

UPOTREBA GRAVITACIONIH I POTENCIJALNIH MODELA ZA
ODREDJIVANJE NODALNIH REGIJA NA PRIMERU SR SRBIJE

Jovan Žikić*

IZVLEČEK

UDK 911.6(497.11)

Avtor je na osnovi vrednosti demografskega potencijala in vrednosti intenzivnosti demografske gravitacije za SR Srbiju opredelil pet nodalnih makroregij.

ABSTRACT

UDC 911.6(497.11)

THE USE OF GRAVITY AND POTENTIAL MODELS TO DEFINE
NODAL REGIONS. CASE STUDY OF SR SERBIA

On the basis of demographic potential value and the value of the intensity of demographic gravitation five nodal macro-regions in the SR of Serbia have been defined.

Da bi se shvatila suština mreže gradova u određenom prostoru kao i njihova hijerarhijska struktura, mora se početi od koncepta uticajnih (gravitacionih) područja gradova. Kako veličina uticajnih područja gradova uglavnom zavisi od broja stanovnika i rastojanja između njih, to je ta pojava povezana sa magnetizmom ili zakonom gravitacije koji je postavio J. Newton. Zakon gravitacije je među prvima u društvenim naukama primenio W.J. Reilly (1953) i to za određivanje intenziteta trgovine na malo: Zakon gravitacije trgovine na malo ili zakon Reilly-a u prostom obliku utvrđuje, da u normalnim uslovima, obim trgovine na malo, dva veća grada sa manjim gradom koji se nalazi između njih, biće upravo proporcionalan veličini tih gradova a obrnuti proporcionalan kvadratu rastojanja od tih gradova do centra koji se nalazi između njih. Na osnovu Reilly-evog zakona se može odrediti granica uticaja između dva veća centra po formuli:

$$D_a = \frac{D_{ab}}{1 + \sqrt{\frac{P_a}{P_b}}}$$

* Mag., prof., Pedagoška akademija, 19300 Negotin, Trg M. Pijade 11.

gdje je D_a - rastojanje od naselja a (granica uticaja naselja a), D_{ab} - rastojanje izmedju naselja a i b , P_a - broj stanovnika naselja a , i P_b - broj stanovnika naselja b .

Prema tome, normalno je, da će veći gradovi imati veća gravitaciona područja, pa ako se uzmu svi gradovi odredjenog prostora, ovaj se model može upotrebiti za odredjivanje granica nodalnih regija. Na primer, pri proučavanju gradova Francuske radi utvrđivanja teorijske površine preovladjujućih uticaja svakog od većih gradova u obzir je uzet broj stanovnika i pravolinijsko rastojanje na kvadrat. Tako su dobijene gravitacione zone koje imaju oblik krugova, stim što se krugovi manjih centara nalaze u krugu većih kao na primer, gravitaciona područja Grenoblea i St. Etiennea se nalaze u gravitacionom području većeg centra Lyona (Merlin, 1977).

J. Q. Stewart (Stewart, 1947) je znatno dopunio i transformisao zakon gravitacije Reillya. Tako po Stewartu svaka tačka (naselje) odredjenog prostora poseduje odredjeni demografski potencijal. Tako na primer, u tački j , grad P_i koji se nalazi na rastojanju R_{ij} daje toj tački potencijal

$$k \frac{P_i}{R_{ij}^2}$$

gdje je k - empirijska konstanta, P_i - broj stanovnika naselja i , i R_{ij} - rastojanje od naselja i do naselja j . Ostali gradovi takodje utiču na tu tačku tako da joj povećavaju potencijal. Prema tome potencijal u odredjenoj tački biće (Harris, 1954):

$$V_j = \sum_{i=1}^{i=n} \frac{P_i}{R_{ji}^2}$$

gdje je V_j - demografski potencijal naselja j , P_i - broj stanovnika u j -tom i svim ostalim naseljima prostora, R_{ji} - rastojanje od naselja j do svih ostalih tačaka prostora ($R_{11}, R_{22}, \dots, R_{nn}=1$), i n -broj naselja u prostoru. Demografski potencijal se prema tome izračunava u granicama odredjenog prostora (polja) za odredjenu tačku (naselje) kao suma

odnosa broja stanovnika u toj tački i svim ostalim tačkama prostora i rastojanja od te do svih ostalih tačaka prostora. Pri izračunavanju demografskog potencijala može se uzeti pravolinijsko rastojanje ili neka druga jedinica, a eksponent može da bude i različit od jedinice. Broj stanovnika naselja za koje se računa potencijal može se uzeti u celini ili deliti sa nekom konstantom što zavisi od konkretne situacije. Demografski potencijal koji zavisi od veličine određenog naselja i rastojanja i veličine ostalog naselja je relativna veličina koja kvantitativno izražava geografski položaj naselja u sistemu.

Vrednosti demografskog potencijala naselja se mogu naneti na kartu. Ako se tačke sa istim vrednostima potencijala spoje izolinijama (izopotencijalam) dobija se uslovno nazvan "demografski relje". Tačke sa najvećim vrednostima potencijala predstavljaju "vrhove", odnosno center nodalnih regija. Vrednost demografskog potencijala postepeno opada od centra prema periferiji. Tamo gde dostigne najmanju vrednost prestaje uticaj jednog centra i počinje uticaj drugog pa se tu može povući granica između dve nodalne regije (Evtcev, 1969).

Gravitacija manjih centara prema većim se može proveriti pomoću formule intenziteta polja demografskog uticaja koja izgleda ovako (Merlin, 1977):

$$E_b^a = \frac{H_a}{R_a^2}$$

gdje je E_b^a - intenzitet demografskog uticaja naselja a u tački b , H_a - broj stanovnika naselja a , i R_a - rastojanje između naselja a i b . Na osnovu ovoga se može odrediti i sistem hijerarhijskih odnosa regija ako se koristi sledeće pravilo: Naselje b , sa svojim gravitacionim područjem se nalazi u zoni uticaja većeg naselja a , ako je intenzitet demografskog uticaja naselja a u tački b veći od intenziteta uticaja drugog naselja c u toj tački (Nymmik, 1969).

Potencijalni model se može primeniti u različite svrhe, kao na primer za utvrđivanje potencijalnih površina prihoda od prodaja određenog

proizvoda (Harris, 1954) što može da posluži za određivanje optimalne lokacije nekog industrijskog preduzeća, kao i za određivanje naselja sa centralnim položajem u određenom prostoru (Warntz, Neft, 1960).

Pri određivanju nodalnih regija SR Srbije u obzir su uzeti svi opštinski centri i njihov broj stanovnika 1981. godine i pravolinijsko rastojanje između njih koje je izračunato na osnovu koordinata tih naselja. Vrednosti potencijala su izračunate po formuli (Harris, 1954) i nanete na kartu. Intenzitet demografskog uticaja naselja izračunat je po formuli (Merlin, 1977).^{*} Intenzitet je svrstan u tri kategorije: visoki (preko 100), srednji (50 - 100), i niski (do 50). Pri određivanju sistema nodalnih veza korišćen je sledeć postupak: manji centar gravitira prema bližem centru nižeg reda, a ovaj prema sledećem centru višeg reda, itd.

Korišćenjem demografskog potencijala i intenziteta demografskog uticaja na prostoru SR Srbije izdvojene su sledeće kategorije centara:

- makroregionalni centri (broj stanovnika preko 100.000, demografski potencijal preko 120.000),
- mezoregionalni centri koji u perspektivi mogu da postanu makroregionalni centri (broj stanovnika 70.000 - 100.000, demografski potencijal 120.000 - 170.000),
- mezoregionalni centri (broj stanovnika 45.000 - 70.000, demografski potencijal 80.000 - 120.000),
- regionalni centri (broj stanovnika 20.000 - 45.000, demografski potencijal 45.000 - 80.000), i
- ostali centri (broj stanovnika manji od 20.000, demografski potencijal manji od 45.000).

Prema tome, u SR Srbiji se mogu izdvojiti pet makroregija sa sistemom nodalnih regija nižeg reda:

^{*} Podaci su obradjeni na računaru Commodore - 64 po programu koji je sastavio autor.

1. Beogradska makroregija s obzirom na veličinu Beograda ima najveću površinu. Obuhvata skoro čitav prostor uže Srbije (osim Gornjeg Pomoravlja), južni deo Banata i deo Srema (u Sremu se prepliću uticaji Beograda i Novog Sada). Prostor u donjem toku Z. Morave (Kruševačka mezoregija) se nalazi u zoni preplitanja uticaja Beograda i Niša, dok se područje Sandžaka (Novopazarska regija), zbog udaljenosti od centara u dolini Z. Morave, nalazi u zoni preplitanja uticaja tih centara i centara na Kosovu. U Beogradskoj makroregiji se može postaviti sledeći sistem mezoregija i regija:

- Beogradska mezoregija sa regijama čiji su centri: Mladenovac, Aradjelovac, Indjija i Sremska Mitrovica,
- Pančevačka prema kojoj gravitira regija sa centrom u Vršcu,
- Šabačka sa regijom Loznice,
- Valjevska,
- Titovoužička sa regijom Priboja,
- Kraljevačka s regijom Novog Pazara,
- Kragujevačka sa regijom Svetozareva,
- Smederevska sa regijama Požarevca i Smederevske Palanke,
- Zaječarska, koja nema centar mezoregionalnog karaktera već dvojni centar Zaječar-Bor.

2. Niška makroregija obuhvata Gornje Pomoravlje, delove istočne Srbije i područje donjeg toka Z. Morave. U Niškoj makroregiji postoji sledeći sistem mezoregija i regija:

- Niška mezoregija sa regijama Prokuplja i Pirota,
- Leskovačka sa regijom Vranja,
- Kruševačka.

3. Prištinska makroregija obuhvata prostor SAP Kosova gde se mogu izdvojiti sledeće mezoregije i regije:

- Prištinska mezoregija sa regijama Uroševca i Gnjilana,
- Titovomitrovačka sa regijom Vučitrna,
- Pečka,
- Prizrenska sa regijom Djakovice.

4. Novosadska makroregija obuhvata prostor južnog dela Bačke, severnog dela Srema i središnjeg dela Banata. Srazmerno broju stanovnika Novog Sada, ova regija zauzima relativno manji prostor zbog uticaja Beograda i Subotice. U makroregiji postoje dve mezoregije:
 - Novosadska sa regijama Bečeja, Titovog Vrbasa i Bačke Palanke,
 - Zrenjaninska sa regijom Kikinde.
5. Subotička makroregija obuhvata prostor severne Bačke i severnog Banata, i u njoj se mogu izdvojiti tri regije sa centrima u Somboru, Bačkoj Topoli i Senti.

Kako svaki model, pa tako i ovaj koji je primenjen za izdvajanje nodalnih regija SR Srbije, sadrži visoki stepen apstrakcije, to rezultati ne moraju da odražavaju realno stanje, ali mogu da posluže kao doprinos složenoj problematici geografske regionalizacije.

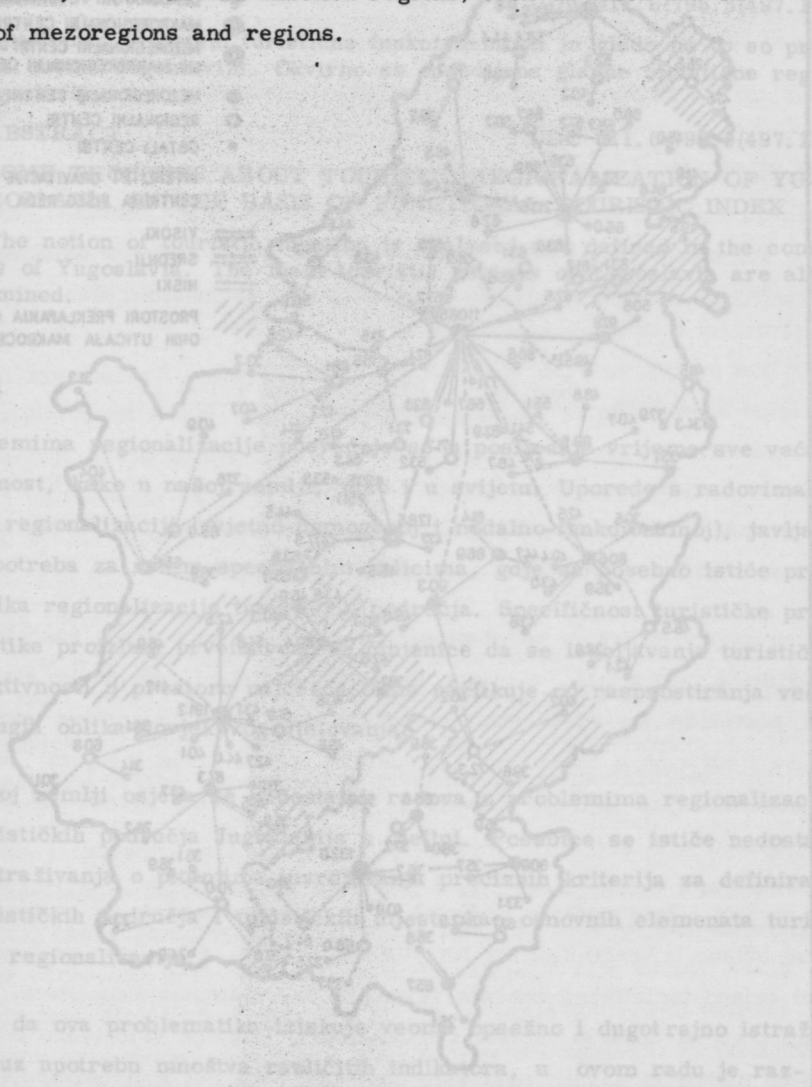
Literatura :

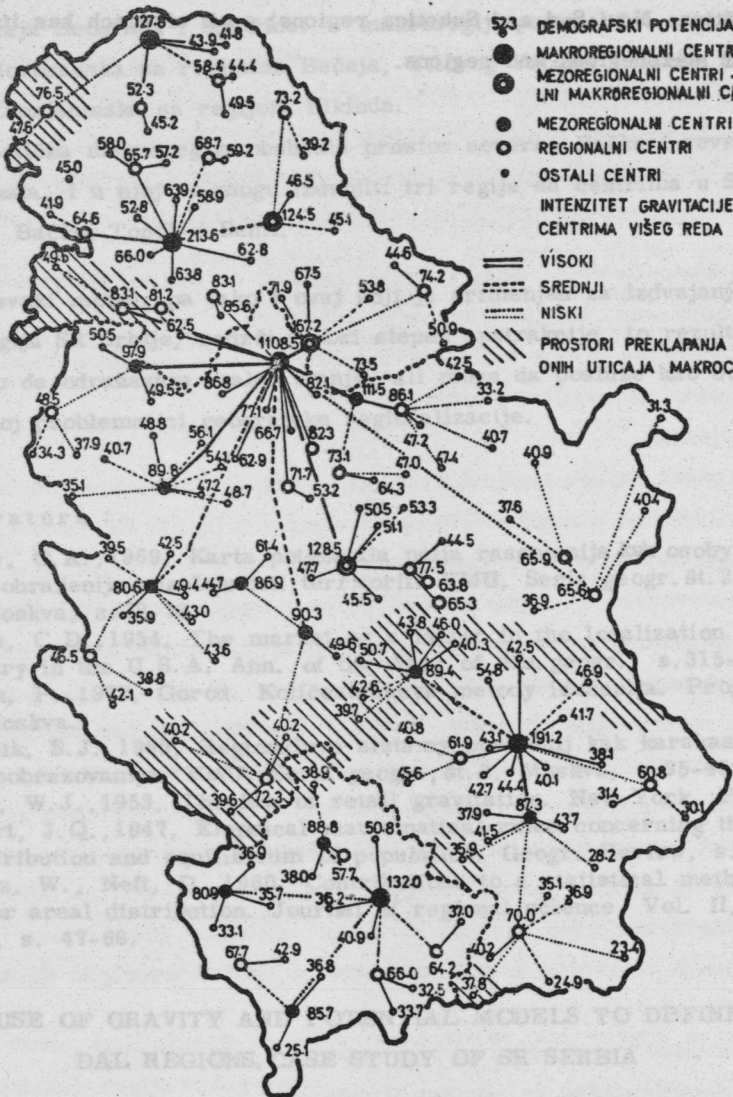
- Evteev, O.A., 1969, Karta potencijala polja rasselenija kak osobyj vid izobraženija naselennosti territorii. VMU, Seria geogr. št. 2, Moskva, s. 72-76.
- Harris, C.D., 1954, The market as a factor in the localization of industry in the U.S.A. Ann. of the Ass. of Am. geogr., s. 315-348.
- Merlin, P., 1977, Gorod. Količestvennye metody izučeniya. Progress, Moskva.
- Nymmik, S.J., 1969, Regionalnye sistemy poselenij kak karakas rajonnoobrazovanija. VMU, Seria geogr., št. 3, Moskva, s. 35-45.
- Reilly, W.J., 1953, The law of retail gravitation. New York, Pittsburg.
- Stewart, J.Q., 1947, Empirical mathematical rules concerning the distribution and equilibrium of population. Geogr. Review, s. 461-485.
- Warntz, W., Neft, D., 1960, Contributions to a statistical methodology for areal distribution. Journal of regional science Vol. II, št. 1, s. 47-66.

THE USE OF GRAVITY AND POTENTIAL MODELS TO DEFINE NODAL REGIONS, CASE STUDY OF SR SERBIA

The nodal regions system in SR of Serbia has been determined on the base of the demographic potential values which have been calculated by the formula (2) and the intensity demographical influence values which

have been calculated by the formula (3). On the base of the given results SR of Serbia has been divided into five macroregions (Belgrade, Niš, Priština, Novi Sad and Subotica regions) each of which has its system of mezoregions and regions.





- 523 DEMOGRAFSKI POTENCIJAL U HILJ.
 ● MAKROREGIONALNI CENTRI
 ⊙ MEZOREGIONALNI CENTRI - POTENCIJALNI MAKROREGIONALNI CENTRI
 ○ MEZOREGIONALNI CENTRI
 ○ REGIONALNI CENTRI
 • OSTALI CENTRI
- INTENZITET GRAVITACIJE PREMA
 CENTRIMA VIŠEG REDA

- ≡ VISOKI
 - - - - SREDNJI
 ····· NISKI
- PROSTORI PREKLAPANJA GRAVITACI-
 ONIH UTICAJA MAKROCENTARA

NODALNA REGIONALIZACIJA SR SRBIJE