas, jer u dijelovima Donje Dubrave i Peščenice-Žitnjaka prevladava neplanska individualna stambena izgradnja. Niskim socio-ekonomskim statusom posebno se ističu Kozari Bok i Kozari Putovi. Neznatno bolji socio-ekonomski status imaju stambeni blokovi u Gornjoj Dubravi (Klaka) i Donjoj Dubravi (Retkovec i Dubec). Niski socio-ekonomski status u zapadnom dijelu grada obilježje je Savske Opatovine i dijelova Podsuseda.

Zaključno se može reći da Zagreb prema socio-ekonomskom statusu ima izraženu socio-prostornu polarizaciju. U prostoru grada jasno se razabiru dva socio-ekonomska pola. Na jednome su polu gradska jezgra i dijelovi neposrednoga medvedničkog prigorja, kao tradicionalne rezidencijalne zone imućnijeg stanovništva. Višim socio-ekonomskim statusom ističu se i noviji stambeni kompleksi na jugozapadu grada. Veliki dio gradske periferije ima obilježja niskoga socio-ekonomskog statusa; posebice se ističu nekadašnja ruralna naselja u medvedničkom prigorju (Gornja Dubrava, Podsused-Vrapče i Podsljeme) te područja na istoku (Donja Dubrava) i jugoistoku grada (Peščenica-Žitnjak). Važno je istaknuti da su dijelovi grada s visokim i višim socio-ekonomskim statusom planski izgrađeni, s pravilnom prostornom matricom, dok na gradskoj periferiji prevladava neplanska stanogradnja.

Drugi faktor – radni status stanovništva

S obzirom na odabrane manifestne varijable drugi faktor, dobiven postupkom faktorske analize, nazvan je radnim statusom.



Sl. 3. Drugi faktor – radni status
Fig. 3 Second factor – labour status

Prema vrijednostima faktorskih rezultata moguće je izdvojiti tri relativno homogena područja: s natprosječnim radnim statusom, s prosječnim radnim statusom i s ispodprosječnim radnim statusom.

Već na prvi pogled uočava se vrlo heterogena prostorna struktura tog faktora (sl. 3). Gotovo da nema pravilnosti u prostornom razmještanju. Natprosječnim radnim statusom ističu se jugozapadni dijelovi Zagreba, dakle dijelovi grada koji imaju i natprosječni socio-ekonomski status, zatim dijelovi Trnja i Novog Zagreba, na zapadu manji dio Podsuseda te na sjeveroistoku u Gornjoj Dubravi. Potonji se objašnjava visokom ekonomskom aktivnošću. Zanimljivo je da se središnji dijelovi grada ne ističu natprosječnim radnim statusom, osim manjih dijelova, naprotiv, veći dio ima prosječni ili čak ispodprosječni radni status. Razlog je veći udjel staračkog stanovništva i niska ekonomska aktivnost.

Prosječni radni status stanovništva također ne pokazuje prostornu pravilnost. Prisutan je u svim dijelovima grada i izmjenjuje se sa statističkim krugovima natprosječnoga i ispodprosječnog statusa.

Kod dijelova grada s ispodprosječnim radnim statusom zamjećuje se tek manja prostorna pravilnost. Naime ističu se dijelovi središta grada s najstarijim stanovništvom i malim brojem aktivnih te rubne zone sa slabijom ekonomskom aktivnošću.

Tim faktorom ne može se objasniti socio-prostorna diferenciranost u gradu, jer nije uočena zamjetna prostorna pravilnost grupiranja homogenih skupina stanovništva. Postoji samo jedna iznimka: u jugozapadnom dijelu Zagreba stvorena je relativno homogena jezgra sa stanovništvom s natprosječnim radnim statusom, a to se može protumačiti kao posljedica planske kvalitetnije stanogradnje i unutargradskih migracija, prije svega mlađega i obrazovanijeg stanovništva.

Treći faktor – obiteljski status stanovništva

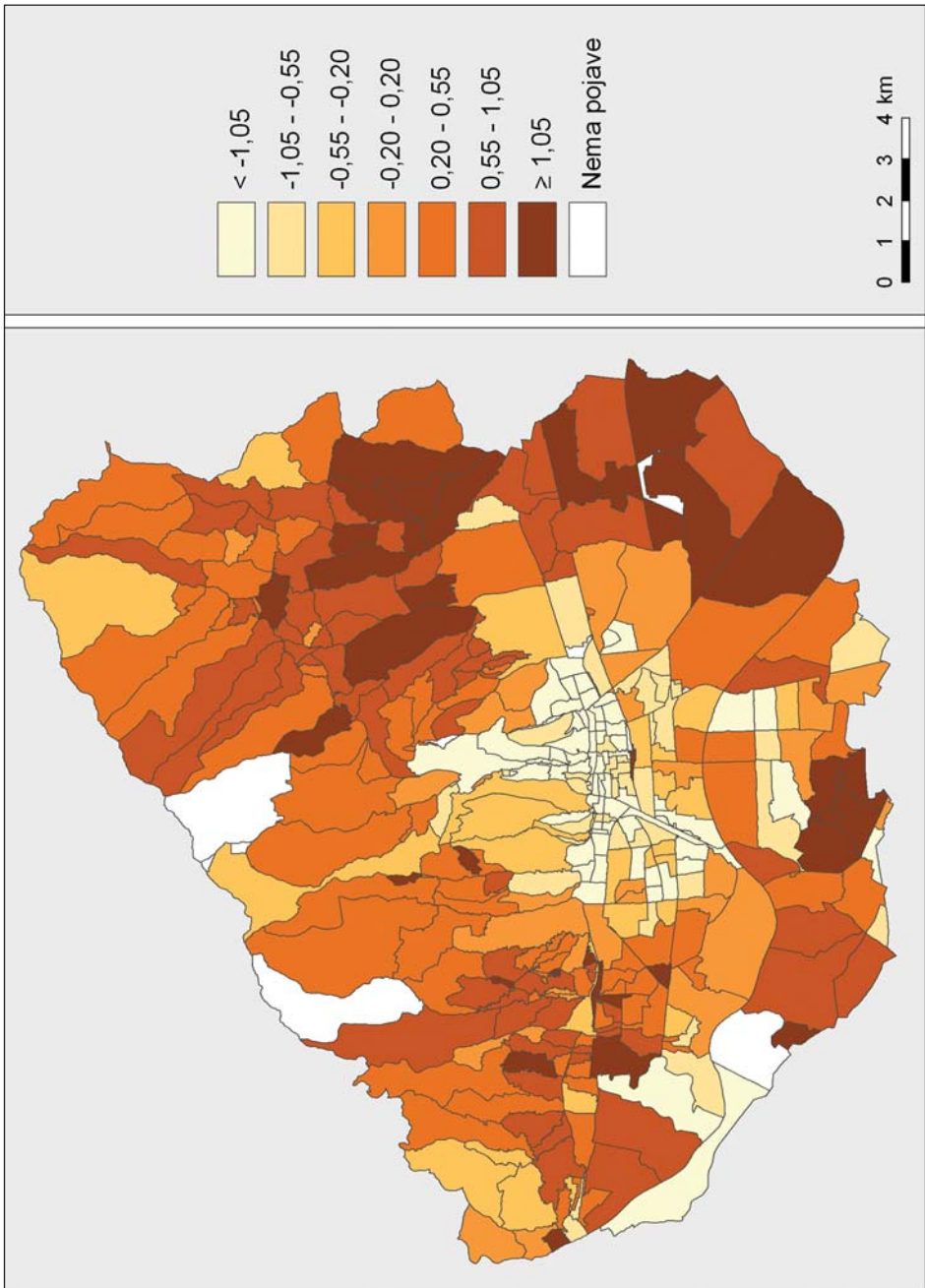
Treći faktor dobiven faktorskom analizom jest obiteljski status. Prema vrijednostima faktorskih rezultata izdvojena su tri relativno homogena područja: s natprosječnim, prosječnim i ispodprosječnim obiteljskim statusom.

Vrlo visoki i visoki obiteljski status stanovništva prevladava u rubnim dijelovima grada, u kojima je veći udjel mladog stanovništva, s mlađim i zrelim obiteljima s djecom. Na drugoj su strani područja s niskim i vrlo niskim obiteljskim statusom u kojima prevladavaju staro stanovništvo i samačka kućanstva.

Faktor obiteljskog statusa ima kružnu formu, što je u skladu s teorijskim ishodištima i empirijskim istraživanjima u drugim gradovima. Najniži obiteljski status imaju središte grada te dijelovi planski podignutih stambenih naselja pedesetih i šezdesetih godina 20. stoljeća (Zaprude, Utrina, Siget, Sopot, Knežija i Središće). Visoki i vrlo visoki obiteljski status imaju rubni dijelovi grada i većina novoizgrađenih stambenih naselja, bez obzira na to je li posrijedi individualna ili blokovska stanogradnja (sl. 4).

Očito je da je obiteljski status povezan s razvojem grada, prije svega sa starošću stambenog fonda. Zanimljivo je da su najniže vrijednosti vezane uza starija blokovska stambena naselja. To je posljedica prostorne pokretljivosti mlađega stanovništva i starenja

stanovništva koje se nije odselilo. Najpovoljnija obilježja obiteljskog statusa imaju gradska periferija, kao posljedica još uvijek manje-više spontane stambene suburbanizacije, i, u nešto manjoj mjeri, jugozapadni dio Zagreba.



Sl. 4. Treći faktor – obiteljski status
Fig. 4 Third factor – family status

ZAKLJUČAK

Rezultati provedene faktorske analize upućuju na zaključak da je u Zagrebu, kao i u mnogobrojnim gradovima razvijenih zemalja, a sve češće i postsocijalističkih, dokazana prostorna razlika između dijelova grada izražena prema socio-ekonomskom statusu stanovništva. Prema tim nalazima, u Zagrebu je prisutna socio-prostorna polarizacija. Prostorni obrazac socio-ekonomskog statusa ima sektorska obilježja. Najviši socio-ekonomski status imaju središnji dijelovi grada i neposredno medvedničko prigorje, na kojemu su tradicionalne četvrti vila. Drugo je prostorno obilježje tog faktora prevlast područja s niskim socio-ekonomskim statusom na rubnim dijelovima grada, gdje se posebno ističu sjeveroistočni i jugoistočni segmenti.

Dakle kvaliteta socio-ekonomskog statusa smanjuje se od središta prema rubnim dijelovima grada. Taj je nalaz u skladu s teorijsko-metodološkim ishodištima, uz jednu bitnu razliku, koja je potvrđena u nekim post-socijalističkim i talijanskim gradovima, a to je da se socio-ekonomski status smanjuje od središta prema periferiji, što nije u skladu s američkim i zapadnoeuropskim istraživanjima, koja su potvrdila obratan prostorni obrazac (socio-ekonomski status u prosjeku se povećava od središta prema periferiji).

Drugim faktorom ili radnim statusom ne može se objasniti pojava socio-prostorne polarizacije u gradu. Analizom nije uočena prostorna pravilnost grupiranja homogenih skupina stanovništva u gradu. Od navedenoga odudara samo jugozapadni Zagreb, gdje je stvorena relativno homogena jezgra sa stanovništvom s natprosječnim radnim statusom.

Trećim faktorom opisan je obiteljski status. Ima prilično pravilan prostorni obrazac, pa se mogu razlučiti homogeni dijelovi grada. Viši status ima periferija (mlađe stanovništvo, veća i višečlana kućanstva), dok središnji dijelovi Zagreba i stambena naselja u Novom Zagrebu izgrađena pedesetih i šezdesetih godina 20. stoljeća imaju najniži status (staro stanovništvo i samačka kućanstva).

Ovo istraživanje socio-prostorne strukture Zagreba primjenom faktorske analize pokazalo je svu kompleksnost prostora grada, kao i metodološkog postupka, ali i njegovih ograničenja. Stvorena je socio-prostorna struktura u kojoj se jasno razlučuju središte i periferija grada. Upravo se na toj prostornoj podjeli i danas generiraju razlike između skupina stanovništva i dijelova grada. Slična obilježja imaju i neki srednjoeuropski postsocijalistički gradovi, primjerice Ljubljana, Prag i Budimpešta.

POZIVNE BILJEŠKE

1. Temeljne varijable zovu se faktori. Varijable koje se promatraju u faktorskoj analizi jesu manifestne varijable, a faktori koji se utvrđuju u postupku faktorske analize međusobnih odnosa varijabli jesu latentne varijable (Fulgosi 1988).
2. Razvojem računalnih tehnologija omogućeno je jednostavnije i brže prikupljanje te obrada prostorno relevantnih informacija. Da bi istraživanje bilo relevantno, konkretno i objektivno, nužno je upotrijebiti prikladnu metodu ili metodološki instrumentarij. Danas to prije svega omogućuju različiti softverski paketi GIS-a. Zato se GIS sve više upotrebljava kao nezaobilazna metoda ili skup metoda u svim geografskim i drugim prostorno orijentiranim društvenim i prirodoslovnim disciplinama.
3. Faktorska analiza primjenjuje se u sklopu tzv. faktorske ekologije (*Factor ecology*), a javlja se kao kritika na deduktivni postupak analize socijalnih područja (*Social area analysis*) (Rebernik 2008).
4. Faktorsku analizu znatno su više upotrebljavali američki geografi i sociolozi, dok je u europskom kontekstu nešto rjeđa.
5. Niski korelacijski koeficijenti utvrđeni su za dvije varijable (udjel stanova bez priključka na vodovod i udjel stanova bez pomoćnih prostorija – kuhinje, kupaonice i zahoda). Korelacijska matrica nije prikazana zbog opsežnosti, no može se dobiti od autora.
6. Vrijednosti faktorskih rezultata standardizirane su i grupirane u sedam razreda. Svakom razredu pridodano je i opisno obilježje da bi se lakše protumačio: vrlo nizak ($< -1,05$), nizak (od $-1,05$ do $-0,55$), ispodprosječan (od $-0,55$ do $-0,20$), prosječan (od $-0,20$ do $0,20$), natprosječan (od $0,20$ do $0,55$), visok (od $0,55$ do $1,05$) i vrlo visok status ($\geq 1,05$).

LITERATURA

- Allen J. i Hamnett C.**, 1995: Uneven Worlds, u Allen J. i Hamnett C. (ur.) *A Shrinking World? Global Unevenness and Inequality*, The Open University Oxford, Oxford, 233-254
- Badcock B.**, 1997: Restructuring and Spatial Polarization in Cities, *Progress in Human Geography* 21(2), 251-262
- Bašić K.**, 1994a: Obiteljski status: aspekt socijalne topografije Zagreba, *Geografski glasnik* 56, 69-81
- Bašić K.**, 1994b: Socijalna topografija Zagreba: dihotomija grada i suburbija, *Sociologija sela* 32(1-2), 27-42
- Castells M.**, 1993: European Cities, the Informal Society, and the Global Economy, *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie* 84(4), 247-257
- Crkvenčić I.**, 1968: Socijalno-geografska obilježja stanovništva rubnih dijelova Zagreba, *Zbornik VIII. Kongresa geografa SFRJ*, Skopje, 253-266
- Čaldarović O.**, 1975: Neki pokazatelji prostorne socijalne diferencijacije i socijalne segregacije stanovništva Zagreba 1971, *Revija za sociologiju* 5(4), 58-66
- Dicken P.**, 2007: *Global Shift: Mapping the Changing Contours of the World Economy*, Sage, London
- Fassman H. i Hatz G.**, 2006: Socio-Spatial Structures and their Dynamics in Vienna and in Vienna Metropolitan Region, *Die Erde* 137(1-2), 105-134
- Fulgosi A.**, 1988: Faktorska analiza, Školska knjiga, Zagreb
- Halmi A.**, 2003: Multivarijantna analiza u društvenim znanostima, Alinea, Zagreb
- Hamnett C.**, 1994: Social Polarisation in Global Cities: Theory and Evidence, *Urban Studies* 31(3), 401-424

- Kitchen P.**, 2002: Identifying Dimensions of Urban Social Change in Dublin – 1986 to 1996, *Irish Geography* 35(2), 156-174
- Knox P. i Pinch S.**, 2006: *Urban-Social Geography*, Prentice Hall, Harlow
- Kostinskiy G.**, 2001: Post-Socialist Cities in Flux, u Paddison R. (ur.), *Handbook of Urban Studies*, Sage, London, 451-465
- Kovács Z.**, 1994: A City at the Crossroads: Social and Economic Transformation in Budapest, *Urban Studies* 31(7), 1081-1096
- Marcińczak S.**, 2007: The Socio-Spatial Structure of Post-Socialist Łódź, Poland. Results of National Census 2002, *Bulletin of Geography (Socio-Economic Series)* 8, 65-82
- Marinović-Uzelac A.**, 1978: *Socijalni prostor grada*, Naklada liber, Zagreb
- Murdie R. A.**, 1971: The Social Geography of the City: Theoretical and Empirical Background, u Bourne L. S. (ur.) *Internal Structure of the City: Readings on Space and Environment*, Oxford University Press, New York, 279-290
- O'Loughlin J. i Friedrichs J.**, 1996: Polarization in Post-Industrial Societies: Social and Economic Roots and Consequences, u O'Loughlin J. i Friedrichs J. (ur.) *Social Polarization in Post-Industrial Metropolises*, Walter de Gruyter, Berlin, 1-18
- Pacione M.**, 1987: Socio-Spatial Development of the South Italian City. The Case of Naples, *Transactions of the Institute of British Geographers* 12(4), 433-450
- Pacione M.**, 1998: The Social Geography of Rome, *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie* 89(4), 359-370
- Pacione M.**, 2005: *Urban Geography: a Global Perspective*, Routledge, London
- Petsimeris P.**, 1998: Urban Decline and the New Social and Ethnic Divisions in the Core Cities of the Italian Industrial Triangle, *Urban Studies* 35(3), 449-465
- Posebno obradeni podaci Popisa stanovništva, kućanstva i stanova 2001.**, Državni zavod za statistiku, Zagreb, 2005
- Prelogović V.**, 2004a: The Socio-spatial Structure of a City: the Example of Zagreb, *Hrvatski geografski glasnik* 66(1), 29-46
- Prelogović V.**, 2004b: Socio-spatial Polarisation in Zagreb, *Dela* 21, 381-391
- Rebernik D.**, 1995: Tipologija stanovanjskih območij ob uporabi metode razvrščanja v skupine na primeru Celja, Kopra in Novega Mesta, *Dela* 11, 131-149
- Rebernik D.**, 1996: Uporaba faktorske analize pri proučevanju socialne diferencijacije mestnega prostora, *Geografski vestnik* 68, 223-245
- Rebernik D.**, 2002: Socialnogeografska zgradba in preobrazba Ljubljane, u Pak M. (ur.) *Geografija Ljubljane*, Oddelek za geografijo Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani, Ljubljana, 85-116
- Rebernik D.**, 2008: Urbana geografija: geografske značilnosti mest in urbanizacije v svetu, *Filozofska fakulteta*, Ljubljana
- Robinson G. M.**, 1998: *Methods and Techniques in Human Geography*, Wiley and Sons, Chichester
- Sassen S.**, 2001: *The Global City*, Princeton University Press, Princeton
- Schwabe M.**, 2005: Ein neues Stadtmodell für die Postindustrielle Stadt? Eine sozialräumliche Untersuchung französischer Städte, *Bochumer Geographischer Arbeiten* 72, Geographisches Institut, Ruhr Universität Bochum, Bochum
- Sýkora L.**, 1999a: Processes of Socio-Spatial Differentiation in Post-Communist Prague, *Housing Studies* 14(5), 679-701
- Sýkora L.**, 1999b: Changes in the Internal Spatial Structure of Post-Communist Prague, *GeoJournal* 49(1), 79-89

Sýkora L., Kamenický J. i Hauptmann P., 2000: Changes in the Spatial Structure of Prague and Brno in 1990s, *Acta Universitatis Carolinae* 35(1), 61-76

Woodward R., 1995: Approaches Towards the Study of Social Polarization in the UK, *Progress in Human Geography* 19(1), 75-89

Wyly E., 1999: Continuity and Change in the Restless Urban Landscape, *Economic Geography* 75(4), 309-338

SUMMARY

Application of Factor Analysis in the Research of Socio-Spatial Structure of City: the Case of Zagreb

Vedran Prelogović

The exceptionally dynamic socio-economic changes throughout the world over the past three decades have left their mark on the spatial structure of cities. In Central and East European countries, most theorists see globalization and the collapse of the socialist systems at the end of the twentieth century as the primary causes of this. Cities are becoming the focal points of social, functional and morphological change in all spatial units. Among them, social changes are the most prominent, and considerable scholarly attention has been dedicated to them over the past 20 to 30 years, thereby making them the topic of much geographic and other spatially-oriented research.

The objective of this work is to contribute to scientific knowledge of the socio-spatial features of Zagreb through the application of factor analysis. Besides this primary objective, further individual objectives and tasks impose themselves: 1. to ascertain the differences between population groups and city sections; 2. to apply the multi-variant method of factor analysis; 3. to visualize the results obtained using GIS with the goal of testing the hypothesis and drawing the corresponding scientifically-based conclusions; 4. to contribute to the theoretical and methodological foundations of geographic research of the city's socio-spatial structure.

The following hypotheses will be tested in this work: 1. there are socio-spatial differences between city sections and population groups in Zagreb; 2. the socio-spatial pattern complies with the theoretical suppositions of urban geography; 3. homogenous socio-spatial poles can be distinguished in Zagreb.

The research area is the statistical settlement of Zagreb. At the time of the 2001 census, Zagreb had a population of 691 724 and covered a surface area of 307.41 km². The spatial-analytical level of research is the statistical ward which constitutes the smallest unit for which there is orderly statistical information. In 2001, there were 352 statistical wards in Zagreb.

The data subjected to factor analysis were processed with the help of SPSS (*Statistical Programme for Social Sciences*), while the spatial analysis was conducted with the help of the *Arc View 9.2* GIS software.

The suitability of the data set (16 manifest variables) to conduct factor analysis was ascertained by the Kaiser-Meyer-Olkin measure (KMO) and the Bartlett's test. In this research, the value of KMO is 0.622, which is considered a middling but still acceptable value. The Bartlett's test is statistically significant (5990.482) and shows a sufficiently high link between manifest variables and a multi-variant normal distribution of results.

Based on the Kaiser-Guttman criterion, all factors were retained which have a characteristic root value greater than one. The characteristic root of the first factor is 6.371, the second factor 2.603, and the third 1.616. Although the fourth factor also had a characteristic root greater than one, in the final solution only three factors were retained, primarily for better interpretability. The three factors together explained 66.190 of the total variance of the manifest variable set. The first factor explains 39.821 percent, the second 16.269 percent, and the third 10.100 percent of total variance.

In order to secure a simpler structure and more easily interpret obtained factors, the oblimin rotation method was selected. After the oblimin rotation, it is apparent that the first factor has a significant positive link to seven variables: persons with primary education, uneducated persons, persons with incomplete education, those employed in secondary activities, the average number of households, those employed in primary activities and the population aged 0-19; and a significant negative link to six variables: those employed in tertiary activities, persons with completed university education, persons with completed college education, persons with individual incomes, single-member households and the population aged 60 and over. The second factor has significant positive correlations with four variables: the population aged 60 and over, persons with individual incomes, those employed in primary activities and uneducated persons and persons with incomplete education; while it has significant negative correlations with two variables: the population aged 20-59 and the labour-active population. The third factor has significant positive links to five variables: single-member households, the population aged 60 and over, persons with individual incomes, persons with completed university education, and persons with completed college education; while it has significant negative links to five variables: average number of household members, the population aged 0-19, persons with completed secondary education, persons with completed primary education and uneducated persons and persons with incomplete education.

The results of the completed factor analysis lead to the conclusion that in Zagreb, as in many cities in developed and, increasingly, post-socialist countries there is a difference between city sections expressed in terms of the socio-economic status of the population. These finds indicate that socio-spatial polarization is present in Zagreb. The spatial pattern for socio-economic status has sectoral features. The highest socio-economic status can be found in the central sections of the city and the immediate foothills of Medvednica Mountain, a traditional area of costly villas. The second feature of this factor is the predominance of areas with low socio-economic status in the city's peripheries, wherein the north-east and south-east segments stand out in particular.

Thus, socio-economic status has a sectoral spatial pattern, in which the quality declines from the urban core toward its peripheries. This find complies with the theoretical and methodological points of departure, one essential difference, and this is that socio-economic status declines from core to periphery, which does not comply with American and Western European research, which have confirmed the opposite spatial pattern (socio-economic status increases from core to periphery).

The second factor, or labour status, cannot explain the appearance of socio-spatial polarization in the city. The analysis did not reveal indications of a spatial rule for grouping homogenous population groups in the city. The only deviation from this is south-west Zagreb, where a relatively homogenous core was created with a population which has above-average employment status.

The third factor described is family status. It has a rather regular spatial pattern, so that homogenous sections of the city can be distinguished. The urban periphery has a higher status (younger population, larger and multi-member households), while the central sections of the city have the lowest status.

This research into the socio-spatial structure of Zagreb through application of factor analysis has shown the full complexity of the city's territory, the methodological procedure, and also their limitations. A socio-spatial structure was created in Zagreb in which the city's core and periphery are clearly distinguished. It is precisely on the basis of this spatial distinction that differences between population groups and city sections are generated to this day. Similar features are shared by some other Central European post-socialist cities, such as Ljubljana, Prague and Budapest.

Primljeno (Received): 10 – 02 – 2009

Prihvaćeno (Accepted): 23 – 02 – 2009

Dr. sc. Vedran Prelogović, viši asistent
Geografski odsjek PMF-a
Marulićev trg 19/II
10000 Zagreb
e-pošta: vprelogo@geog.pmf.hr

