

O PLANIRANJU U SAMOUPRAVNOJ PRIVREDI

Claus BISLEV

R e z i m e

U članku se naglašava potreba za planiranjem u samoupravnom društvu radi zaštite privrednih subjekata od stihijnog delovanja tržišta i radi ovladavanja radnih ljudi procesom proizvodnje.

Nijedan od tradicionalnih sistema planiranja ne može se, međutim, prilagoditi principima radničkog upravljanja. »Centralno direktivno« planiranje i pravo indikativno planiranje jesu centralistički sistemi koji, bilo prisilom bilo manipulacijom, usmeravaju privredne subjekte na način koji može oslabiti njihovu ekonomsku performansu ili može biti zaista protivurečan osnovnim interesima radnika.

Stoga se novi sistem planiranja mora kreirati. Tragajući za takvim sistemom, autor raspravlja o jugoslovenskom samoupravnom planiranju, koje je u teorijskom obliku sasvim nov i revolucionaran sistem, ali koje u pogledu svoje sprovedivosti ima izvesne manjkavosti usled prevelike svoje složenosti.

Opsežna procedura postizanja dogovora čini planiranje u Jugoslaviji veoma složenim procesom i može dovesti do situacije u kojoj će privrednim subjektima biti jednostavnije da svoje akcije zasnivaju na tržišnom mehanizmu i u kojoj će privreda biti izložena cikličnim fluktuacijama, protivu kojih se neće preduzimati odgovarajuće mere, s obzirom da ih centralni organi nisu anticipirali.

Drugi problem se sastoji u tome što vladama republika i federacije nedostaju investiciona sredstva za regionalno uravnoteženje ekonomskog razvoja i formiranje novih proizvodnih jedinica radi očuvanja i jačanja položaja Jugoslavije na svetskom tržištu.

U članku se zagovara princip parametarskog planiranja, kao i jugoslovenski sistem dogovaranja, ali u restringovanom obliku u kome se dogovori na osnovnom nivou postižu na bazi centralnog plana.

Diskutuje se i odnos između sistema planiranja i političkog sistema i dokazuje da sistemu u kome centralni plan predstavlja osnov za decentralizovane planove i dogovore — može pogodovati i delegatski sistem posrednih izbora baš kao i predstavnički sistem. Centralno planiranje može biti demokratsko planiranje pod uslovom da postoji odgovarajući politički sistem.

PRILOG VIŠEKRITERIJUMSKOM RANGIRANJU REGIONA

Radivoj PETROVIĆ*

Sonja STOJANOVIC*

1. U V O D

Rangiranje ekonomskih celina po stepenu razvijenosti intenzivno je proučavan problem o kome je, poslednjih godina, objavljeno mnogo radova i obimnih studija. Problem je interesantan i u teorijskom i u praktičnom smislu. Teoretičari pokazuju interesovanje u traganju za što realnijom i rigoroznijom postavkom problema, kao i u razvoju efikasnih, egzaktnih i aproksimativnih metoda rangiranja. Praktičari, pak, često se sreću sa problemom uravnoteženja nejednako razvijenih ekonomskih celina pa je tada važan zadatak što objektivnije rangirati ekonomske celine po stepenu razvijenosti.

Literatura o utvrđivanju stepena razvijenosti i rangiranju ekonomskih celina pokazuje da je kao ekonomska celina uglavnom posmatrana ekonomija zemlje, odnosno država u celini. Uporedo sa povećanjem broja zemalja koje su postigle visok nivo ekonomske razvijenosti u celini, ali kod kojih postoje i velike razlike u razvijenosti njihovih pojedinih delova, problemi uravnoteženog regionalnog razvoja postaju sve značajniji. Saznanje da je važan uslov za brz i dinamičan razvoj zemlje u celini harmoničan razvoj njenih delova, ima za posledicu da se sve veća pažnja posvećuje problemima utvrđivanja stepena razvijenosti i rangiranja manjih ekonomskih celina — regiona ili oblasti. U te svrhe sve više se počinju koristiti i egzaktnne metode višekriterijumske analize i rangiranja.

U ovom radu razmatra se problem rangiranja manjih ekonomskih celina — regiona kao zadatak višekriterijumske klasifikacije elemenata jednog skupa. Elementi skupa su ekonomske celine (u konkretnom primeru regioni u SR Srbiji van teritorija socijalističkih autonomnih pokrajina), a svakom od njih je pridružen izvestan broj kriterijuma,¹ ne

* Institut »Mihailo Pupin«, Beograd

¹ U ovom radu dosledno se primenjuje termin kriterijum za meru — indikator za poređenje, što je u skladu sa standardnim terminima u teoriji sistema i matematičkoj teoriji optimizacije. Otuda i naziv višekriterijumsko rangiranje. Pored reči kriterijum, u literaturi se može naći i termin atribut, pa shodno tome i višeatributno rangiranje.

obavezno kvantitativnih koji predstavljaju osnovu za rangiranje. Predloženi postupak rangiranja zasniva se na adaptaciji poznate metode za višekriterijumsko rangiranje ELECTRE II. S obzirom da se u primeni ove metode pojavljuje potreba za obimnim računanjem, pristupilo se automatizovanju postupka rangiranja. Postupak rangiranja postavljen je kao interaktivni računski proces, čime se želi naglasiti da rangiranje, iako zasnovano na egzaktnim teorijama, ne može biti u potpunosti objektivna operacija već da sadrži elemente subjektivnog. Razvijen je, i u radu opisan, računarski program ADEL (ADaptirana ELectre), namenjen rangiranju nekoliko desetina ekonomskih celina na osnovu nekoliko desetina kriterijuma. Postupak rangiranja je prikazan na primeru rangiranja devet regiona u SR Srbiji van teritorija socijalističkih autonomnih pokrajina prema stepenu društveno-ekonomske razvijenosti u 1980. godini.

2. IZBOR EKONOMSKE CELINE

Literatura u oblasti utvrđivanja stepena razvijenosti i rangiranja ekonomskih celina prema nivou društveno-ekonomskog razvoja u smislu više kriterijuma istovremeno, pokazala je da se kao ekonomska celina najčešće posmatra nacionalna privreda, ekonomija države u celini (Nijkamp P., 1981). U novije vreme čine se pokušaji da se metode za višekriterijumsku analizu i rangiranje koriste i pri rangiranju manjih ekonomskih celina (na primer, regiona).

Regionalna problematika je posebno prisutna u nekim zapadnoevropskim zemljama koje su postigle visok nivo ekonomske razvijenosti u celini, ali kod kojih postoje i velike razlike u nivou razvijenosti delova. Na primer, u Italiji je kategorizacija u smislu razvijenosti izvršena povlačenjem linije između razvijenog severa i nerazvijenog juga. Međutim, u okviru nerazvijenog područja postoji sedam administrativnih regiona i preko trideset geografskih zaokruženja koja nisu podjednako razvijena. Karakteristika nerazvijenih područja Italije je da je nivo njihovog bruto nacionalnog proizvoda po stanovniku značajno ispod prosečnog nivoa za zemlju u celini.

Franuska ima složeniju regionalnu podelu sa preko dvadeset regiona u razvoju i devet takozvanih metropola ravnoteže, centara razvoja koji treba da doprinesu smanjivanju razlika u razvijenosti između pariskog basena i ostalih delova zemlje. U tekućoj ekonomskoj politici ovih dvadeset regiona kategorišu se u grupe zavisno od problema koji se razmatra i cilja koji se želi postići.

U cilju ostvarivanja uravnoteženog društveno-ekonomskog razvoja Velika Britanija je podeljena na jedanaest regiona. Ekonomska politika posvećuje posebnu pažnju tzv. razvojnim područjima koja se određuju na osnovu visine stope nezaposlenosti i konkretnih uslova i potencijala razvoja (Bošnjaković I., 1978).

Kod nas su se, u literaturi, u posleratnom periodu iskristalisala tri gledišta prema kojima se kao objekti, odnosno ekonomske celine za kompariranje, rangiranje i, shodno tome, kreiranje politike balansirnog razvoja na nivou cele zemlje pojavljuju: (a) republike i autonomne pokrajine, (b) kompaktni regioni koji su nezavisni od društveno-poli-

tičkih granica republika i autonomnih pokrajina i (c) manje celine (opštine, regioni) u okviru republičkih odnosno pokrajinskih granica.²

U praksi je stanje drugačije. Pri rangiranju ekonomskih celina prema stepenu društveno-ekonomskog razvoja kao ekonomske celine uglavnom su posmatrane republike i autonomne pokrajine. Bilo je pokušaja da se, mada sa malim izuzecima i na kratak rok, vrše regionalne komparacije manjih ekonomskih celina (opštine, grupe opština — regioni) u okviru republičkih, odnosno pokrajinskih administrativnih granica. Jedan od prvih pokušaja rangiranja manjih ekonomskih celina — srezova, u smislu više kriterijuma, učinjen je 1956. godine od strane Sazveznog zavoda za društveno planiranje. Korišćenjem metode I-dostojanja, rangirano je 107 srezova FNRJ prema stepenu ekonomske razvijenosti (Ivanović B., 1956).

Tokom 1964. godine u Institutu ekonomskih nauka u Beogradu ponovljen je isti posao sa podacima iz 1964. godine. Izvršeno je rangiranje 42 sreza SFRJ prema stepenu društveno-ekonomske razvijenosti. U te svrhe je korišćeno 11 kriterijuma (Ivanović B., 1977).

U novije vreme posvećuje se pažnja problemima rangiranja manjih ekonomskih celina u smislu više kriterijuma istovremeno. U te svrhe koriste se i metode za višekriterijumsko rangiranje. Tako je u 1983. godini izvršeno rangiranje 98 opština SR Srbije van teritorija SAP (nisu razmatrane opštine koje pripadaju regionu Beograd) prema stepenu društveno-ekonomskog razvoja i »podobnosti« za uvođenje automatske obrade podataka u organe uprave posmatranih opština. Rangiranje je obavljeno u smislu osam kriterijuma istovremeno, uz korišćenje opšte-namenske metode za višekriterijumsko rangiranje — ELECTRE II (Stojanović S., 1983).

U tretiranju republika i autonomnih pokrajina kao osnovnih jedinica za rangiranje ima dosta problema. Ovakvom pristupu rangiranja ekonomskih celina zamera se da ne odslikava realno stanje (kod nedovoljno razvijenih republika i pokrajina »prolaze« povlašćenije njihovi najrazvijeniji delovi dok se kod razvijenijih nedovoljno primećuju nerazvijena područja) i ne dozvoljava vođenje pravilne politike ekonomske regionalizacije, zbog čega trpi racionalnost jugoslovenske privrede u celini. Sama činjenica da se u svakoj republici i pokrajini vodi regionalna politika, pri čemu se prati stepen razvijenosti pojedinih opština, odnosno regiona, utvrđuju i primenjuju mere za njihov brži razvoj, nameće potrebu za sticanjem potpunog uvida u dostignuti nivo društveno-ekonomske razvijenosti manjih ekonomskih celina.

Dosadašnja rangiranja ekonomskih celina u našoj zemlji izvršena su sa jednim ciljem: da se identifikuju one ekonomske celine koje nisu u mogućnosti da sopstvenim sredstvima finansiraju svoje društvene potrebe.

Na osnovu postojećih zakonskih odredbi kao subjekti dodele — pri manja dopunskih sredstava izričito se apostrofiraju republike i pokra-

² Pod ekonomskom celinom, koja se komparira i rangira u odnosu na druge, podrazumeva se teritorijalna jedinica koja mora pa broju naseljenih mesta, njihovoj strukturi, veličini i funkciji ekonomije da predstavlja jedinicu koja će moći da vrši osnovne funkcije društvenog i ekonomskog razvoja naročito sa aspekta reprodukcije.

jine. Stoga su kao ekonomske celine, čiji se stepen društveno-ekonomske razvijenosti meri, posmatrane samo republike i pokrajine. Međutim, kada bi subjekti dodele sredstava bile uže društveno-političke celine, na primer regioni ili opštine, osnovna namena instrumenata dopunskog finansiranja bila bi potpunije ispunjena, raspodela ovih sredstava pravednija i više odgovarala stvarnim potrebama ekonomskog razvoja.

3. IZBOR KRITERIJUMA

3.1. Pristup izboru kriterijuma

Rezultati rangiranja izabranog skupa ekonomskih celina prema stepenu društveno-ekonomskog razvoja zavise, u značajnoj meri, i od izbora kriterijuma u smislu kojih se vrši rangiranje. Izbor kriterijuma koji treba da objasne razlike u stepenu ekonomske i društvene razvijenosti ekonomskih celina predstavlja složen zadatak. On se svodi na odluku koliko kriterijuma treba izabrati, koji su to kriterijumi i da li su izabrani kriterijumi podjednako važni za rangiranje.

Definicija pojma društveno-ekonomske razvijenosti, kao i statistička definicija stepena društveno-ekonomske razvijenosti jedne ekonomske celine još uvek nisu precizirane na zadovoljavajući način. Opšte je mišljenje da se mora koristiti više veličina pri ocenjivanju stepena razvoja, pošto nam svaka od njih daje samo jednu delimičnu predstavu o razvijenosti. To dalje, dovodi do pitanja da li je moguće da se kombinovanjem vrednosti ovih veličina formira jedan potpuniji, globalniji kriterijum društveno-ekonomskog razvoja ekonomskih celina.

Niz problema otežava konstrukciju jednog sintetičkog kriterijuma. Pre svega, statistička obeležja razvoja najčešće su iskazana u različitim jedinicama mere, tako da ne može biti reči o određivanju jednog sintetičkog broja koji bi na apstraktan i apsolutan način iskazivao stepen društveno-ekonomske razvijenosti jedne ekonomske celine. S druge strane, neka statistička obeležja sadrže veću a neka manju količinu informacija o razvijenosti posmatranih ekonomskih celina, pa i njihov značaj za rangiranje nije jednak. Stoga se, pri rangiranju ekonomskih celina prema stepenu društveno-ekonomskog razvoja, koristi veći broj kriterijuma simultano, pri čemu svaki od njih pruža delimičnu informaciju o stepenu razvijenosti.

Pri izboru kriterijuma razvoja mora se voditi računa i o specifičnostima društveno-ekonomskog sistema i o dostignutom stepenu razvoja posmatranih ekonomskih celina. Uobičajeno je da se, pri govoru o merenju razvojnih potencijala jedne ekonomske celine ili o merenju efekata razvoja, posmatrane karakteristike dovedu u vezu (relativiziraju) sa ukupnim brojem stanovnika. Ovakav način merenja sadaži u sebi izvesne nedostatke. Per capita kriterijumi mogu da iskrive sliku stvarnog stanja jer u meri u kojoj dolazi do suviše velikog odstupanja od proseka opada i vrednost informacije sintetičkog karaktera koja je saržana u njima (Bajec J., 1977).

Nedostatak statističkih podataka i evidencija realan je problem u empirijskim analizama razvoja. Zbog odsustva ili slabog kvaliteta (ni-

skog stepena verodostojnosti ili neuporedivosti) statističkih podataka ili evidencija, nije moguće da se u analizu stepena društveno-ekonomskog razvoja uključi niz dobrih kriterijuma (na primer, onih koji daju informacije o produktivnosti rada u granama industrije, o životnom standardu stanovništva, o stepenu razvijenosti infrastrukture, školstvu i slično): U mnogim zemljama statističke službe postoje tek od nedavno, a statističkim popisima se obuhvata samo mali deo ekonomskih i demografskih podataka. Ovaj problem dolazi do izražaja i kada se kao jedimice posmatranja uzmu manja područja unutar jedne zemlje, jer se statističke evidencije ne vode za nivo područja.

Pretpostavlja se apriorno da bi se korišćenjem većeg broja kriterijuma dobili i adekvatniji rezultati rangiranja. Međutim, veći broj kriterijuma u rangiranju rađa dva problema. Prvo, sračunavanje kriterijumskih vrednosti košta, jer se oslanja na prikupljanje i obradu podataka. Ako u rangiranje želimo da uključimo što više kriterijuma, onda to znači da se opredeljujemo i za vrlo specifične kriterijume za čije računanje, po pravilu, ne postoji uređena informaciona podrška; pa su troškovi računanja veći. Druga teškoća koju stvara veći broj kriterijuma metodološke je prirode. Definisati i koristiti relaciju poretku na skupu elemenata jednostavno je samo u slučaju jednog kriterijuma. Dva i više kriterijuma stvara konceptijske i računске probleme u definisanju i eksploataisanju relacije poretku. Na primer, ona ne mora biti tranzitivna a obim računanja, da bi se odredio poredak, po pravilu raste toliko da se računanje mora automatizovati. U nastavku ovog rada naglasak će biti dat na metodološke aspekte višekriterijumskog rangiranja.

3.2. Pregled kriterijuma koji se koriste pri rangiranju ekonomskih celina

I na međunarodnom planu i kod nas čine se naponi da se utvrde što objektivniji kriterijumi društveno-ekonomske razvijenosti ekonomskih celina. Ni jedan kriterijum se ne može izdvojiti kao onaj koji »svima« odgovara ili koji može potpuno objektivno da preslika razvijenost svih regiona jedne heterogene razvijene celine.

Na primer, ako se posmatraju područja sa izrazito velikim razlikama u pogledu demografskog faktora, merenje razvoja putem per capita kriterijuma prikazuje područje sa naglašenim demografskim faktorom manje razvijenim od realnog stanja stvari. Suprotno, izbor kriterijuma koji se projiciraju samo na aktivno stanovništvo prikazuje područje sa naglašenim demografskim faktorom razvijenijim od realnog stanja stvari. Slični efekti se javljaju i pri primeni jednog istog kriterijuma na regione sa različitom privrednom strukturom.

Razilaženja, odnosno dobijanje različitih rezultata, moguća su i primenom tzv. kriterijuma višeg i nižeg nivoa životnog standarda. Ukoliko se prilikom utvrđivanja stepena društveno-ekonomskog razvoja upotrebljavaju kriterijumi koji pripadaju grupi kriterijuma višeg nivoa životnog standarda (»luksuzna dobra«), utoliko će se područja koja su manje razvijena prikazivati još nerazvijenijim u odnosu na stvarno stanje.

U međunarodnim komparacijama ekonomskih celina prema stepenu društveno-ekonomskog razvoja koristi se veliki broj, ponekad vrlo različitih, kriterijuma. Važnu ulogu zauzimaju kriterijumi koji odražavaju produktivnost rada i standard života (kriterijumi produktivnosti su dominantni).³ Istovremeno se, pri određivanju kriterijuma privredne razvijenosti, retko upotrebljavaju kriterijumi proizvodnih snaga. Ukoliko se traži samo jedan kriterijum za rangiranje, to nije kriterijum proizvodnih snaga pre svega zato što takav sintetizovani kriterijum proizvodnih snaga i ne postoji. Kada bi i postojala mogućnost izbora većeg broja kriterijuma, retko bi se uzimali kriterijumi proizvodnih snaga jer su pojedine kategorije proizvodnih snaga teško uporedive u međunarodnim okvirima.

Ipak, postoji jedan broj kriterijuma koji su opšteprihvaćeni kao realni pokazatelji stepena društveno-ekonomskog razvoja ekonomskih celina. Tako se kriterijum *Društveni proizvod po stanovniku* još uvek smatra najpotpunijim i objektivnim pokazateljem stepena ekonomske razvijenosti zemalja i regiona, mada se u literaturi javljaju pogledi i mišljenja koja osporavaju superiornost ovog kriterijuma kao najrepresentativnijeg pokazatelja stepena ekonomske razvijenosti (Blohm H., 1973; Bešter M., 1970; Bazel-Madžar M., 1978; Milovanović R., 1978). Smatra se da se njime ne mogu, dovoljno dobro, izraziti strukturne karakteristike privrede. S druge strane, reč je o posmatranju tog agregata u odnosu na ukupno stanovništvo pa se javljaju mišljenja da su razlike u društvenom proizvodu po stanovniku uslovljene prevashodno regionalno izdiferenciranim demografskim kretanjima. Ima pokušaja da se društveni proizvod po stanovniku dekomponuje na demografsku komponentu, komponentu zaposlenosti i komponentu produktivnosti.

I Stepen zaposlenosti je tradicionalni kriterijum za određivanje nedovoljno razvijenih regiona. Ovaj kriterijum imao je značajnu ulogu pri definisanju programa razvoja u Austriji, Belgiji, Kanadi, SAD, Danskoj, Norveškoj, Holandiji, Švedskoj i Velikoj Britaniji, mada se u nekim od ovih zemalja više insistira na kretanju nivoa zapošljavanja i postojanju viška radne snage nego na utvrđivanju stope nezaposlenosti. U Saveznoj Republici Nemačkoj, koja već nekoliko godina ima visoku stopu i nivo zaposlenosti, lista kriterijuma za definisanje regiona u razvoju ne obuhvata stepen nezaposlenosti. Iako *Stepen nezaposlenosti* predstavlja, zbog političkih presija, glavni kriterijum u definisanju regiona u stagnaciji, on se može smatrati adekvatnim samo u urbanim zonama. Visok nivo nezaposlenosti u urbanim područjima predstavlja, uopšte, pouzdan pokazatelj nepovoljne društvene i ekonomske situacije. U ruralnim zonama, naprotiv, nivo dohotka je najbolji kriterijum utoliko pre što nedovoljna zaposlenost, a ne nezaposlenost, predstavlja najveći problem ovih područja.

Čine se pokušaji da se u analizu stepena društveno-ekonomske razvijenosti uključe i neki novodefinisani kriterijumi. Tako se smatra da kriterijum *Raspodela novorođenih prema starosti majke* daje informa-

³ Na primer, u okviru OECD radi se na utvrđivanju pogodnih kriterijuma kvaliteta života iz oblasti zdravstva, školovanja, nezaposlenosti, kvaliteta radnog vremena, upotrebe slobodnog vremena, stambenih uslova, okoline, socijalnih veza i slično (The OECD, Observer, 1977).

ciju o demografskom kvalitetu porodice i da predstavlja značajan kriterijum društveno-ekonomskog razvoja (Ivanović B., 1974). Ispitivanja UNCTAD-a su potvrdila da ovaj kriterijum daje veću količinu informacija o razvijenosti ekonomske celine nego većina, već standardnih, kriterijuma razvoja.

Uporedo sa definisanjem novih kriterijuma društveno-ekonomskog razvoja čine se pokušaji da se definišu i neki sintetički kriterijumi koji nisu direktno merljivi već predstavljaju »surogatne« mere kvaliteta života i socijalnog zadovoljstva. Tako su (Legasto A., 1978), uz konvencionalni kriterijum *Bruto nacionalni proizvod po stanovniku*, definisani, kao potencijalni kriterijumi cilja, koji se mogu koristiti i za planiranje i određivanje politike razvoja zemalja u razvoju, i kriterijumi *Kvalitet raspodele prihoda* i *Kvalitet međuljudskog okruženja*. *Kvalitet raspodele prihoda* je definisan kao surogatna mera kvaliteta ekonomskog zdravlja i grubiji pokazatelj stanja pravde i jednakosti. *Kvalitet međuljudskog okruženja* (PER) predstavlja grubu surogatnu meru socijalnog zadovoljstva izvedenu iz osećanja prijateljstva, nežnosti, zabave, prepoznavanja po titulama i slično. Pošto sociološka literatura ne daje meru kvaliteta međuljudskog okruženja, za ove potrebe je razvijena mera $PER = 1/RMG$, gde je RMG migracija selo/grad.

Broj i priroda kriterijuma koji su u našoj zemlji korišćeni bitno su se razlikovali od republike do republike.

U cilju formiranja jedinstvenih kriterijuma privrednog razvoja Skupština SFRJ je 1980. godine donela Odluku o objektiviziranim kriterijumima i pokazateljima za određivanje privredne razvijenosti republika i autonomnih pokrajina. Za određivanje stepena privredne razvijenosti republika i autonomnih pokrajina koriste se, prema ovoj odluci, sledeći objektivizirani kriterijumi:

I Razvijenost proizvodnih snaga izražena kriterijumima:

- Nabavna vrednost aktivnih osnovnih sredstava u društvenom sektoru privrede po stanovniku;
- Stepen zaposlenosti u društvenom sektoru privrede iskazan brojem zaposlenih na 1000 stanovnika.

Oba ova kriterijuma iskazuju se u odnosu na ukupno stanovništvo a alternativno i prema radno sposobnom stanovništvu.

III Rezultati delovanja proizvodnih snaga izraženi kriterijumima:

- Društveni proizvod ukupne privrede po stanovniku;
- Sposobnost društvene privrede za proširenu reprodukciju po stanovniku, kao korektivni kriterijum.

Svaki od navedenih kriterijuma, uzet posebno, može u određenoj meri da izrazi stepen privredne razvijenosti. Međutim, samo zajedno uze ti, zbog različitih strukturnih i drugih odnosa, oni mogu da daju realnu i objektiviziranu sliku dostignutog stepena razvijenosti republika i autonomnih pokrajina.

Ova odluka Skupštine SFRJ odredila je samo osnovne smernice i okvire u kojima se vrši izbor kriterijuma društveno-ekonomskog razvoja pri rangiranju republika i autonomnih pokrajina u našoj zemlji.

3.3. Izbor kriterijuma za rangiranje regiona u SR Srbiji van teritorija SAP prema stepenu društveno-ekonomskog razvoja

Prilikom izbora kriterijuma za rangiranje regiona u SR Srbiji van teritorija SAP, prema nivou društveno-ekonomskog razvoja rukovodili smo se sopstvenom ocenom o značenju i značaju pojedinih kriterijuma, iskustvima na međunarodnom i nacionalnom planu kao i raspoloživim statističkim podacima i evidencijama.

Mada postoje međunarodna iskustva u oblasti rangiranja ekonomskih celina, pre svega zemalja, prema stepenu društveno-ekonomskog razvoja, kriterijumi koji su verifikovani i često korišćeni u međunarodnim komparacijama nisu mogli, u potpunosti, da budu korišćeni jer u konkretnom regionalnom kontekstu nemaju mnogo smisla. Na primer, kriterijum *Procenat gradskog stanovništva u odnosu na ukupno stanovništvo* u međunarodnim komparacijama često se koristi kao pokazatelj stepena urbanizacije i »opšte modernizacije«. Međutim, pri rangiranju regiona Srbije on nije uzet u obzir jer se pokazalo da nema potrebno diskriminaciono dejstvo. On zanemaruje tip urbanizacije, odnosno izjednačuje njene pozitivne i negativne efekte.

Teškoće izbora adekvatnih kriterijuma društveno-ekonomskog razvoja kod nas proizilaze, uglavnom, iz činjenice da svaka ekonomska celina ima specifične karakteristike. Razlike se javljaju u strukturi privrede u celini i, posebno, u strukturi svake privredne oblasti, u obimu i strukturi zaposlenih, u stepenu razvijenosti obrazovne i ekonomske infrastrukture, u obimu društvenog proizvoda i narodnog dohotka kako ukupnog, tako i po stanovniku, gustini naseljenosti i slično.

S obzirom da se rangiranje regiona SR Srbije van teritorija socijalističkih autonomnih pokrajina vrši prema nivou njihovog društveno-ekonomskog razvoja, pri izboru kriterijuma obuhvaćena su tri elementa koji određuju ovaj pojam. Prvi je stepen razvijenosti proizvodnih snaga, drugi — osnovni efekti proizvodnih snaga, a treći — zadovoljenje ljudskih potreba (životni standard).

Na toj osnovi su postavljeni i izabrani kriterijumi u smislu kojih je obavljeno rangiranje regiona SR Srbije van teritorija socijalističkih autonomnih pokrajina. Izabrane su tri grupe kriterijuma:

1. Kriterijumi razvijenosti proizvodnih snaga;
2. Kriterijumi efikasnosti proizvodnih snaga, i
3. Kriterijumi životnog standarda stanovništva (stepena zadovoljenja ljudskih potreba).

1. Kriterijumi razvijenosti proizvodnih snaga pružaju relativno potpunu sliku uslova razvoja. U ovu grupu spadaju:
 - stepen zaposlenosti (pokazatelj mogućnosti transformacije demografskog potencijala za formiranje radne snage u radni potencijal);
 - stepen (koeficijent) nezaposlenosti (pokazatelj (ne)iskorišćenosti postojećeg radnog potencijala);
 - aktivna osnovna sredstva društvenog sektora privrede po stanovniku (mera razvijenosti materijalnog elementa proizvodnih snaga);
 - ostvarene investicije u društvenom sektoru privrede po stanovniku (pokazatelj uslova i mogućnosti daljeg razvoja privrede u celini) i
 - učešće savremenih magistralnih i regionalnih puteva u ukupnoj putnoj mreži (mera stepena razvijenosti saobraćajne infrastrukture).
2. Kriterijumi efikasnosti proizvodnih snaga treba da pruže informacije o tome kako su uslovi razvoja, iskazani u okviru prve grupe kriterijuma, iskorišćeni. Ovom grupom su obuhvaćeni:
 - društveni proizvod po stanovniku (sintetički pokazatelj efekata privređivanja celokupne sfere materijalne proizvodnje i prometa; opšti pokazatelj ekonomskih efekata aktiviranih proizvodnih snaga i rezultata proizvodnih aktivnosti);
 - produktivnost rada u industriji (sintetički pokazatelj razvijenosti industrije);
 - produktivnost rada u poljoprivredi (pokazatelj opšte razvijenosti poljoprivrede) i
 - proizvodni koeficijent (mera efikasnosti materijalnog elementa proizvodnih snaga).
3. Stepem zadovoljenja ljudskih potreba ocenjuje se sledećim kriterijumima životnog standarda:
 - promet u trgovini na malo po stanovniku (pokazatelj razvijenosti tržišta; u kontekstu analize dimenzije blagostanja — kriterijum razvijenosti lične potrošnje);
 - broj lekara na 1.000 stanovnika (pokazatelj razvijenosti uslova za zdravstvenu zaštitu stanovništva);
 - broj TV pretplatnika na 1.000 stanovnika (pokazatelj mogućnosti zadovoljenja potreba stanovništva za informisanost, obrazovanjem, kulturnim sadržajima);
 - prosečna površina stana na 1 lice (pokazatelj stepena zadovoljenja vitalne ljudske potrebe za »krovom nad glavom«) i
 - broj studenata i učenika viših škola na 1.000 stanovnika (pokazatelj kvaliteta ljudskog faktora i radnog potencijala).

Ovakvo grupisanje kriterijuma je uslovno. Neki od kriterijuma pružaju, istovremeno, informacije ne samo o jednoj dimenziji razvijenosti ekonomskih celina. Na primer, kriterijum *Koeficijent nezaposlenosti* daje informacije o stepenu (ne)iskorišćenosti postojećeg radnog potencijala i kao pokazatelj uslova razvoja spada u grupu kriterijuma razvijenosti proizvodnih snaga. Ali ako se pođe od činjenice da ovaj kriterijum ukazuje na nemogućnost zadovoljenja osnovne ljudske potrebe za radom, a da nezadovoljenje ove egzistencijalne potrebe izaziva socijalne i psihološke probleme, onda se on može posmatrati i kao kriterijum dostignutog nivoa životnog standarda.

Kriterijum *Promet u trgovini na malo po stanovniku* pruža informacije o razvijenosti tržišta i kao takav trebalo bi da pripada grupi kriterijuma uslova razvoja. Međutim, on može poslužiti kao dobar sintetički pokazatelj nivoa razvijenosti lične potrošnje, pa se može posmatrati i u dimenziji blagostanja.

Jedan broj kriterijuma u smislu obavljenog rangiranja regiona SR Srbije van teritorija SAP dobijen je tako što su se posmatrane karakteristike dovodile u vezu sa ukupnim brojem stanovnika. Ovakav način merenja dostignutog nivoa razvoja ima nedostatke. Pre svega, per capita kriterijumi mogu iskriviti sliku stvarnog stanja ukoliko dolazi do suviše velikog odstupanja od proseka. Osim toga, primenom per capita kriterijuma ne uvažava se struktura ukupnog stanovništva. Pri izboru kriterijuma društveno-ekonomske razvijenosti ekonomskih celina neophodno je da se, pored broja, uzme u obzir i struktura stanovništva (starosna, ekonomska itd.), odnosno potrebno je da se određene karakteristike relativiziraju samo sa onim segmentom stanovništva koji stoji u logičkoj vezi sa njima. I postojanje tzv. strukturalnih kriterijuma koji, po mišljenju nekih autora, imaju u teorijskom i metodološkom pogledu određene prednosti nad per capita kriterijumima, »čini neprihvatljivom izričitost u tvrdnji da broj stanovnika predstavlja nezamenljiv imenitelj svakog kriterijuma stepena razvijenosti« (Bajac J., 1977).

Pri rangiranju regiona morao je biti korišćen i jedan broj ovakvih kriterijuma. Dok opravdanost korišćenja nekih od njih, na primer kriterijuma *Društveni proizvod po stanovniku*, nije potrebno tumačiti, korišćenje ostalih zahteva posebno objašnjenje. Očigledno je da bi kriterijum *Stepen zaposlenosti* bilo pogodnije izraziti kao odnos broja zaposlenih u društvenom sektoru privrede i radno sposobnog, a ne ukupnog, stanovništva. Na taj način dobio bi se kriterijum koji, s obzirom da obuhvata samo deo potencijala stanovništva što se realno može pretvoriti u aktivnu radnu snagu, ukazuje na stepen transformacije demografskog u radni potencijal. Kriterijumi *Aktivna osnovna sredstva društvenog sektora privrede po stanovniku* i *Ostvarene investicije društvenog sektora privrede po stanovniku* bili bi pogodniji za reprezentovanje razvijenosti proizvodnih snaga ukoliko bi se vrednost osnovnih sredstava, odnosno investicija, relativizirala umesto ukupnim brojem stanovnika, brojem aktivnog ili, još bolje, brojem privredno aktivnog stanovništva. Međutim, podaci o pojedinim kategorijama stanovništva (aktivno, privredno atkivno) ili o strukturi zaposlenih (zaposleni u privredi, zaposleni u neprivrednim delatnostima bez organa uprave i društvenih službi, zaposleni u organima uprave i društvenim službama) nisu bili ra-

spoloživu. Tako su zbog nedostatka ili slabog kvaliteta statističkih podataka i evidencija u oblasti, pre svega, demografske statistike i statistike radne snage korišćeni per capita kriterijumi i u onim slučajevima u kojima njihov izbor nije predstavljao najbolje rešenje.

Nepostojanje ili slab kvalitet raspoloživih statističkih podataka i evidencija predstavljalo je ograničenje i pri izboru ostalih kriterijuma u smislu obavljenih rangiranja regiona. U analizu nivoa društveno-ekonomskog razvoja posmatranih regiona nije uključen jedan broj kriterijuma za koje se sa sigurnošću može tvrditi da pružaju veliku količinu korisnih informacija. Na primer, kriterijumi *Reproduktivna sposobnost privrede* i *Potrošnja mesa i ribe po članu domaćinstva*, nisu korišćeni pri rangiranju jer se nije raspolagalo podacima neophodnim za njihovo sračunavanje. Isto tako, ni kriterijum zadovoljavanja ljudskih potreba — *Broj putničkih automobila na 1.000 stanovnika*, koji može poslužiti i kao mera individualnog blagostanja, nije uzet u obzir jer se ne raspolaže podacima o broju putničkih vozila po regionima (poslednji podatak potiče iz 1977. godine).

Opšte je mišljenje da bi kao najbolji pokazatelj razvijenosti saobraćajnica i komunikacija trebalo koristiti kriterijum *Razvijenost saobraćajne mreže* dobijen primenom Englove formule. Ovaj kriterijum sadrži informacije o svim putevima (savremenim, zemljanim, sa čvrstim zastorom, železničkim prugama), svodi ih na zajednički ekvivalent i tako izračunatu dužinu puteva relativizira sa veličinom teritorije i brojem stanovnika područja koje ti putevi opslužuju. Kako u okviru raspoloživih evidencija ne postoje nikakvi podaci o dužini železničkih pruga po regionima, to se kao pokazatelj razvijenosti saobraćajne mreže i komunikacija koristi jedan lošiji kriterijum *Učešće savremenih magistralnih i regionalnih puteva u ukupnoj putnoj mreži*.

4. IZBOR METODE ZA RANGIRANJE REGIONA

4.1. Metode za višekriterijumsko rangiranje tipa ELECTRE

B. Roy sa saradnicima je 1966. godine (Benayoun R., 1966) predložio metod za višekriterijumsku analizu, poznat pod imenom ELECTRE koji je namenjen rešavanju problema poređenja elemenata jednog skupa. Po zamisli Roy-a, višekriterijumsko rangiranje se mora zasnovati na skupovnoj relaciji »nadmašivanja« koja ima osobine refleksivnosti, antisimetričnosti, ali ne obavezno tranzitivnosti (za razliku od relacije poretka). Roy je predložio ideju metode ELECTRE koja bi trebalo da eksploatiše relaciju »nadmašivanja« a da pri tome ulazni kriterijumi ne budu obavezno kvantitativni i da se mogu subjektivno uneti težinski faktori svakog kriterijuma.

Metod ELECTRE pokušava da strukturiira parcijalni poredak elementa skupa koji je »jači« od nepotpunog poretka dobijenog na osnovu neinferiornosti ali koji još uvek dopušta da ostanu neke neuporedivosti. Njime se na skupu definiše relacija potpunog kvaziporetka ili, u jednostavnijem slučaju, odabira jedan element ili bar jedan podskup elementa koji su »najbolji« u smislu više kriterijuma pridruženih svakom elementu skupa.

Grupa metoda ELECTRE obuhvata četiri metode: ELECTRE I, II, III i IV.

Ideja metode ELECTRE I (Roy B., 1968) je da se izaberu oni elementi koji su preferentni po više kriterijuma a ipak ne uzrokuju neprihvatljivi nivo zadovoljstva po bilo kom kriterijumu. Ovom metodom se generišu dva grafa preferencije, graf stroge i graf slabe preferencije, koji se koriste kao ulaz za metodu ELECTRE II.

Metoda ELECTRE II (Roy B., 1972) predstavlja razradu i dopunu postupka višekriterijumskog rangiranja elemenata razvijenog u ELECTRE I. U njoj su date matematičke formulacije uslova saglasnosti i uslova nesaglasnosti. S obzirom da smatramo da je, iz grupe metoda ELECTRE, metoda ELECTRE II najpogodnija za primenu u konkretnom problemu rangiranja, to će u nastavku biti dat opis i analiza metode ELECTRE II.

Kao rezultat daljeg razvoja metoda ELECTRE I i II, uvođenjem koncepta pseudo-kriterijuma i pragova preferencija, dobijene su metode ELECTRE III i IV. Postupak rangiranja pomoću relacije »striktna« i »slaba« preferencije je zamišljen kao interaktivni proces. U svakoj novoj iteraciji se, iz posmatranog skupa elemenata, izbacuje »najbolji« (ili »najlošiji«) sa ustanovljene rang-liste. Time se smanjuje uticaj boljih (ili lošijih) elemenata na pozicije ostalih.

Metoda ELECTRE III (Roy B., 1978) je primenljiva na slučajeve kada treba da se agregira familija pseudo-kriterijuma. Ovo uključuje konstruisanje fuzzy relacije rangiranja koja se koristi pošto se formuliše problem rangiranja elemenata. Metoda ELECTRE III ne zahteva da se odredi potpuni prvobitni poredak (pretporedak) u skupu mogućih alternativa već je dovoljno da se odredi samo delimičan poredak. U stvari, kod konfliktnih kriterijuma i zbog postojanja pragova vrednosti, ne može se, u svim slučajevima, usvojiti da je pretporedak takav da se sam nameće. Zbog toga je važno da se omogućuje intervencije na neuporedivostima koje se mogu redukovati.

Metoda ELECTRE IV (Roy B., 1982) izvedena je iz metode ELECTRE III. Ona se zasniva na konceptu pseudo-kriterijuma i relacije slabog i strogog poretka i ne zahteva utvrđivanje relativnih važnosti kriterijuma u smislu kojih se vrši rangiranje. Rezultat primene metode je finalni parcijalni poredak elemenata ustanovljen bez ikakvog ponderisanja kriterijuma.

* * *

Za potrebe rangiranja regiona na teritoriji SR Srbije van teritorija SAP prema stepenu i brzini razvoja korišćena je metoda ELECTRE II. Kako se u literaturi mogu naći samo ideje ove metode i elementarni primeri njene primene, izvršena je operacionalizacija i adaptacija metode ELECTRE II u skladu sa specifičnostima problema rangiranja koji se rešava.

Adaptirana metoda ELECTRE II (ADEL — ADaptirana ELECTRE) je uobličena kao poluautomatizovani interaktivni računski proces. Metoda ne daje automatski rang, kvaziporedak između elemenata jednog

skupa, već samo informacije da se, ipak subjektivno, utvrdi rang. Te informacije su formalne prirode i izražavaju se jezikom teorije grafova. One nisu jedino moguće informacije ali su potrebne.

4.2. Postupak rangiranja zasnovan na adaptaciji metode ELECTRE II

U ovom delu će se izložiti osnovne karakteristike metode ELECTRE II na način kako su ih definisali autori metode i detaljnije opisati poboljšanja i adaptacije koje su unete u metodu da bi se ona prilagodila konkretnom problemu rangiranja ekonomskih celina.

4.2.1. Opis metode ELECTRE II

Neka su ekonomske celine e_k , $k = 1, \dots, K$ elementi skupa E . Njih treba rangirati u smislu N kriterijuma, istovremeno.

Svaku ekonomsku celinu e_k opisuje uređena N -tonka kriterijuma (f_k^1, \dots, f_k^N) . Svakom od kriterijuma je pridružen subjektivno određen koeficijent relativne važnosti c_1, \dots, c_N . Uopšteno se može reći da ako su svi kriterijumi podjednako značajni, tada su i njihovi koeficijenti relativne važnosti jednaki: $c_1 = c_2 = \dots = c_N = 1$. U protivnom, oni su različiti: n -tom kriterijumu veće važnosti daje se veće c_n .

Postupak rangiranja ekonomskih celina metodom ELECTRE II ima tri koraka.

I korak: Vršiti se preslikavanje skupa ekonomskih celina $e_k \in E$ u skup čvorova $e_k \in E$, orijentisanih grafova $G_n = (E, U_n)$, $n = 1, \dots, N$.

II korak: Za svako $n = 1, \dots, N$ konstruiše se orijentisani graf $G_n = (E, U_n)$, čiji skup čvorova odgovara skupu ekonomskih celina E tj. svakom $e_k \in E$, odgovara $e_k \in E$, a za skup grana važi $U_n = \cap U_n$

$$(e_i, e_j) \in U_n \Leftrightarrow f_i^k \geq f_j^k, \quad n = 1, \dots, N$$

Simbol \geq označava jednu relaciju preferencije tj. relaciju »bar tako razvijen« koja je refleksivna, antisimetrična i tranzitivna. Na primer, kada je u pitanju kriterijum *Društveni proizvod po stanovniku* ili *Broj lekara na 1.000 stanovnika* to postaje relacija »veće ili jednako«. Ali kada je u pitanju kriterijum *Koeficijent nezaposlenosti* ili *Umrta odofčad na 1.000 živorođenih* to postaje relacija »manje ili jednako«.

Na taj način se dobija N potpunih tranzitivnih grafova. Svaki od grafova G_1, \dots, G_N definiše jedan poredak u skupu u odnosu na korespondentni kriterijum: u grafu G_n , $n = 1, \dots, N$ postoji orijentisana grana

¹ U radu (Roy B., 1968) predlaže se da, ako se oceni da su relativne važnosti svih n kriterijuma jednake (c_i , $i = 1, \dots, n$), može se staviti da je $c_i = 1$. Ako se jednom kriterijumu uvek daje veća važnost nego svim ostalim kriterijumima uzetim zajedno, može da se prihvati da je $c_i = 2^{n-1}$.

(e_i, e_j) samo ako je »ekonomska celina e_i bar tako razvijena kao i ekonomska celina e_j « u smislu n -tog kriterijuma. Poredak nije obavezno strogi.

III korak: Vršiti se sinteza grafova G_1, \dots, G_N na osnovu indeksa saglasnosti i nesaglasnosti.

Proces sinteze započinje formiranjem osnovnog grafa $G_0 = (E, U_0)$,

$$U_0 = \bigcap_{n=1}^N U_n$$

$$\forall n = 1, \dots, N, (e_i, e_j) \in U_n \Rightarrow (e_i, e_j) \in U_0$$

koji daje jedan poredak u skupu E , u smislu svih kriterijuma istovremeno.

Suština metode ELECTRE II je u sledećem: ako G_0 ne daje potpuni poredak u E , što je u realnim slučajevima rangiranja gotovo uvek slučaj, tada se vrši dopuna grafa G_0 novim granama na osnovu indeksa saglasnosti i nesaglasnosti. Indeksi označavaju kvantitativne mere saglasnosti, odnosno nesaglasnosti, da se e_k može rangirati ispred e_j , u smislu svih kriterijuma, simultano.

Indeks saglasnosti $c(e_i, e_j)$ označava ponderisanu relativnu frekvenciju kriterijuma po kojima je ekonomska celina e_i »razvijenija ili bar tako razvijena« kao ekonomska celina e_j . Saglasnost se može posmatrati kao ponderisani procenat kriterijuma po kojima je jedna ekonomska celina »preferentna« u odnosu na drugu.

Indeks saglasnosti se definiše na sledeći način:

$$c(e_i, e_j) = \frac{1}{c} \sum_{n \in J_{ij}} c_n, \quad k, j = 1, \dots, K; k \neq j$$

$$c = \sum_{n=1}^N c_n, \quad J_{ij} = \{n | (e_i, e_j) \in U_n\}$$

gde je J_{ij} skup kriterijuma po kojima je ekonomska celina e_i »razvijenija ili bar tako razvijena« u odnosu na ekonomsku celinu e_j .

Indeksi $c(e_i, e_j)$ kojih ima $K(K-1)$ uzimaju vrednosti između 0 i 1. Ako je $c(e_i, e_j)$ blisko jedinici može se osnovano, sa velikom saglasnošću, reći da je e_i razvijenija od e_j . Po definiciji $c(e_i, e_j) = 1$ samo ako $(e_i, e_j) \in U_0$. Ovi indeksi se mogu zapisati u $K \times K$ matrici format u kome su mesta na glavnoj dijagonali prazna.

Međutim, za par ekonomskih celina (e_i, e_j) , kada je $c(e_i, e_j)$ blisko jedinici, ne možemo sa sigurnošću zaključiti da je e_i »bar tako razvijena« kao e_j , naročito ako je za jedno f^k , razlika $(f^k_i - f^k_j)$ u korist e_i vrlo velika. Zbog toga se uvodi pojam indeksa nesaglasnosti.

Indeks nesaglasnosti $d(e_i, e_j)$ predstavlja meru stepena neslaganja sa tvrdnjom da je e_i »razvijenija ili bar tako razvijena« kao e_j . Indeks nesaglasnosti se definiše kao maksimalni normalizovani interval nesaglasnosti:

$$d(e_i, e_j) = \begin{cases} 0 & \text{za } \bar{J}_{ij} = \emptyset \\ 1/d \max_{n \in \bar{J}_{ij}} |f^k_i - f^k_j|, & \text{za } \bar{J}_{ij} \neq \emptyset \end{cases}$$

$$d = \max_n |f^k_i - f^k_j|, \quad e_i, e_j \in E$$

$$\bar{J}_{ij} = \{n | (e_i, e_j) \in U_n\}$$

gde je \bar{J}_{ij} skup kriterijuma za koje ekonomska celina e_i nije »razvijenija ili bar tako razvijena« kao e_j a d je maksimalna razlika kriterijumskih vrednosti posmatranog kriterijuma.

Indeksi nesaglasnosti imaju osobine kao i indeksi saglasnosti: ima ih $K(K-1)$ i uzimaju vrednosti između 0 i 1. Ako je $d(e_i, e_j)$ blisko nuli, može se osnovano, bez velike nesaglasnosti, reći da je e_i razvijenija od e_j . Po definiciji $d(e_i, e_j) = 0$ samo ako $(e_i, e_j) \in U_0$. Ovi indeksi se mogu zapisati u $K \times K$ matrici format u kome su mesta na glavnoj dijagonali prazna.

Da bi se na osnovu indeksa saglasnosti i nesaglasnosti napravila sinteza grafova G_1, \dots, G_N u nove grafove kojima se definiše poredak u skupu, donosilac odluke mora da definiše pragove a i b . Izborom praga a donosilac odluke specificira koliko »saglasnosti« želi dok izborom b on dozira količinu »nesaglasnosti« koju hoće da toleriše. Tačnije, on time implicitno izražava svoj zahtev za poverenjem u rang.

Izborom najvišeg nivoa saglasnosti ($a = 1$) i najnižeg nivoa nesaglasnosti ($b = 0$) izdvajaju se u G_0 samo one ekonomske celine koje su »razvijenije« po svim kriterijumima istovremeno. Kako graf G_0 najčešće ne daje potpuni poredak elemenata skupa vrši se njegova dopuna novim granama. Od donosioca odluke se zahteva da relaksira pragove a i b (snizi a , poveća b) što pruža mogućnost za definisanje čitave familije grafova $G_{a,b}$ za razne $a, b \in [0,1]$.

Svaki graf $G_{a,b} = (E, U_{a,b})$ u toj familiji je dobijen za zadati par a, b , gde je $U_{a,b}$ definisano

$$(e_i, e_j) \in U_{a,b} \Leftrightarrow c(e_i, e_j) \geq a \wedge d(e_i, e_j) \leq b$$

Grafovi $G_{a,b}$ predstavljaju dopune osnovnog grafa G_0 . Iz definicije sledi: $G_0 = G_{1,0}$.

Grafovi $G_{a,b}$, za razne vrednosti a, b , definišu relacije poretka u E . Važna karakteristika grafova $G_{a,b}$, za $a < 1$ i $b > 0$, je da ne moraju imati osobinu tranzitivnosti. To znači da ako je ekonomska celina e_i razvijenija od e_j , a e_j razvijenija od e_k , to ne znači obavezno da je e_i razvijenija od e_k . Opisno rečeno: može postojati dovoljna saglasnost, po svim kriterijumima istovremeno, da je ekonomska celina e_i razvijenija od e_j , a e_j razvijenija od e_k , a da ipak ne postoji dovoljna saglasnost da je e_i razvijenija od e_k .

Kada se raspolaze nizom grafova $G_{a,b}$, za razne vrednosti a, b , može se sa većom ili manjom saglasnošću, definisanom pragovima a i b , utvrditi da je ekonomska celina e_i razvijenija ili manje razvijena od ekonomske celine e_j .

4.2.2. Operacionalizacija metode

S obzirom da se u primeni metode ELECTRE II pojavljuje potreba za obimnim računanjem i da analiza rezultata rangiranja predstavljenih skupom grafova preferentnosti može biti komplikovana, razrađena je do kraja ideja metode, posebno njen računski aspekt. Sama metoda je adaptirana i uobličena kao poluautomatizovani računarski program. Izvršena je i operacionalizacija metode ELECTRE tako što se relacija kvaziporetka dobija putem izračunavanja izlaznog stepena čvora i određivanja broja komponenti u orijentisanim grafovima u kojima svaki čvor korespondira elementu skupa koji se želi rangirati a orijentisane grane u grafovima postoje ako, i samo ako, postoji relacija »veći ili jednak« (odnosno, »razvijeniji ili bar tako razvijen«) između dva elementa, za svaki kriterijum posebno.

Algoritam za višekriterijumsko rangiranje ekonomskih celina metodom ELECTRE II ima dva dela.

U prvom delu se (slika 1), na osnovu ulaznih podataka:

- formira skup potpunih orijentisanih tranzitivnih grafova $G_n = (E, U_n)$, pri čemu svaki od grafova G_1, \dots, G_N definiše jedan poredak ekonomskih celina u odnosu na korespondentni kriterijum;
- formira osnovni graf G_0 koji daje jedan poredak ekonomskih celina na osnovu svih kriterijuma istovremeno i
- izračunavaju indeksi saglasnosti i nesaglasnosti.

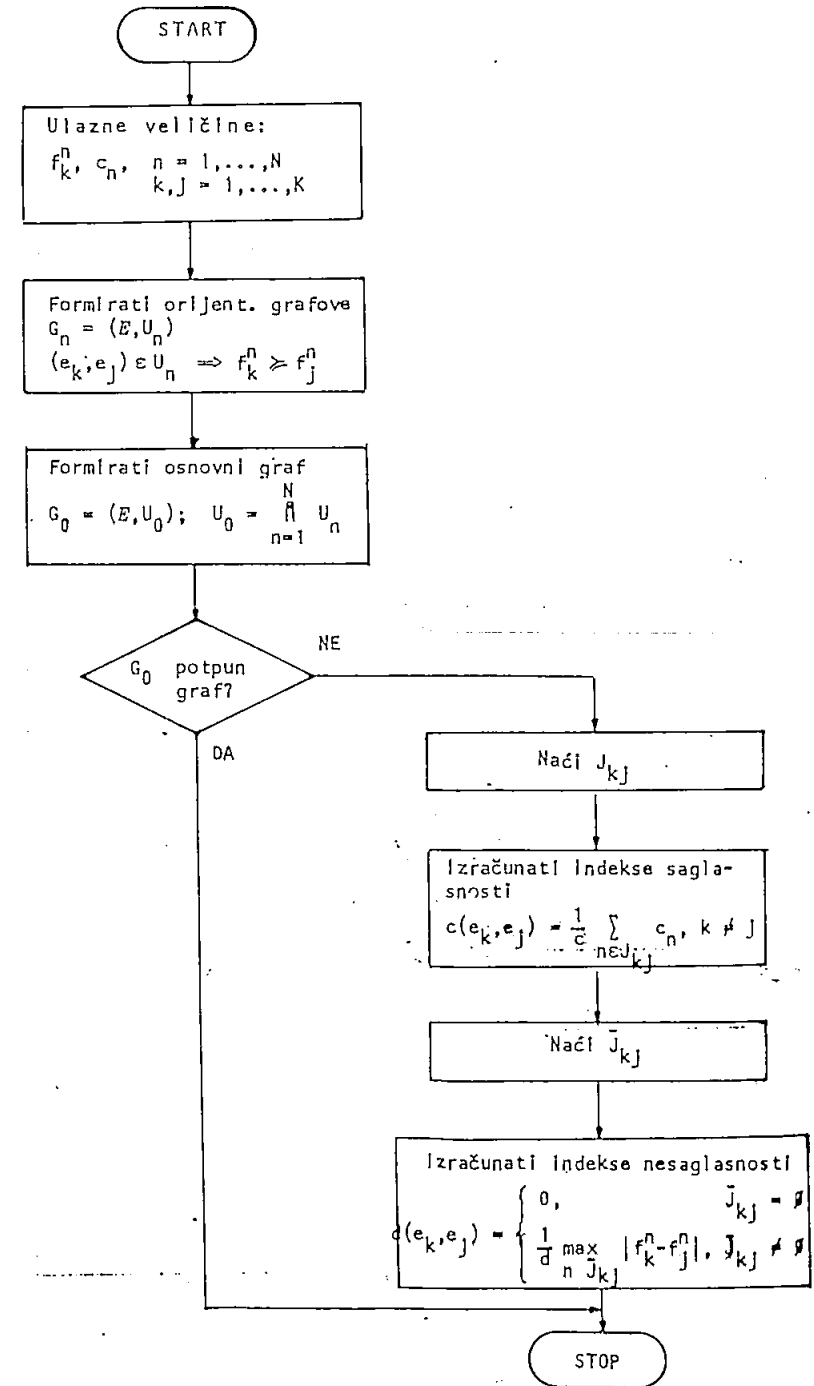
Ulazni podaci za ovaj deo algoritama su kriterijumske vrednosti i relativne važnosti kriterijuma u smislu kojih se vrši rangiranje.

U drugom delu algoritma (slika 2), za razne vrednosti pragova saglasnosti i nesaglasnosti, formira se niz grafova preferentnosti G_n . Ulazni podaci za ovaj deo algoritma su osnovni graf G_0 , indeksi saglasnosti i nesaglasnosti iskazani u $K \times K$ matičnom formatu u kome su mesta na glavnoj dijagonali prazna, priraštaj indeksa saglasnosti (Δa), priraštaj indeksa nesaglasnosti (Δb), minimalna vrednost saglasnosti koju donosilac odluke prihvata (a_{min}) i maksimalna vrednost nesaglasnosti koju donosilac odluke hoće da toleriše (b_{max}).

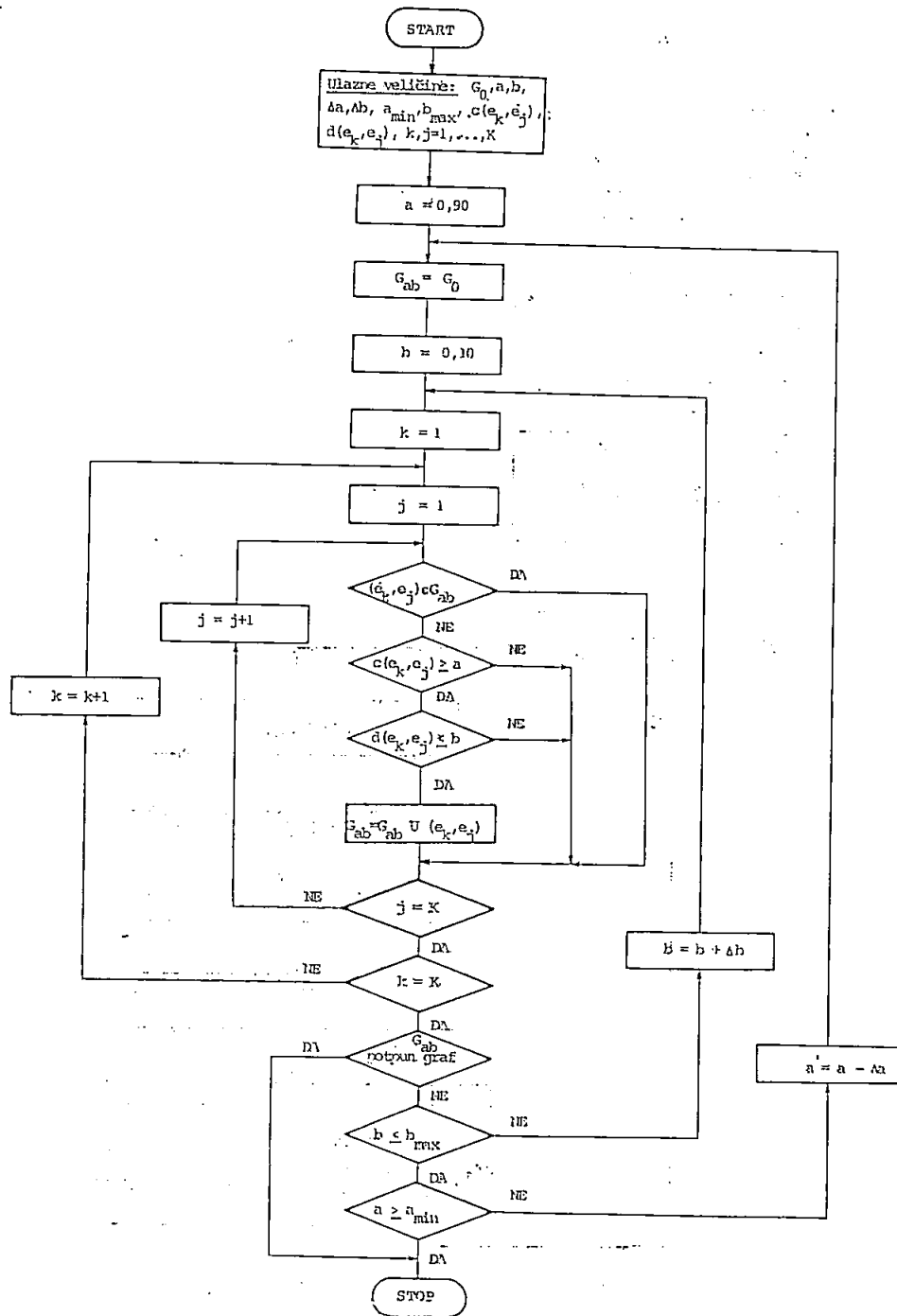
Da bi se otklonio osnovni nedostatak metode ELECTRE III — komplikovana analiza i tumačenje rezultata rangiranja grafovima preferentnosti i metoda prilagodila konkretnom problemu rangiranja ekonomskih celina, u metodu su uneta sledeća poboljšanja:

1. U procesu analize i tumačenja rezultata posmatraju se samo jednokomponentni grafovi preferentnosti.⁵ Ovakav postupak logična je posledica stava da se zadovoljavajući poredak ekonomskih celina može dobiti samo analizom jednokomponentnih grafova, jer se analizom dvo i višekomponentnih grafova može utvrditi poredak samo unutar iste

⁵ Jednokomponentni graf je onaj kod koga postoji put između bilo koja dva čvora.



Slika 1. Formiranje osnovnog grafa i računanje vrednosti indeksa saglasnosti i nesaglasnosti



Slika 2. Formiranje grafova G_{ab}

komponente dok se međusobni odnosi »razvijenosti« ekonomskih celina među komponentama ne znaju.

2. Da bi se smanjila potreba za obimnim računanjem i konstruisanjem komplikovanih grafova preferentnosti u metodu ELECTRE II je uneto još jedno poboljšanje — orijentisani grafovi preferentnosti se zadaju uređenim tabelama (Petrović R., 1977).

3. Da bi se povećala efikasnost metode i suzila nepotrebno široka familija grafova preferentnosti čijom analizom treba da se utvrdi poredak, u metodu je uneto još jedno poboljšanje. Postupak formiranja grafova preferentnosti i dalje započinje grafom G_0 . Ali, umesto da se u narednom koraku vrši automatsko snižavanje vrednosti praga saglasnosti za zadati priraštaj, vrši se pretraživanje matrice saglasnosti i otkriva prva promena vrednosti indeksa saglasnosti za koju vrednost praga nesaglasnosti varira od $b = 0$ do b_{max} ($\Delta b = 0, 10$). Na taj način, u procesu nalaženja rešenja analiziraju se samo međusobno različiti grafovi preferentnosti.

4. Da bi se olakšao posao donosioca odluke automatizovan je i postupak komparativne analize grafova preferentnosti. Program ADEL je razvijen tako da na osnovu analize svih jednokomponentnih grafova preferentnosti (polazeći od $G_{a_{min}, b_{max}}$ ka G_0) vrši analizu međusobnih odnosa »razvijenosti« ekonomskih celina i automatsko rangiranje ekonomskih celina. Adaptirana ELECTRE zadržala je osnovne nedostatke metode ELECTRE II, a to su:

- potrebno je dati subjektivne ocene relativne važnosti kriterijuma za rangiranje,
- u metodi figurišu subjektivno utvrđeni pragovi saglasnosti i nesaglasnosti a_{min} , b_{max} , respektivno,
- metoda daje rang a ne daje neku kvantitativnu meru odstojanja između dva mesta u rang listi.

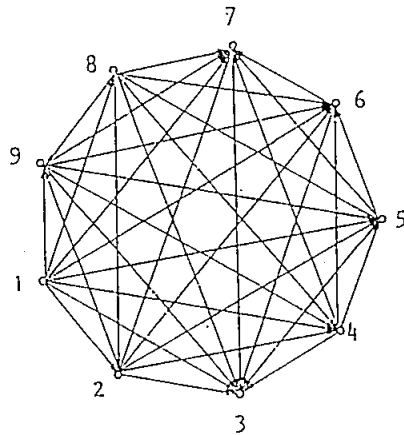
5. VISEKRITERIJUMSKO RANGIRANJE REGIONA U SR SRBIJI VAN TERITORIJA SAP

5.1. Postavka i rešenje problema rangiranja regiona u SR Srbiji van teritorija SAP prema stepenu društveno-ekonomskog razvoja u 1980. godini

Rangirano je devet regiona na teritoriji SR Srbije van teritorija SAP prema dostignutom stepenu društveno-ekonomske razvijenosti. Rangiranje je obavljeno prema 14 kriterijuma. Svakom kriterijumu pridružena je subjektivno određena mera relativne važnosti. Pretpostavljeno je da svi kriterijumi pružaju podjednako važnu informaciju o dostignutom stepenu društveno-ekonomske razvijenosti, pa su i ocene njihovog relativnog značaja jedinice ($c_i = 1, i = 1, \dots, 14$).

Postupak rangiranja započinje konstruisanjem orijentisanih grafova G_i do G_n kojima se definiše poredak regiona po pojedinačnim kriterijumima. Na primer, na slici 3. dat je jedan od tih grafova (graf G_1),

kojim je definisan poredak regiona po kriterijumu *Društveni proizvod po stanovniku*.



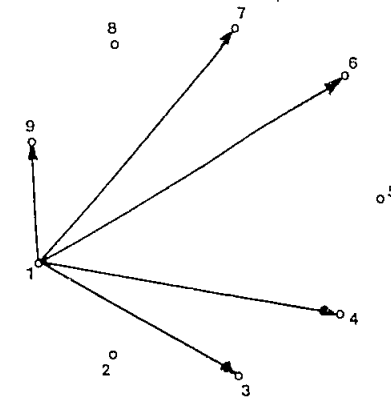
Slika 3. Poredak regiona po kriterijumu *Društveni proizvod po stanovniku*

Automatizovani postupak rangiranja zahteva da se grafovi G_1 do G_n definišu putem skupova. Na primer, poredak regiona po kriterijumu *Društveni proizvod po stanovniku* daje graf $G_1 = (E, U_1)$, gde je $E = \{1, \dots, 14\}$ a

$$U_1 = \{(e_1, e_2), (e_1, e_3), (e_1, e_4), (e_1, e_5), (e_1, e_6), (e_1, e_7), (e_1, e_8), (e_1, e_9), (e_2, e_3), (e_2, e_4), (e_2, e_5), (e_2, e_6), (e_2, e_7), (e_2, e_8), (e_2, e_9), (e_3, e_4), (e_3, e_5), (e_3, e_6), (e_3, e_7), (e_3, e_8), (e_3, e_9), (e_4, e_5), (e_4, e_6), (e_4, e_7), (e_4, e_8), (e_4, e_9), (e_5, e_6), (e_5, e_7), (e_5, e_8), (e_5, e_9), (e_6, e_7), (e_6, e_8), (e_6, e_9), (e_7, e_8), (e_7, e_9), (e_8, e_9)\}$$

Iz grafova G_1 do G_n formira se osnovni graf $G_n = G_1, \dots = (E, U_n)$ (slika 4) gde je $U_n = \{(e_1, e_2), (e_1, e_3), (e_1, e_4), (e_1, e_7), (e_1, e_8)\}$.

S obzirom da se rangira devet ekonomskih celina — regiona u smislu 14 kriterijuma istovremeno, broj grafova koje bi trebalo predstaviti crtežima i analizirati vrlo je veliki. Pre svega, neophodno je da se konstruiše 14 grafova sa po devet čvorova, kojima se definiše poredak regiona po pojedinačnim kriterijumima, a potom skup grafova preferentnosti. Broj grafova preferentnosti može biti vrlo veliki; za zadate pravog saglasnosti ($a_{\min} = 0,60$) i nesaglasnosti ($b_{\max} = 0,40$) i uz konstantne



Slika 4. Osnovni graf G_n .

priraštaje saglasnosti i nesaglasnosti ($\Delta a = 0,05$; $\Delta b = 0,05$) neophodno je da konstruiše 65 grafova preferentnosti. Pri tome, svaki od ovih grafova može biti nepregledan i komplikovan za analizu jer može da sadrži veliki broj orijentisanih grana. Stoga se grafovi ne opisuju crtežima već uređenim tabelama.

U tabeli 1. osnovni graf G_n prikazan je uređenom tabelom u kojoj su sadržani sledeći podaci:

- kolona 1 — redni broj regiona čije se mesto na rang listi razvijenošću utvrđuje,
- kolona 2 — naziv regiona čije se mesto na rang listi razvijenošću utvrđuje,
- kolona 3 — oznaka komponente grafa kojoj pripada posmatrani region,
- kolona 4 — izlazni stepen čvora — korespondentnog regiona — koji kaže od koliko drugih je posmatrani region »razvijeniiji ili bar tako razvijen« i
- kolone 5-13 — međusobni odnos razvijenošću regiona; oznaka ■ u kolonama 5—13 znači da je region u vrsti koja se posmatra »razvijeniiji ili bar tako razvijen« kao i region u odnosu na koji se utvrđuje međusobni odnos razvijenošću (npr. oznaka ■ u 7. koloni tabele 1. znači da je region Beograd »razvijeniiji ili bar tako razvijen« kao i region pod rednim brojem 3 — Južnomoravski region).

Graf G_n nije povezan. On ima četiri komponente:

1. komponenta {1 3 4 6 7 9}
2. komponenta {2}
3. komponenta {5}
4. komponenta {8}

Tabela 1. Graf G (1.00/0.00)

Red. br.	Naziv regiona	Komp.	Izl. step.									
				1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Beograd region	1	5	.	.	■	■	|	■	■	.	■
2.	Zaječar region	2	0	.	.	.	.	|	.	.	.	.
3.	Južnomoravski	1	0	.	.	.	.	|	.	.	.	.
4.	Kraljevo region	1	0	.	.	.	.	|	.	.	.	.
5.	Niš region	3	0	.	.	.	.	|	.	.	.	.
6.	Podrinjsko-kolubarski	1	0	.	.	.	.	|	.	.	.	.
7.	Podunavski region	1	0	.	.	.	.	|	.	.	.	.
8.	Titovo Užice	4	0	.	.	.	.	|	.	.	.	.
9.	Sumad. i Pomoravlje	1	0	.	.	.	.	|	.	.	.	.

Informacije koje graf G₁ pruža o poretku regiona nisu ni potpune ni dovoljne. Njegovom analizom može se zaključiti da je verovatno najrazvijeniji region Beograd. On je »razvijeniji ili bar tako razvijen« kao Južnomoravski, Kraljevo, Podrinjsko-kolubarski, Titovo Užice i Sumadija i Pomoravlje. Za ostalih osam regiona može se jedino tvrditi da su u 1980. godini dostigli niži nivo društveno-ekonomskog razvoja od regiona Beograd.

S obzirom da se analizom osnovnog grafa G₁ ne može utvrditi poredak regiona, vrši se, na osnovu indeksa saglasnosti i nesaglasnosti, njegova dopuna novim granama. Pretraživanjem matrice saglasnosti i nesaglasnosti utvrđena je prva sledeća (niža) vrednost indeksa saglasnosti ($\alpha = 0,93$) uz koju se očekuje da će doći do dopune osnovnog grafa novim granama. »Omekšivanjem« vrednosti pragova saglasnosti i nesaglasnosti (snizavanjem vrednosti praga saglasnosti na 0,93 i povećavanjem vrednosti praga nesaglasnosti na 0,10) dobijen je dvokomponentni graf G_{0,93; 0,10}. Kako se polazi od stava da se zadovoljavajući redosled regiona može dobiti samo analizom jednodimenzionalnih grafova, to se u procesu analize i tumačenja rezultata neće uzimati u obzir graf G_{0,93; 0,10}.

Postupak formiranja grafova G_α završava se kada se dobije potpun graf ili prvi povezani — jednodimenzionalni graf (ukoliko on pruža dovoljno informacija za utvrđivanje poretka) ili poslednjim u nizu grafova G_α — grafom G_{α_{min}; α_{max}}.

Snizavanjem vrednosti praga saglasnosti na 0,86 i povećanjem vrednosti praga nesaglasnosti na 0,40 dobijen je prvi jednodimenzionalni graf — graf G_{0,86; 0,40} (tabela 2).

Tabela 2. Graf G (0.86/0.40)

Red. br.	Naziv regiona	Komp.	Izl. step.									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1.	Beograd region	1	7	.	.	■	■	■	■	■	■	■
2.	Zaječarski region	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
3.	Južnomoravski	1	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.
4.	Kraljevo region	1	1	.	.	■	.	.	.	.	.	.
5.	Niš region	1	1	.	.	■	.	.	.	.	.	.
6.	Podrinjsko-kolubarski	1	1	.	.	■	.	.	.	.	.	.
7.	Podunavski region	1	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.
8.	Titovo Užice	1	1	.	.	■	.	.	.	.	.	.
9.	Sumad. i Pomoravlje	1	1	.	.	■	.	.	.	.	.	.

Analiza podataka sadržanih u grafu G_{0,86; 0,40} i u svim ostalim jednodimenzionalnim grafovima preferentnosti, zasniva se na analizi izlaznih stepeni ekonomskih celina i vrši se u dva koraka:

a) utvrđuje se da li posmatrani graf daje potpuni poredak ekonomskih celina⁶ i

b) utvrđuje se rang-lista ekonomskih celina. Prvo mesto na rang-listi zauzima ekonomska celina sa najvišim izlaznim stepenom — najrazvijenija ekonomska celina — dok su ostale poredane po opadajućoj vrednosti izlaznog stepena.

Odmah se uočava da graf G_{0,86; 0,40} ne daje potpuni poredak alternativa — samo se za jedan region (Beograd) može utvrditi tačno mesto na rang-listi dok je ostalih osam razvrstano u dva podskupa iste »dobrote«. Na osnovu podataka sadržanih u njemu dobijen je sledeći poredak regiona:

I nivo razvijenosti	Beograd
II nivo razvijenosti	Zaječar, Kraljevo, Niš, Podrinjsko-kolubarski, Titovo Užice, Sumadija i Pomoravlje
III nivo razvijenosti	Južnomoravski i Podunavski

Mada dobijeni poredak ekonomskih celina nije potpun on bi, za potrebe izbora najrazvijenije ekonomske celine, mogao da bude zadovoljavajući. Ako se zahteva da se utvrdi najrazvijeniji region onda se, analizom grafa G_{0,86; 0,40} može sa sigurnošću zaključiti da je to region Beograd, jer je on »razvijeniji ili bar tako razvijen« kao još sedam regiona.

Međutim, ukoliko se želi da se izvrši potpunije rangiranje preostalih osam regiona mora se izvršiti dopuna grafa G_{0,86; 0,40} novim granama. Kako je još pri definisanju ulaznih podataka određeno da minimalna vrednost praga saglasnosti bude 0,60 a maksimalna vrednost praga nesagla-

⁶ Potpuni poredak daje samo onaj jednodimenzionalni graf kod koga su izlazni stepeni svih čvorova međusobno različiti čeli brojevi.

snosti 0,40, postupak formiranja grafova preferentnosti je nastavljen dok se nije dobio poslednji u nizu grafova $G_{0,40}$ — graf $G_{0,40; 0,40}$ (tabela 3).

Tabela 3. Graf $G(0,64/0,40)$

Red. br.	naziv regiona	Komp.	Izl. step.											
				1	2	3	4	5	6	7	8	9		
1.	Beograd region	1	7	.	.	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2.	Zaječar region	1	1	.	.	.	.	|	.	■	.	.	.	.
3.	Južnomoravski	1	0	.	.	.	.	|	.	.	.	.	.	.
4.	Kraljevo region	1	3	.	.	■	.	|	■	■	.	.	.	.
5.	Niš region	1	1	.	.	■	.	|	.	.	.	.	.	.
6.	Podrinjsko-kolubarski	1	1	.	.	■	.	|	.	.	.	.	.	.
7.	Podunavski region	1	1	.	.	■	.	|	.	.	.	.	.	.
8.	Titovo Užice	1	3	.	.	■	.	|	■	■	.	.	.	.
9.	Šumad. i Pomoravlje	1	2	.	.	■	.	|	.	■	.	.	.	.

Graf $G_{0,40; 0,40}$ sadrži dovoljno informacija neophodnih za utvrđivanje poretka regiona u SR Srbiji van teritorija SAP prema dostignutom stepenu društveno-ekonomske razvijenosti u 1980. godini. Njegovom analizom dobijena je sledeća rang-lista posmatranih regiona:

I nivo razvijenosti	Beograd
II nivo razvijenosti	Kraljevo i Titovo Užice
III nivo razvijenosti	Sumadija i Pomoravlje
IV nivo razvijenosti	Zaječar, Niš, Podrinjsko-kolubarski, Podunavski
V nivo razvijenosti	Južnomoravski

Ukoliko bi jednodimenzionalni grafovi preferentnosti predstavljali krajnji rezultat rangiranja ekonomskih celina, rang-lista bi se određivala na napred opisani način. Ovaj posao ne bi bio previše komplikovan ako bi se na osnovu analize izlaznih stepeni ekonomskih celina mogao da utvrdi potpuni poredak. Međutim, ukoliko bi se kao rezultat mogli da izdvoje samo podskupovi podjednako razvijenih regiona, zadovoljavajući poredak se ne bi mogao dobiti pa bi se moralo pristupiti kvaziformalnoj analizi rezultata rangiranja. Pre svega, morala bi se izvršiti komparativna analiza svih jednodimenzionalnih grafova preferentnosti pri čemu bi trebalo da se, na bazi subjektivnih ocena i preferenci, uvedu dopunske mere na osnovu kojih bi se vršila diskriminacija regiona unutar podskupova iste »dobrete«. Da bi se smanjilo angažovanje donosioca odluke u procesu rangiranja program ADEL je razvijen tako da vrši i automatsko rangiranje regiona. Tako se kao krajnji rezultat rangiranja dobija rang-lista posmatranih ekonomskih celina — regiona (tabela 4).

Tabela 4. Rang lista regiona

Rang	Naziv regiona	Izlazni stepen			
1.	Beograd	7	7	7	7
2.	Kraljevo	1	2	3	3
3.	Titovo Užice	1	1	2	3
4.	Sumadija i Pomoravlje	1	2	2	2
5.	Niš	1	1	1	1
6.	Podrinjsko-kolubarski	1	1	1	1
7.	Zaječar	1	1	1	1
8.	Podunavski	0	0	1	1
9.	Južnomoravski	0	0	0	0
A:		0,86	0,79	0,71	0,64
B:		0,40	0,40	0,40	0,40

Tabela 4. sadrži, pored podataka o rangu i nazivu regiona, vrednostima pragova saglasnosti (A) i nesaglasnosti (B) (poslednje dve vrste tabele); pregled svih jednodimenzionalnih grafova preferentnosti (prikazani izlaznim stepenom čvora — regiona) čijom analizom je utvrđen poredak regiona (kolone 3—6 tabele). Rang-lista se određuje na osnovu analize izlaznih stepeni čvorova-regiona poslednjeg u nizu jednodimenzionalnih grafova preferentnosti samo ukoliko on daje potpuni poredak regiona. Ukoliko to nije slučaj, program ADEL vrši, pri utvrđivanju rang-liste, automatsku analizu svih prethodnih jednodimenzionalnih grafova preferentnosti sa ciljem da se izvrši diskriminacija regiona unutar podskupova iste razvijenosti.

5.2. Analiza osetljivosti

Analiza osetljivosti predstavlja važno oruđe za proveru »valjanosti« dobijenih rešenja u svim problemima višekriterijumskog rangiranja. Stoga je u svim zadacima višekriterijumskog rangiranja neophodno da se izvrši analiza osetljivosti rešenja na promene parametara (parametarska analiza osetljivosti) a, kada je to moguće, i strukturalna analiza osetljivosti. Mada strukturalna analiza osetljivosti može da bude vrlo korisna, ona se retko obavlja jer se teško izvršava. Ona zahteva dobro poznavanje problema koji se rešava i njegovih mogućih strukturalnih promena.

Kako metoda ELECTRE II dozvoljava da se, podjednako efikasno, izvrše obe ove analize, pri rangiranju regiona u SR Srbiji van teritorija socijalističkih autonomnih pokrajina u 1980. godini izvršena je:

a) parametarska analiza osetljivosti rešenja na promene pragova saglasnosti i nesaglasnosti, i relativnih važnosti kriterijuma,

b) strukturalna analiza osetljivosti rešenja na promene broja kriterijuma u smislu kojih se vrši rangiranje regiona.

Kao osnova za poređenje (rešenje čija se osetljivost »meri«) poslužio je redosled regiona dobijen korišćenjem svih 14 kriterijuma, pri čemu su relativne važnosti kriterijuma jednake ($c_i = 1, i = 1, \dots, 14$).

5.2.1. Analiza osetljivosti rešenja na promene pragova saglasnosti i nesaglasnosti

Ocene pragova saglasnosti i nesaglasnosti, koje daje donosilac odluke, predstavljaju subjektivne faktore u primeni metode ELECTRE II. Često se kao slabost ove metode navodi upravo zahtev koji se postavlja pred donosioca odluke — da subjektivno odredi pragove saglasnosti i nesaglasnosti — jer se smatra da time zadatak donosioca odluke postaje komplikovan, a mogućnost da se opredeljujuće utiče na rezultat velika.

Da bi se pokazalo kako subjektivne ocene pragova saglasnosti i nesaglasnosti, koje daje donosilac odluke, ne utiču opredeljujuće na rešenje, izvršena je analiza osetljivosti rezultata rangiranja na promene pragova saglasnosti i nesaglasnosti.

Kako višekriterijumsko rangiranje nije, niti može biti, potpuno objektivno proces, pri rangiranju regiona unapred je, po proceni, određena minimalna vrednost praga saglasnosti ($a_{min} = 0,60$) i maksimalna vrednost praga nesaglasnosti ($b_{max} = 0,40$). Time je iskazana spremnost da se kao zadovoljavajući prihvati i rezultat koji ne daje potpuni već samo delimični poredak devet posmatranih regiona.

Polazeći od stava da se rang regiona može utvrditi samo analizom jednokomponentnog grafa, zaključeno je da:

- analizu osetljivosti na promene praga saglasnosti treba vršiti samo za vrednosti $a \leq 0,68$ i

- analizu osetljivosti rešenja na promene pragova nesaglasnosti ne bi trebalo uopšte vršiti jer se samo za maksimalnu (0,40) vrednost praga nesaglasnosti dobijaju jednokomponentni grafovi. Za sve ostale, niže vrednosti pragova nesaglasnosti dobijaju se dvokomponentni grafovi.

Analizom i poređenjem rezultata rangiranja sadržanih u jednokomponentnim grafovima preferentnosti uočava se sledeće:

1. Pri vrednosti praga saglasnosti od 0,86 dobijen je delimičan poredak regiona. Sa izuzetkom regiona Beograd, koji je zauzeo vodeće mesto na rang-listi razvijenosti, ostali regioni razvrstani su u dva podskupa — prvi podskup obuhvata regione koji zauzimaju između II i VII mesta na rang-listi razvijenosti, a drugi podskup regione koji zauzimaju VIII i IX mesto.

2. Snižavanjem praga saglasnosti na 0,79 nije se ništa suštinski promenilo u redosledu posmatranih devet regiona. Izvršeno je samo pregrupisanje regiona u uže podskupove iste razvijenosti. Dobijeni poredak i dalje nije potpun.

3. Pri saglasnosti od 0,71 dobijene su dve nove informacije koje i nisu suštinski drugačije od onih kojima se već raspolagalo — da je Južnomoravski region najnerazvijeniji i da region Kraljevo zauzima drugu

poziciju na rang-listi razvijenosti. Analizom ovog grafa, i dalje, ne može se utvrditi potpuni redosled regiona.

4. Analizom poslednjeg u nizu grafova preferentnosti za prag saglasnosti od 0,64 nisu dobijene nikakve nove informacije koje bi bile u suprotnosti sa informacijama do kojih se došlo posmatranjem prethodnih rang-lista, već je izvršena samo dalja diskriminacija regiona unutar podskupova iste razvijenosti.

Komparativnom analizom rezultata rangiranja u zavisnosti od pragova saglasnosti i nesaglasnosti potvrđeno je da izborom pragova saglasnosti i nesaglasnosti donosilac odluke ne može značajnije uticati na poredak posmatranih regiona. Određivanjem pragova donosilac odluke izražava samo zahtev za željenim poverenjem u rang. Tačnije:

- određivanjem »visoke« vrednosti praga saglasnosti i »niske« vrednosti praga nesaglasnosti donosilac odluke, implicitno, saopštava da mu nije bitan potpuni poredak ekonomskih celina već da će se zadovoljiti i delimičnim poretkom, odnosno izdvajanjem podskupova iste razvijenosti, dok

- »omekšavanjem« pragova saglasnosti i nesaglasnosti (snižavanjem vrednosti a i povećanjem vrednosti b) donosilac odluke izražava svoju želju za potpunijim (ili potpunim) poretkom ekonomskih celina.

5.2.2. Analiza osetljivosti rešenja na promene relativnih važnosti kriterijuma

U analizi osetljivosti rešenja na promene relativnih važnosti kriterijuma pošlo se od pretpostavke da su svi izabrani kriterijumi podjednako značajni za rangiranje. U narednim koracima vršilo se »otežavanje« kriterijuma, za koje se smatralo da pružaju bolju informaciju o stepenu društveno-ekonomске razvijenosti, malim povećavanjem ocena njihovih relativnih važnosti.

Postoje velike teškoće da se odrede pouzdane ocene relativnih važnosti kriterijuma u slučaju kada treba da se međusobno poredi 14 kriterijuma društveno-ekonomskog razvoja. Da bi se smanjio subjektivizam koga za sobom povlači procenjivanje relativnih važnosti ovih kriterijuma, nije se vršila procena relativnih važnosti pojedinačnih kriterijuma već su svi kriterijumi u okviru iste dimenzije razvijenosti posmatrani integralno. Pošto se smatralo da je, u okviru jedne dimenzije razvijenosti, teško proceniti koliko bolju informaciju o razvijenosti pruža jedan kriterijum u odnosu na drugi, vršeno je podjednako »otežavanje« svih kriterijuma jedne dimenzije.

Rezultati su nedvosmisleno pokazali da je osetljivost rezultata na male promene relativnih važnosti kriterijuma skoro zanemarljiva. Najveća odstupanja u redosledu regiona ispoljila su se kada su grupama kriterijuma razvijenosti i efikasnosti proizvodnih snaga date dva puta veće ocene relativnih važnosti nego grupi kriterijuma životnog standarda. Pri tumačenju ovih rezultata rangiranja treba biti vrlo oprezan. Izborom ovakvog odnosa ocena relativnih važnosti kriterijuma razvijeno-

sti i efikasnosti proizvodnih snaga i kriterijuma životnog standarda, u velikoj meri se zanemaruje značaj stepena zadovoljenja ljudskih potreba kao komponente društveno-ekonomskog razvoja. U ovakvim slučajevima više se i ne može govoriti o stepenu društveno-ekonomskog razvoja, već o razvijenosti uslova i realizaciji uslova privrednog razvoja ali ne i o osnovnim ciljevima i rezultatima privrednog razvoja koji se manifestuje kroz stepen zadovoljenja ljudskih potreba. S obzirom da ovakav izbor relativnih važnosti kriterijuma dovodi do zanemarivanja jedne cele dimenzije društveno-ekonomske razvijenosti, a time i do promene pristupa rangiranju (menjanjem već definisanog pojma razvijenosti), to se rezultati rangiranja regiona ne mogu analizirati u okviru parametarske analize osetljivosti. Bilo bi pogodnije da se oni analiziraju u okviru strukturne analize osetljivosti, tačnije u okviru analize osetljivosti rešenja na promene broja kriterijuma, odnosno dimenzija razvijenosti.

5.2.3. Analiza osetljivosti rešenja na promene broja kriterijuma

Pre izbora kriterijuma u smislu kojih će se vršiti rangiranje regiona definisano je šta se podrazumeva pod pojmom razvijenosti. Kako je odlučeno da se u konkretnom problemu rangiranja regiona posmatra ukupna društveno-ekonomska razvijenost, to se u fazi izbora kriterijuma vodilo računa da budu zastupljeni kriterijumi koji će davati informacije o sve tri dimenzije društveno-ekonomskog razvoja — stepenu razvijenosti i efikasnosti proizvodnih snaga i nivou životnog standarda.

Ukoliko bi se analiza osetljivosti rezultata rangiranja na promene broja kriterijuma sprovela formalistički, tako što bi se u svakom novom koraku menjao broj kriterijuma, a da se, pri tom, ne analizira da li se ovakvim promenama utiče i na izmenu unapred definisanog pojma društveno-ekonomske razvijenosti, ostalo bi se u domenu parametarske analize osetljivosti. Stoga je odlučeno da se analiza osetljivosti na promene broja kriterijuma obavi tako da njeni rezultati mogu poslužiti i za analizu razvijenosti pojedinih dimenzija društveno-ekonomskog razvoja. Ona bi se mogla nazvati analizom osetljivosti rešenja na strukturne promene razvijenosti regiona.

Polazna pretpostavka u ovoj analizi je da 14 izabranih kriterijuma pružaju potpunu informaciju o stepenu društveno-ekonomske razvijenosti regiona. Stoga je kao osnova za poređenje poslužio redosled regiona prema stepenu društveno-ekonomske razvijenosti u 1980. godini dobijen na osnovu svih 14 kriterijuma istovremeno, pri čemu su relativne važnosti kriterijuma jednake (osnovni prolaz).

Da bi se utvrdio kvalitet dobijenog rezultata rangiranja regiona po grupama kriterijuma (dimenzijama razvijenosti), kao mera 'dobrote' dobijenog ranga korišćen je minimum sume kvadrata odstupanja posmatranog ranga regiona od ranga u osnovom prolazu. Mada svesni nedostataka ove mere, smatramo da je ona pogodna za nivo analize koja se očekuje.

Da bi se obavila analiza osetljivosti rešenja na promene broja kriterijuma, postupak rangiranja je ponovljen pet puta (pet prolaza) pri čemu su, u svakom prolazu, korišćene druge grupe kriterijuma.

Interesovalo nas je da utvrdimo sledeće: ako bi se rangiranje regiona vršilo samo po jednom kriterijumu, koji bi od 14 kriterijuma trebalo izabrati a da dobijeni rang bude najpribližniji rangu regiona prema ukupnom stepenu društveno-ekonomskog razvoja. Na osnovu ranga regiona po pojedinačnim kriterijumima, uvodeći kao meru »kvaliteta« rangiranja minimum sume kvadrata odstupanja u rangu regiona po pojedinačnim kriterijumima od ranga u osnovnom prolazu, utvrđeno je da bi najpotpuniju informaciju o stepenu društveno-ekonomskog razvoja regiona dobili ukoliko bi se izvršilo rangiranje po kriterijumu *Promet u trgovini na malo po stanovniku*. To bi, u našem konkretnom slučaju, značilo da je kriterijum *Promet u trgovini na malo po stanovniku* najobjektivniji pokazatelj stepena društveno-ekonomske razvijenosti regiona u SR Srbiji van teritorija SAP.

Ako se uporede rezultati rangiranja regiona po grupama kriterijuma — dimenzijama razvijenosti sa ranogm u osnovnom prolazu zapaža se sledeće:

a) Rang regiona prema stepenu razvijenosti i efikasnosti proizvodnih snaga je identičan sa rangom u osnovnom prolazu. Iz toga se može zaključiti da je uticaj razvijenosti ove dve dimenzije na stepen društveno-ekonomskog razvoja preovlađujući, kao i da je odstojanje u razvijenosti između regiona, po ove dve dimenzije, toliko veliko da je uticaj razvijenosti dimenzije blagostanje na smanjenje ovog odstojanja ravan nuli.

b) Ne postoji nijedna dimenzija čiji se stepen razvijenosti može smatrati dobrom aproksimacijom stepena društveno-ekonomskog razvoja posmatranih regiona. Kako stepen razvijenosti nijedne od tri dimenzije ne prati u potpunosti stepen društveno-ekonomske razvijenosti, još jednom se potvrđuje da je društveno-ekonomski razvoj rezultat razvijenosti sve tri dimenzije istovremeno.

c) Najveća odstupanja od osnovnog prolaza zapažaju se u rangu regiona prema stepenu razvijenosti proizvodnih snaga.

d) Ako bi trebalo izabrati dimenziju koja najbolje ilustruje stepen društveno-ekonomske razvijenosti posmatranih regiona, onda je to stepen efikasnosti proizvodnih snaga. Ukoliko bi se rangiranje regiona vršilo prema grupi kriterijuma efikasnosti proizvodnih snaga, dobila bi se najobjektivnija informacija o stepenu društveno-ekonomskog razvoja regiona.

e) Stepenu razvijenosti dimenzije životnog standarda ne prati stepen društveno-ekonomske razvijenosti regiona. Stepenu razvijenosti dimenzije blagostanja predstavlja bolju aproksimaciju stepena društveno-ekonomske razvijenosti od dimenzije razvijenosti proizvodnih snaga ali i lošiju od razvijenosti dimenzije efikasnosti proizvodnih snaga.

5.3. Komparativna analiza rezultata rangiranja regiona prema stepenu društveno-ekonomskog razvoja i »brzini« razvoja

5.3.1. Opšte napomene

Pri rangiranju ekonomskih celina po razvijenosti uvek se, bez obzira na metodu koja se koristi u te svrhe, postavlja pitanje: da li rangiranje ekonomskih celina vršiti samo na osnovu dostignutog nivoa razvijenosti u jednoj godini ili na osnovu promena u ovim odnosima tokom većeg broja godina?

U našoj zemlji rangiranje republika i autonomnih pokrajina vršilo se, uglavnom, na osnovu podataka o dostignutom nivou razvijenosti. Da bi se izbegli nedostaci koje za sobom povlači rangiranje prema stepenu razvijenosti u jednoj godini, korišćeni su dvogodišnji proseci vrednosti izabranih kriterijuma. Ovakav pristup ne pruža mogućnost da se stepen razvijenosti poveže sa dinamičkim posmatranjem promena u ovim odnosima. Da bi se omogućilo donošenje raznih, za ekonomsku politiku značajnih zaključaka i odluka, bilo bi pogodno da se rangiranje vrši i na osnovu godišnjih priraštaja vrednosti izabranih kriterijuma. Stoga su pri rangiranju regiona u SR Srbiji van teritorija SAP korišćena oba pristupa:

- rangiranje na osnovu stepena društveno-ekonomskog razvoja (stepenja razvijenosti u 1979. i 1980. godini) i

- rangiranje na osnovu godišnjih priraštaja vrednosti izabranih kriterijuma (»brzini« razvoja u 1980/79. godini).

Rezultate komparativne analize rangiranja regiona prema stepenu i brzini razvoja treba shvatiti, pre svega, kao pokušaj da se analiza međusobnih odnosa u razvijenosti regiona poveže sa posmatranjem promena u ovim odnosima. Ovakav pristup bi doprineo donošenju ispravnih odluka za politiku uravnoteženog privrednog razvoja republike u celini. Ako bi se, pored podataka o međusobnim odnosima razvijenosti regiona, imao uvid i u »dužinu« trajanja ovih odnosa moglo bi se, sa većom verodostojnošću, utvrditi koja su to nerazvijena područja čiji brži razvoj treba podsticati dodatnim sredstvima. Na osnovu analize uticaja brzine razvoja na promene u međusobnim odnosima razvijenosti moguće je proceniti kojom brzinom bi trebalo da se razvijaju nerazvijena područja kako bi se smanjilo njihovo odstojanje u razvijenosti prema najrazvijenijima. Naravno, za obavljanje ovakvih analiza neophodno je da period posmatranja bude duži nego što je bio u našem primeru. Period od dve godine suviše je kratak za analizu tendencija u razvoju jer se u njemu ne mogu dogoditi bitnije promene u stepenu društveno-ekonomske razvijenosti regiona.

Na kraju se posebno ističe da bi globalne procene »brzine« razvoja nerazvijenih regiona, uz koje bi se smanjilo odstojanje u razvijenosti prema najrazvijenijima, bile i krajnji dometa ove analize. Jer čak i da se raspolagalo podacima o stepenu društveno-ekonomske razvijenosti i »brzini« toga razvoja za veći broj godina, ne bi se mogao pouzdano proceniti vremenski period u toku koga bi nerazvijeni regioni dostigli

ili se bar približili nivou u razvijenosti na kome se sada nalaze najrazvijeniji. Ukoliko bi se i moglo ustanoviti kretanje društveno-ekonomskog razvoja u dužem vremenskom periodu i utvrditi koliko je bilo ubrzanje toga razvoja, da bi se ocenio broj godina u toku kojih bi jedan slabije razvijen region dostigao današnji nivo jednog razvijenog, moralo bi da se pretpostavi da će se zakon kretanja na isti način nastaviti i u budućnosti.

Ovakvo dobljeni rezultat ne bi bio zadovoljavajući iz dva razloga:

prvo, za donošenje mera politike uravnoteženog društveno-ekonomskog razvoja delova, kao uslova za brži razvoj celine, nije od velikog značaja informacija kada će nerazvijena područja dostići sadašnji nivo razvijenosti već kakav je stvarni odnos njihove međusobne razvijenosti. Jedino pod nerealnom pretpostavkom da se najrazvijeniji regioni neće dalje razvijati mogao bi se dobiti uvid u stvarni odnos razvijenosti posmatranih regiona. Valjanost ovakvog rezultata gubi na značaju kada se zna da najrazvijeniji region, s obzirom na bolje početne pozicije — veću razvijenost i efikasnost proizvodnih snaga i viši nivo životnog standarda — uglavnom ostvaruju i veću brzinu razvoja što nužno dovodi do daljeg pogoršavanja stvarnih međusobnih odnosa razvijenosti između razvijenih i nerazvijenih regiona, i

drugo, društveno-ekonomski razvoj je složen proces. Na njega utiču brojni faktori kako ekonomske, tako i neekonomske prirode. Dok se uticaj jednog broja faktora može relativno lako i precizno odrediti, postoji dosta neočekivanih i nereguliranih poremećaja čiji se uticaj ne može predvideti pa, shodno tome, ni meriti (elementarne nepogode, nestabilna politička situacija i slično). Stoga se i pretpostavka da će se uočena tendencija društveno-ekonomskog razvoja u prošlosti na isti način nastaviti i u budućnosti ne može prihvatiti.

5.3.2. Tumačenje komparativne analize rezultata rangiranja regiona prema stepenu društveno-ekonomskog razvoja u 1979. i 1980. godini i »brzini« razvoja u 1980/79. godini

Komparativnom analizom rezultata rangiranja regiona u SR Srbiji van teritorija SAP prema stepenu društveno-ekonomskog razvoja u 1979. i 1980. godini i brzini razvoja u 1980/79. godini zapaža se, već na prvi pogled, da su regioni koji su u 1979. godini postigli najviši stepen društveno-ekonomskog razvoja imali najmanju brzinu razvoja u 1980/79. godini (osim regiona Titovo Užice). Važi i suprotan zaključak — regioni koji su bili na začelju rang-liste razvijenosti u 1979. godini ostvarili su najveću brzinu razvoja u 1980/79. godini (sa izuzetkom regiona Niš).

Kao logična posledica ovog, očekivalo se da će rang regiona prema stepenu društveno-ekonomskog razvoja u 1979. godini doživeti neke promene u 1980. godini jer se pretpostavljalo da će najnerazvijeniji regioni, čiji je rang po ostvarenoj brzini razvoja u 1980/79. godini visok, popraviti svoj položaj na rang-listi u 1980. godini, a da će se položaj najrazvije-

njih regiona pogoršati zbog male brzine društveno-ekonomskog razvoja u 1980/79. godini.

Međutim, ove pretpostavke se nisu ostvarile. Ne postoji značajnija razlika u rang-listama regiona prema stepenu društveno-ekonomskog razvoja u 1979. i 1980. godini. Međusobni odnosi razvijenosti regiona, osim sa malim izuzecima, ostali su nepromenjeni i u 1980. godini, bez obzira na ostvarene »brzine« razvoja u 1980/79. godini.

Poređenjem rang-liste regiona prema stepenu društveno-ekonomskog razvoja u 1979. i 1980. godini zapaža se sledeće:

1. Poredak regiona u gornjem delu obe rang-liste je identičan — prva tri mesta zauzimaju regioni Beograd, Kraljevo i Titovo Užice (tabela 6). Regioni Beograd i Kraljevo su, sa vrlo niskim rangom po »brzini« razvoja (8. i 6), zadržali prvu, odnosno drugu poziciju jer je odstojanje u njihovoj razvijenosti u 1979. godini u odnosu na ostalih sedam regiona bilo veliko. Region Titovo Užice, i pored najveće brzine razvoja u 1980/79. godini, nije popravio svoju poziciju na rang-listi u 1980. godini iz čega se zaključuje da je on imao značajno niži nivo društveno-ekonomske razvijenosti u 1979. godini u odnosu na prva dva regiona.

Tabela 5. Rezultati rangiranja — nepotpuni poredak

Naziv regiona	Rang regiona		
	1979.	1980/79.	1980.
Beograd	1	7—9	1
Zaječar	8—9	2—3	5—8
Južnomoravski	8—9	4—5	9
Kraljevo	2	6	2
Niš	4—7	7—9	5—8
Podrinjsko-kolubarski	4—7	4—5	5—8
Podunavski	4—7	2—3	5—8
Titovo Užice	3	1	3
Šumadija i Pomoravlje	4—7	7—9	4

2. Neznatne promene redosleda zapažaju se i u srednjem delu rang liste (od 4. do 6. mesta). Dok je Podrinjsko-kolubarski region zadržao šestu poziciju u obe rang-liste, regioni Niš i Šumadija i Pomoravlje zamenili su mesta. Ako se zadržimo na nepotpunom poretku regiona (tabela 5), uočava se da su ova dva regiona pripadala u 1979. godini istom podskupu razvijenosti (od 4. do 7. mesta) što znači kako je i logično da manja brzina razvoja regiona Niš u 1980/79. godini uslovljava da on, u 1980. godini, zauzme niži rang od regiona Šumadija i Pomoravlje. Mada je i rang regiona Šumadija i Pomoravlje po »brzini« razvoja nizak (sedmi), on je još uvek viši od regiona Niš (deveti) pa je, zbog analog »odsto-

janja« u razvijenosti u 1979. godini, on rangiran ispred regiona Niš u 1979. godini.

Tabela 6. Rezultati rangiranja — potpuni poredak

Naziv regiona	Rang regiona		
	1979.	1980/79.	1980.
Beograd	1	8	1
Zaječar	8	2	7
Južnomoravski	9	5	9
Kraljevo	2	6	2
Niš	4	9	5
Podrinjsko-kolubarski	6	4	6
Podunavski	7	3	8
Titovo Užice	3	1	3
Šumadija i Pomoravlje	5	7	4

3. Ni donji delovi rang-lista nisu doživeli značajnije izmene. Najnerazvijeniji regioni u 1979. godini (Podunavski, Zaječar i Južnomoravski), i pored »dobre brzine« razvoja u 1980/79. godini, nalaze se na začelju rang-liste i u 1980. godini. Nameće se logičan zaključak: »odstojanje« u razvijenosti ove grupe regiona u odnosu na prvih šest u 1979. godini (značajno niži stepen društveno-ekonomske razvijenosti) bilo je toliko da se nisu mogle ni očekivati, u kratkom periodu od dve godine, neke promene (poboljšanja) u položaju najnerazvijenijih regiona na rang-listi u 1980. godini.

Tumačenje uzroka ovih, samo na prvi pogled nelogičnih, promena zahteva i analizu korišćenja metodologije rangiranja.

Rezultat primene metode ELECTRE II na rangiranje regiona je poredak posmatranih regiona. Za svaki od devet regiona utvrđeno je mesto na rang-listi razvijenosti ali nije dobijena i informacija o meri razlike u razvijenosti (odstojanju) između regiona.

Razlika u razvijenosti regiona po svakom pojedinačnom kriterijumu lako se izračunava kao razlika kriterijumskih vrednosti, ali se ne raspolaže informacijom o odstojanju u ukupnoj razvijenosti (po svim kriterijumima istovremeno). Ukoliko bi se, pak, želelo odrediti ukupno odstojanje u razvijenosti između regiona, morala bi se, na pogodan način, izvršiti sinteza odstojanja po pojedinačnim kriterijumima.

Mada metoda ELECTRE II pruža mogućnost da se kao rezultat nje primene, pored redosleda regiona, dobije i vrednost odstojanja u razvijenosti, pri rangiranju regiona nije utvrđivana mera razlike u razvijenosti regiona iz dva razloga:

prvo, to bi bilo u suprotnosti sa osnovnim karakterom metode. ELEC-TRE II je pretežno kvantitativne ali delom i kvalitativne prirode kakva je, uostalom, i priroda problema koji se razmatra. Ona daje sve parametre neophodne za odlučivanje ali ostavlja mogućnost donosiocu odluke da, na osnovu svojih subjektivnih ocena i preferenci, sam donese odluku (prihvati ili odbaci ponuđeno rešenje). Uvođenjem mere odstojanja u razvijenosti u metodu izvršilo bi se, u potpunosti, kvantifikovanje postupka rangiranja čime bi se promenila i suština metode;

drugo, to bi zahtevalo uvođenje tjeđne veštačke mere za sračunavanje odstojanja u razvijenosti među regionima koja ne bi imala nikakvo stvarno značenje.

ZAKLJUČAK

U zaključku ovog rada želimo naglasiti da problemi definisanja i korišćenja relacija redosleda u skupu elemenata, u odnosu na veći broj kriterijuma simultano, i dalje predstavljaju teorijski izazov. Izvesni novi teorijski rezultati u ovom domenu, primenjeni na klasični ekonomski zadatak utvrđivanja stepena i redosleda opšte društveno-ekonomske razvijenosti ekonomskih celina (regiona), daju ovom problemu nove dimenzije. Pokazano je da metodološki nije nerešiv zadatak određivanje redosleda po razvijenosti ekonomskih celina i kada je broj kriterijuma preko dvadeset, pa čak i kada su neki od kriterijuma nekvantitativne prirode. Pokazano je takođe da se i najsavremenije metode višekriterijumskog rangiranja nisu oslobodile, niti mogu biti oslobodene, udela subjektivnog u rangiranju. Međutim, ovaj udeo je vrlo strogo definisan, i principijelno i formalno se izražava.

Zaključak ovog rada je i sledeći: ne mora se kao rezultat rangiranja ekonomskih celina uvek dobiti njihov strogi poredak; moramo se naviknuti i na rešenja tipa: (a) ne postoji poredak između podskupa elemenata koji se žele rangirati, (b) ne može se ništa reći o redosledu između elemenata nekog podskupa u skupu koji se rangira.

Zaključimo da je obim računanja u rangiranju već desetak ekonomskih celina u smislu desetak kriterijuma tako veliki da se proces rangiranja mora automatizovati. Razvijeni računski program za ove svrhe ADEL je interaktivnog tipa što omogućuje komforan rad, lake i brze intervencije u pogledu promene ulaznih podataka u procesu rangiranja. ADEL ima sve karakteristike standardnog softverskog proizvoda, namenjenog širokoj primeni metode višekriterijumskog rangiranja.

Primljeno: 3. 07. 1985.

Prihvaćeno: 18. 10. 1985.

P R I L O Z I ·

PREGLED ULAZNIH PODATAKA

Tabela P1. Pregled korišćenih kriterijuma

Redni broj	Naziv kriterijuma
1	Društveni proizvod po stanovniku
2	Stepen zaposlenosti
3	Aktivna osnovna sredstva društvenog sektora privrede po stanovniku
4	Ostvarene investicije u društvenom sektoru privrede po stanovniku
5	Proizvodni koeficijent
6	Promet u trgovini na malo po stanovniku
7	Društveni proizvod u industriji po zaposlenom u industriji
8	Društveni proizvod u poljoprivredi po zaposlenom u poljoprivredi
9	Stepen (koeficijent) nezaposlenosti
10	Učešće savremenih magistralnih i regionalnih puteva u ukupnoj putnoj mreži
11	Broj studenata i učenika viših škola na 1000 stanovnika
12	Broj lekara na 1000 stanovnika
13	Broj TV pretplatnika na 100 stanovnika
14	Prosečna površina stana na 1 lice

Tabela P2. Ulazni podaci za rangiranje regiona prema stepenu razvijenosti u 1980. godini

Naziv regiona	KRITERIJUMSKE VREDNOSTI ZA KRITERIJUME f_1, \dots, f_{14} ZA 1980. GODINU													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1. Beograd	95,30	0,400	152,1	25,80	0,626	43,65	291,8	288,3	0,105	0,576	56,78	3,636	26	9,131
2. Zaječar	60,53	0,240	217,8	20,46	0,278	24,72	341,2	236,0	0,128	0,439	5,16	1,694	17	2,975
3. Južnomoravski	30,61	0,175	54,9	8,60	0,558	20,68	210,8	191,9	0,321	0,167	5,78	1,305	9	0,914
4. Kraljevo	47,28	0,218	80,2	11,66	0,589	25,24	238,1	276,0	0,206	0,250	4,87	1,471	12	1,773
5. Niš	42,91	0,234	64,7	10,01	0,663	25,63	202,8	191,9	0,261	0,325	26,04	1,992	16	2,273
6. Podrinjsko kolubarski	35,21	0,174	71,3	11,56	0,494	23,75	227,9	284,6	0,294	0,248	8,12	1,333	13	1,462
7. Podunavski	33,17	0,168	77,9	14,98	0,426	24,34	207,3	251,1	0,179	0,381	1,04	1,438	15	1,348
8. Titovo Užice	61,98	0,248	151,6	18,13	0,409	26,33	294,3	363,2	0,209	0,279	6,22	1,375	12	1,520
9. Šumadija i Pomoravlje	49,91	0,238	112,2	20,44	0,445	30,89	205,2	218,4	0,186	0,385	15,34	1,499	16	2,060

Tabela P3. Ulazni podaci za rangiranje regiona prema brzini razvoja, 1980/79 godina

Naziv regiona	ODNOS KRITERIJUMSKIH VREDNOSTI ZA KRITERIJUME f_1, \dots, f_{14} ZA GODINE 1980/79.													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1. Beograd	1,267	0,989	1,250	1,047	1,013	1,215	1,372	1,362	0,952	0,996	0,895	1,033	1,000	1,033
2. Zaječar	1,409	1,025	1,205	1,257	1,171	2,346	1,493	1,524	0,860	0,998	0,871	1,065	1,062	1,070
3. Južnomoravski	1,407	1,067	1,402	1,142	1,004	1,390	1,482	1,165	0,834	1,011	0,683	1,125	1,125	1,075
4. Kraljevo	1,342	1,009	1,352	1,045	0,992	1,258	1,357	1,348	0,874	0,972	0,910	1,051	1,000	1,002
5. Niš	1,170	1,023	1,266	1,003	1,006	1,273	1,335	1,339	0,987	1,065	0,897	1,043	1,067	1,057
6. Podrinjsko- kolubarski	1,313	1,030	1,264	1,192	1,039	1,389	1,308	1,480	0,960	1,013	0,161	1,075	1,083	1,044
7. Podunavski	1,315	1,005	1,293	1,407	1,018	1,372	1,307	1,362	0,845	1,024	0,981	1,042	1,071	1,014
8. Titovo Užice	1,390	1,067	1,306	1,059	1,064	1,302	1,364	1,729	0,842	1,160	0,943	1,100	1,200	1,048
9. Šumadija i Pomoravlje	1,199	0,972	1,289	1,455	0,930	1,226	1,262	1,405	0,820	1,016	0,869	1,013	1,000	0,981

L I T E R A T U R A

1. Bajec J., DRUŠTVENI RAZVOJ I MOGUĆNOSTI NJEGOVOG MERENJA, Savremena administracija, Beograd (1977).
2. Benayoun R., Roy B., Sussman B., ELECTRE: UNE METHODE POUR GUIDER LE CHOIX EN PRESENCE DES POINTS DE VUE MULTIPLES, (SEMA) Metra International, Direction scientifique, Note de travail No. 49, Juin (1966).
3. Bešter M., KAZALO EKONOMSKE RAZVITOSTI, Teorija in praksa (1970).
4. Blohm H., Olhasson J., EXPERIENCE IN MEASUREMENT OF WELFARE COMPONENTS AND THEIR REGIONAL IMPLICATION, The Review of Income and Wealth, 2/73.
5. Cohon J. L., Marks D. H., A REVIEW AND EVALUATION OF MULTI-OBJECTIVE PROGRAMMING TECHNIQUES, Water Resources Research, Vol. II, No. 2, April (1975).
6. Gershon M., THE ROLE OF WEIGHTS AND SCALES IN THE APPLICATION OF MULTIOBJECTIVE DECISION MAKING, European Journal of Operational Research, Vol. 15, No. 2, February (1984), 244—251.
7. Hansen P., QUELQUES REMARQUES SUR LE PROGRAMME DE RECHERCHE ELECTRE, 16 ème reunion du group EURO »Aide a la Décision Multicritères«, Dijon, 21—22 Octobre (1982).
8. Ivanović B., NOV NAČIN ODREĐIVANJA Odstojanja između više-dimenzionalnih statističkih skupoća sa primenom u problemu klasifikacije srezova F.N.R.J. prema stepenu ekonomske razvijenosti, Statistička revija, br. 2, Beograd (1957), 125—154.
9. Ivanović B., A METHOD OF ESTABLISHING A LIST OF DEVELOPMENT INDICATORS, Ekonomika analiza, VIII godina, broj 1—2, (1974), 52—64.
10. Ivanović B., TEORIJA KLASIFIKACIJE, Institut za ekonomiku industrije, Beograd (1977).
11. Krzysztofowicz R., Castano E., Fike R. L., COMMENT ON »A REVIEW AND EVALUATION OF MULTIOBJECTIVE PROGRAMMING TECHNIQUES by Jared L. Cohon and David H. Marks, Water Resources Research, Vol. 13, No. 3, June (1977).
12. Legasto A., jr, A MULTIPLE—OBJECTIVE POLICY MODEL: RESULTS OF AN APPLICATION TO A DEVELOPING COUNTRY, Management Science, Vol. 24, No. 5, January (1978), 498—509.
13. Milovanović R., IZBOR OBJEKTIVIZIRANOG KRTERIJUMA RAZVIJENOSTI, Ekonomski institut Ekonomskog fakulteta — Sarajevo, Sarajevo, Avgust (1978).
14. Moser C., SOCIAL INDICATORS — SYSTEMS, METHODS AND PROBLEMS, The Review of Income and Wealth, 2/73, 135—136.

15. Nijkamp P., INTERNATIONAL CONFLICT ANALYSIS, Meeting of the European Working Group in Multicriteria Analysis on Regional Planning, Madrid, March (1981), 1—19.
16. Petrović R., SPECIJALNE METODE U OPTIMIZACIJI SISTEMA, NIP »Tehnička knjiga«, Beograd (1977).
17. Roy B., CLASSEMENT ET CHOIX EN PRESENCE DE POINTS DE VUE MULTIPLES (la méthode ELECTRE), R.A.I.R.O., Vol. 2, No. 8, (1968), 57—75.
18. Roy B., Bertier P., LA METHODE ELECTRE II, UNE APPLICATION AU MEDIA-PLANNING, 6 ème Conférence Internationale de Recherche Opérationnelle, Dublin, August (1972), 291—302.
19. Roy B., ELECTRE III, UN ALGORITHME DE CLASSEMENT FONDÉ SUR UNE REPRESENTATION FLOUE EN PRESENCE DE CRITERES MULTIPLES, Cahier du Centre d'Etude de Recherche Opérationnelle 20 (1), (1978), 3—24.
20. Roy B., Vincke P., MULTICRITERIA ANALYSIS: SURVEY AND NEW DIRECTION, European Journal of Operational Research (8), (1981), 207—218.
21. Roy B., Hogonnard J. C., RANKING OF SUBURBAN LINE EXTENSION PROJECTS ON THE PARIS METRO SYSTEM BY A MULTICRITERIA METHOD, Transportation Research, Vol. 16A, No. 4, (1982), 301—312.
22. Siskos J., Wascher G., Winkels H. M., A BIBLIOGRAPHY ON OUTRANKING APPROACHES (1966—1982), Cahier de LAMSADE, No. 45, (1983).
23. Stojanović S., Tonić R., VISEKRITERIJUMSKO RANGIRANJE OPSTINA NA TERITORIJI SR SRBIJE VAN TERITORIJA SAP METODOM ELECTRE II, SYM-OP-IS '83, Herceg Novi (1983) 495—505.
24. Vincke Ph., PRESENTATION ET ANALYSE DE NEUF METHODES MULTICRITERES INTERACTIVES, Cahier de LAMSADE, No. 42, (1982).
25. Zeleny M., MULTIPLE CRITERIA DECISION MAKING, McGraw-Hill, New York (1982).

STUDIJE, PROJEKTI I DRUGE PUBLIKACIJE

1. OBJEKTIVIZIRANI KRITERIJUMI ZA UTVRĐIVANJE IZNOSA POTREBNIH DOPUNSKIH SREDSTAVA ZA REPUBLIKE I AUTONOMNE POKRAJINE KOJE NE MOGU SOPSTVENIM SREDSTVIMA FINANSIRATI DRUŠTVENE I DRUGE SLUŽBE, I deo Studije: UTVRĐIVANJE OBJEKTIVIZIRANIH KRITERIJUMA ZA ODREĐIVANJE STEPENA RAZVIJENOSTI REPUBLIKA I AUTONOMNIH POKRAJINA, Konzorcij ekonomskih instituta, Beograd, oktobar 1978.
2. INFORMACIJA O DOSADAŠNJIH AKTIVNOSTIMA NA PREDPRIJEMI I UTVRĐIVANJU JEDINSTVENIH OBJEKTIVIZIRANIH KRITERIJUMA ZA ODREĐIVANJE STEPENA RAZVIJENOSTI REPUBLIKA I AUTONOM-

- NIH POKRAJINA, Pokrajinski zavod za društveno planiranje, Novi Sad, decembar 1978.
3. ANALITIČKA OSNOVA ZA ODREĐIVANJE STEPENA PRIVREDNE RAZVIJENOSTI REPUBLIKA I AUTONOMNIH POKRAJINA, Savezni zavod za društveno planiranje, Beograd, maj 1979.
 4. DOGOVOR O OBJEKTIVIZIRANIM KRITERIJUMIMA I POKAZATELJIMA ZA UTVRĐIVANJE STEPENA PRIVREDNE RAZVIJENOSTI REPUBLIKA I AUTONOMNIH POKRAJINA, Radna osnova Nacrta dogovora, Savezni zavod za društveno planiranje, Beograd, maj 1979.
 5. NAČRT ODLUKE O OBJEKTIVIZIRANIM KRITERIJUMIMA I POKAZATELJIMA ZA ODREĐIVANJE STEPENA PRIVREDNE RAZVIJENOSTI REPUBLIKA I AUTONOMNIH POKRAJINA, Materijal Saveznog izvršnog veća, Beograd, juni 1980.
 6. Bazler-Madžar M., Bolčić S., Očić Č., Tomaš Juričić J., UTVRĐIVANJE OBJEKTIVIZIRANIH KRITERIJUMA ZA UTVRĐIVANJE STEPENA RAZVIJENOSTI REPUBLIKA I AUTONOMNIH POKRAJINA, Institut ekonomskih nauka — Beograd, Ekonomski institut — Beograd, Beograd, septembar (1978).

MULTICRITERIA RANKING OF ECONOMIC REGIONS

Radivoj PETROVIC
Sonja STOJANOVIC

Summary

The paper treats the problem of multicriteria ranking of economic regions by the level of socio-economic development. The development level is defined by various criteria classified into 3 groups: (1) criteria of production forces development (2) criteria of production forces efficiency and (3) quality of life criteria. The ranking method in the paper is based on the idea underlying the ELECTRE II method. Named ADEL (ADapted ELectre) the method represents an interactive computer process. It has been employed to rank 9 regions in the SR of Serbia by the level and rate of socio-economic development. The results obtained by applying the ADEL method are explained and the sensitivity of the rank to changes in input parameters is analyzed in the paper.

H. Eto and K. Matsui, ed., *R&D Management Systems in Japanese Industry*, North-Holland, Amsterdam, 1984., p. 332.

Today, there is a growing interest in the experiences of Japanese economic development. It is the subject of intensive research outside as well as inside Japan, and especially in the West. This interest has been provoked by the intensive post-war rise of the overall economic activity of Japan and by the success it has achieved in the domain of innovative, research and development activities, in developing new technologies, new products, etc.

The growing interest in innovative Japanese activity is also expressed through research in R&D management systems in Japan. R&D MANAGEMENT SYSTEMS IN JAPANESE INDUSTRY examines this specific aspect of industrial activity, and gives practical examples and case studies, followed by new proposals, observations and reviews. The book is divided into eight chapters.

The first chapter, »Needs-oriented structural analysis for fifth generation computer systems«, deals with the relationship between the government and R&D institutions and industrial activities on a macro-scale. At the same time, the authors M. Toda and K. Sugiyama form a methodological basis for determining the strategy and global paths of future R&D activities, taking as an example the development of computer technology in Japan. The process of determining future R&D activities in the field of the fifth generation of computer systems starts with identifying social needs, and the characteristics of certain technologies.

It is also pointed out that a change in technology policy is essential for Japan, »to switch over from improvement and application of imported technologies to the research and development of original technologies« (p. 2). The three main characteristics of this new phase can be summed up as: 1. development of original and creative technologies, 2. systematic promotion of technological developments, and 3. increased allocation of R&D funds. The analysis is based on the identification of »bottle-necks« that are related to the general domain of social problems and organized in a hierarchy of social needs. This systematization of social problems and needs is viewed in relation to the development of information technologies, which are themselves analysed in detail. The structural relationship between all the needs and technologies is further discussed, and the result is the determination of R&D plans for the next ten years, established by the Institute for New Generation Computer Technology (ICOT). A specific technique (visual Q-analysis and the strategy analysis of R&D activity) which is applied in the study, is also explained. These techniques were directly involved in establishing the