

### Закључак

Циљ овог рада је да прикаже постојеће стање на најважнијој аутобуској станици у Југославији, али и укаже на последице које је по саобраћај имала политичко-економска нестабилност у нашој земљи, са посебним освртом на период НАТО бомбардовања. Такође, овим радом је извршен и покушај да се утврде извесне законитости у функционисању станице, упркос готово свакодневним променама које у њему дешавају. Велики проблем на путу ка том циљу је често недовољно прецизна евиденција коју води станица, због чега је аутор био принуђен да се за информације понекад обрати и непосредним радницима, што резултатима истраживања даје донекле субјективан карактер.

Рад пружа корисне информације које отварају врата за дубље сагледавање проблема аутобуског саобраћаја у Југославији. Свако проучавање повезаности аутобуског саобраћаја са постојећом инфраструктурном опремљеношћу, потражњом за путничким транспортом, демографским и привредним карактеристикама одредишта, немогуће је без дуготрајног и детаљног теренског рада. Наравно, у анализу је потребно укључити и саобраћај који се одвија са друге по величини аутобуске станице у Београду - "Ласте", као и других важних саобраћајних чворишта у Југославији.

### ЛИТЕРАТУРА

- Plić J., (1961): Mesto i uloga javnog autobusnog saobraćaja u povezivanju Beograda sa unutrašnjošću. Zbornik VI kongresa geografa FNRI, Ljubljana.  
 БАС - Дневник ползака аутобуса, 2000.  
 БАС - Евиденција ползака, 1999.  
 БАС - Евиденција продатих карата, 1999.  
 БАС - Евиденција ползака, 2000.  
 БАС - Компјутерска база података, 2000.

IVAN RATKAJ

### Summary

#### IMPORTANCE OF BUS STATION "BEOGRAD" IN DOMESTIC PASSENGER TRANSPORTATION

The goal of this article is to present the state of the most important bus station in Yugoslavia, and to point at influence of political and economic unstable conditions on transportation in country. This article also aims to find out regularities in bus operating, in spite everyday changes. Issues with realization of that aim are related to lacking of complete statistics about transport from bus station. That is the reason why author has forced to gather some information from workers in station, which could increase subjectivity of results. Article provides useful data for more complex research of bus transportation in Yugoslavia, by correlating with infrastructure supply, transport demand and demographic and economic characteristics of destinations.

ГЛАСНИК СРПСКОГ ГЕОГРАФСКОГ ДРУШТВА  
 BULLETIN OF THE SERBIAN GEOGRAPHICAL SOCIETY  
 ГОДИНА 2001. СВЕСКА LXXXI - Бр. 2  
 YEARE 2001. TOME LXXXI - No. 2

### МАЊИ ПРИЛОЗИ

ВЛАДАН ДУЦИЋ\*  
 ГОРАН АНЂЕЛКОВИЋ

UDC 911.2:551.58

#### ПОРАСТ БРОЈА СТАНОВНИКА У БЕОГРАДУ И ИНТЕНЗИТЕТ УРБАНОГ ОСТРВА ТОПЛОТЕ

Клима градова се битно разликује од климе њихове непосредне околине. У граду је атмосфера јако загађена, а скоро сви климатски елементи су измењени. Аерозагађење се чак непосредно може уочити јер се испољава у виду капе сумаглице изнад градова. Од свих климатских елемената највећи значај за климу у урбаним просторима има измена температуре ваздуха. Та појава је откривена и квантитативно одређена још почетком XIX века. Ако би се просторни распоред температуре ваздуха у граду и његовој околини представио на карти изотермама, запазила би се структура која подсећа на „острво” приказано изохипсама на картама рељефа. У климатологији је таква структура позната као урбано острво топлоте. Савремена урбанизација је попримила толике размере да је изучавање њеног утицаја на климу, пре свега топоклиму, постало један од најважнијих задатака климатолога. Урбанизација подразумева на првом месту пораст градског становништва. Концентрацијом становништва у неком простору долази до трансформације читаве географске средине, тј. до измене бројних фактора који непосредно делују на климу. Тако број становника у граду постаје један од најважнијих показатеља измене климатских фактора. Због тога је одавно почела да се истражује веза између броја становника у неком урбаном простору и промене климатских елемената, пре свих температуре ваздуха.

#### Утицај броја становника на интензитет острва топлоте у градовима

Разлика у температури ваздуха у граду и његовој непосредној околини представља интензитет урбаног острва топлоте. Очигледно је да између пораста

\* Др Владан Дуцић, доцент, Географски факултет, Београд; Горан Анђелковић, асистент-приправник, Географски факултет, Београд. Рад примљен 01.12.2001. године.

броја становника у граду и раста интензитета острва топлоте постоји посредна, али јасна веза. Више аутора конкретно доказује ту везу. Виников (1986) процењује да пораст броја становника за 1 милион повлачи за собом и раст температуре ваздуха у граду за 0,3 °C. Северски упоређује трендове температуре ваздуха и апсолутне промене броја становника у 25 градова Казахстана, у периоду 1939-1989. година, и закључује да постоји „несумњива истосмереност тих промена”. Шта више у низу случајева трендови промена скоро да су паралелни, што говори о „истоветним параметрима интензивности процеса” (Северский, 1999).

Лендсберг у својој књизи „Клима градова” истиче да је још 1953. године Мичел уочио да се раст температуре ваздуха у градовима добрим делом може објаснити када се представи као функција раста броја становника. Као најрепрезентативнији фактор утицаја размере града на промену температуре Мичел је предложио коришћење вредности квадратног корена из броја становника у граду (Ландсберг, 1983).

Проучавајући максималне разлике у температури ваздуха између урбаног и руралног подручја, на примеру 11 европских градова, Оке (1979) као меру раста интензитета урбаног острва топлоте даје следећу регресију

$$\Delta t_{(U-R)max} = 2,01 \log P - 4,06$$

где је  $\Delta t_{(U-R)max}$  - максимална разлика у температури ваздуха између урбаног и руралног простора, а P - број становника у граду.

Занимљиво је да регресија објашњава 74 % дисперзије случајева, што је мање него у раније изучаваним градовима Северне Америке. То показује да је повећање интензитета острва топлоте у Европи мање везано за раст становништва него у Северној Америци. Осврћући се на исти проблем, Оке (1982) истиче да узроци тих разлика нису сасвим јасни. Он претпоставља: „Могуће је да је ствар у томе што је број становника у градовима само одраз реалних размера града и густине изградње његових централних делова”.

Процену утицаја физиолошке топлоте, ослобођене од самих становника, на интензитет урбаног острва топлоте дао је још Итон (1877). Он тврди да је сагоревањем 5 милиона тона угља у тадашњем Лондону температура ваздуха порасла у слоју од првих 30 m за 1,2 °C. Урачунавајући и тадашњи број од 3,5 милиона становника пораст износи 1,4 °C. То значи да становништво учествује са око 15 %. Користећи различите формуле Ункашевић (1994) израчунава интензитет београдског острва топлоте на основу броја становника као независно променљиве. Све релације дају мање вредности  $\Delta t_{(U-R)}$  него што је добијено осматрањем, што указује на индиректну везу становништва и разлике у температурама, тј. на посредничку улогу бројних фактора. Најмања разлика је између 2,7 °C (израчунато) и 2,8 °C (осмотрена разлика у средњим годишњим температурама између опсерваторије у Београду и станице у Тамнави).

### Становништво у Београду и интензитет урбаног острва топлоте

Овде је утврђивање односа између промена броја становника у Београду и раста интензитета његовог острва топлоте извршено на основу раније добијених резултата о динамици градског острва топлоте. Наиме, у раду „Прилог проучавању постанка и развоја урбаног острва топлоте у Београду” Дуцића и Анђелковића (2001) израчунате су средње декадне вредности интензитета београдског острва топлоте у стогодишњем периоду 1891-1990. година. Те вредности представљају разлике у средњим декадним температурама између метеоролошких станица у Београду и Римским Шанчевима код Новог Сада. Станица Римски Шанчеви се налази око 80 km северозападно од Београда и једина је неурбана станица која има довољно дуг низ осматрања за израчунавање разлика у температури ваздуха у стогодишњем периоду. Међутим, и њен низ осматрања је испрекидан, па је комплетиран интерполацијом на основу података са суседних станица.

Резултати овог истраживања су показали да је разлика у средњим температурама прве декаде (1891-1900.) износила само 0,1 °C, а да је одмах затим почела нагло да расте и већ у следећој декади достигла вредност 0,4 °C (таб. 1). Достигавши износ од 0,6 °C (1921-1930.) разлика се стабилизовала у наредне две деценије, да би затим у периоду 1951-1960. година порасла на чак 0,9 °C и ту се уз мања колебања њен пораст зауставио. Укупан раст у току стогодишњег периода је значи износио 0,8 °C (разлика од 0,9 °C у последњој декади умањена за првобитну разлику од 0,1 °C у првој декади).

Табела 1. Декадни параметри становништва у Београду (хиљаде)

Декада	Становништво поч. декаде	Декадни прираштај	Становништво сред. декаде
1891-1900.	44	20	54
1901-1910.	64	20	74
1911-1920.	84	51	109.5
1921-1930.	135	131	200.5
1931-1940.	266	56	294
1941-1950.	322	106	375
1951-1960.	428	191	523.5
1961-1970.	619	161	699.5
1971-1980.	780	312	936
1981-1990.	1092	79	1132
1991-2000.	1171	-	-

Извор података: Статистички годишњак Београда

Пошто је интензитет острва топлоте посматран као средња декадна вредност, на исти начин треба посматрати и број становника у Београду (насеље Београд). Израчунато је становништво средином деценија које су коришћене за утврђивање интензитета острва топлоте (таб.1). Интерполација броја становника је извршена методом аритметичке средине на основу података између два

сукцесивна пописа. Рачунат је просечан апсолутни годишњи пораст становништва, што је омогућило добијање средњих декадних вредности и онда када пописне године нису одговарале годинама почетка декада, као и бројеви становника у тим годинама без пописа. На тај начин су подаци о порасту броја становника Београда и расту интензитета урбаног острва топлоте постали упоредиви.

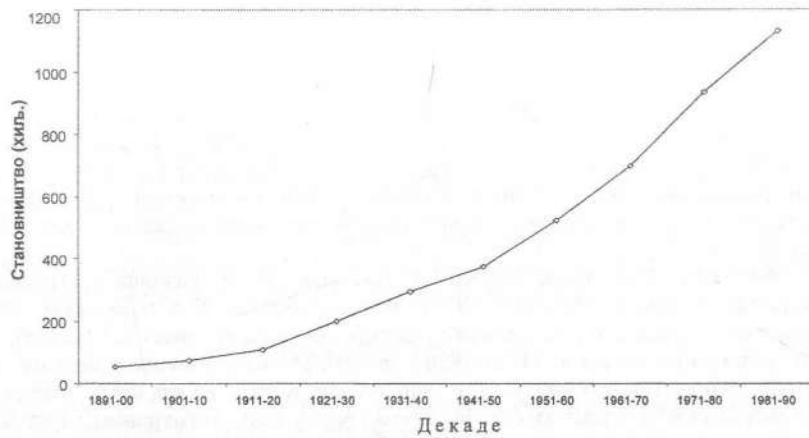


График 1. Декадни раст становништва у Београду

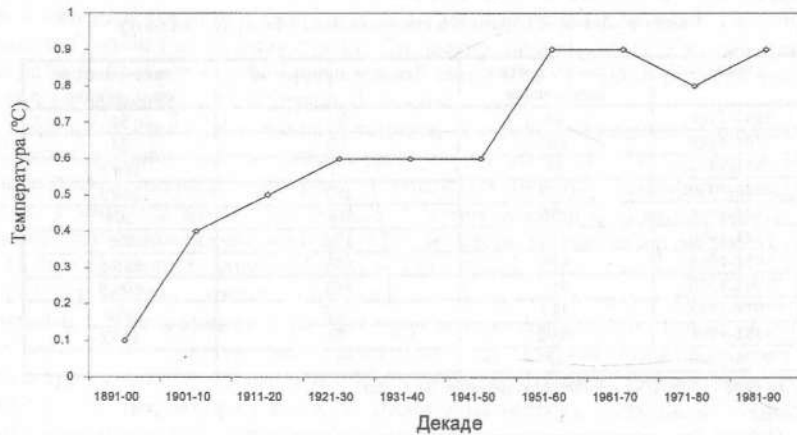


График 2. Декадни раст интензитета београдског острва топлоте

На графицима 1 и 2 се види како су расли број становника и интензитет острва топлоте у Београду у периоду 1891-1990. година. Параметри су приказани у својим декадним вредностима. Веза између њих је посредна (несразмера између становништва, изграђености простора и потрошње енергената у појединим периодима, велики ратови у првој половини прошлог века), па су због тога облици појединих делова графика несагласни.

Прорачун коефицијента корелације између ових појава је дао вредност од 0,81, што указује на несумњиву зависност. Студентов тест за  $n-2$  степена слободe показује валидност и на нивоу од 95 % и на нивоу од 99 %.

Строго математички посматрано коефицијент детерминације од 0,66 показује да се 2/3 раста температуре ваздуха може објаснити порастом броја становника.

### Закључак

Најважнија карактеристика измењених климатских услова у граду, поред загађености ваздуха, је пораст температуре ваздуха. На тај начин градови постају својеврсна „острва топлоте” у хладнијој околини. Разлика у температури ваздуха у граду и непосредној околини представља интензитет његовог острва топлоте. Утврђено је да је однос између броја становника и интензитета урбаног острва топлоте управо пропорционалан. Проучавања су показала да та тврдња важи и за Београд. Упоредном анализом релевантних параметра раста броја становника и интензитета острва топлоте у Београду показано је добро поклапање „трендова” ових промена. Анализа је вршена поређењем средњих декадних вредности интензитета острва топлоте са бројем становника средином тих декада у Београду. Поређењем графика динамике ове две појаве њихова истосмерност (без обзира на посредну узрочност) постаје очигледна. Истраживани период је обухватио 100 година (1891-1990. година), што значи да добијени резултати представљају одраз једне дугорочне тенденције.

### ЛИТЕРАТУРА

- Винников К. Я., (1986): *Чувствительность климата*. Гидрометеиздат, Ленинград.
- Дуцић В., Анђелковић Г., (2001): *Прилог проучавању постанка и развоја урбаног острва топлоте у Београду*. Зборник радова научно-стручног скупа Планска и нормативна заштита простора и животне средине, Асоцијација просторних планера Србије, Београд.
- Eaton H. S., (1877): *Presidential Adress*. Q. J.L. Met. Soc. 3, 309-17.
- Ландсберг Г. Е., (1983): *Климат города*. Гидрометеиздат, Ленинград.
- Оке Т. Р., (1982): *Климаты пограничного слоя*. Гидрометеиздат, Ленинград.
- Ракићевић Т., (1992): *Промене природне средине у приградским зонама и методе мелiorације климе великих градова*. Зборник радова географског факултета, бр.39, Београд.
- Северский И. В., (1999): *Достоверность долговременных рядов климатических характеристик (к проблеме изменения климата)*. Известия АН, серия географическая, № 4.
- Статистики годишњак Београда (1988). Завод за информатику и статистику Београда.
- Ункашевић М., (1994): *Клима Београда*. Научна књига, Београд.