

LABOUR PRODUCTIVITY AND GLOBAL PRODUCTIVITY OF PRODUCTION FACTORS

by

Mato CRKVENAC

Summary

The rate of increase of labour productivity in postwar Yugoslavia was one of the highest in the world. However, it was uneven and grew differently in different short-term periods. The essential reason for this were the fluctuations in economic growth which were also influencing the rate of technical progress.

The technical progress of the economy without agriculture, manufacturing industry, power and mining is measured through various types of Cobb-Douglas production functions. Two kinds of measurements have here been made: (1) by introducing into the production function the original statistical data of input factors and (2) by introducing data about factors which had previously been weighted by capital coefficient and labour productivity in the top of the business cycles. The fact that the working day is gradually being cut down is also taken into account. Measurement (1) yielded the technical regress in the period 1947—1955, and measurement (2) — the technical regress in the above period as well as the one during the period following the 1965 reform.

One of the essential direct reasons for unsatisfactory technical progress was inadequate use of factors of production. Many indirect reasons with wide scope can be discovered (through analyses of economic developments in individual years) in inadequately adapted instruments and in the actions of individual subjects in various walks of economic life.

KOMPARACIJA REGIONALNIH MEĐUSEKTORSKIH MODELA
SA STANOVISTA OBIMA POTREBNIH PODATAKA

UVOD

Kao i ostali društveni računi međusektorske tabele se mogu primeniti i na regionalnom nivou, iako su nastale zbog potreba analize celokupne narodne privrede. Njihova korisnost je dvojaka. S jedne strane, tako uređeni podaci su korisni sami za sebe jer nam daju informaciju o strukturi regionalnih privreda, kao i zbog toga što zbog svoje sredenosti, konzistentnosti, omogućavaju popunjavanje praznina u podacima i njihovo preciziranje. S

druge strane, te tabele služe kao statistička osnova za modele koji se mogu upotrebiti u analizi i planiranju.

Razni modeli zahtevaju različiti obim te statističke osnove, zato je potrebno da ih poznamo. Svi ti modeli su osnovani na brojnim pretpostavkama koje su manje ili više udaljene od stvarnosti zemlje ili regije koju proučavamo. Zato takvi modeli ne mogu biti isključivo sredstvo upoznavanja te stvarnosti. Oni ipak predstavljaju dragocenu metodu pod uslovom da se ne primene mehanički. Njihove krute pretpostavke treba da služe samo kao polazni okvir koji posle poboljšavamo skladno s podacima kojima raspolažemo i kvalitetom koji želimo postići.

Svrha ovog priloga je izvršiti komparaciju minimalnih potreba za podacima onih regionalnih međusektorskih modela koji su u današnjem trenutku operativno primenljivi, dakle statičkih modela bez elemenata optimizacije. Ti podaci su potrebni za izračunavanje parametara modela, koeficijenata koji pokazuju strukturu regionalne proizvodnje i snabdevanja i time čine kostur takvih modela. Zato će za naše potrebe biti dosta da uporedimo konstrukciju samih koeficijenata i nema potrebe da se upuštamo u detaljniju formulaciju i način rešavanja tih modela. Pošto ti modeli potiču od raznih autora, to će naš osnovni zadatak biti da standardiziramo upotrebljavanu simboliku, jer tek ona omogućuje otkrivanje sličnosti i razlika u pretpostavkama, na kojima su ti koeficijenti, a time i sami modeli, osnovani.

Cilj komparacije tih modela je da otkrijemo za koje od tih modela postoje kod nas uslovi za kvantitativnu implementaciju. Oceniti tih mogućnosti posvećen je zadnji deo ovog priloga.

Primena regionalnih međusektorskih, ili kako su još nazvani strukturalnih modela omogućava još brojnije i raznovrsnije analize nego primena međusektorskih modela na nivou celokupne narodne privrede, jer nam otkriva kompleksne, naročito sakrivene, indirektnne međuzavisnosti ne samo između privrednih sektora nego istovremeno i između regija. Ipak kao njihovu najpoznatiju, klasičnu upotrebu možemo navesti određivanje regionalne proizvodnje po sektorima, koja odgovara predviđenoj regionalnoj konačnoj potrošnji po sektorima. Ta potrošnja je za regionalne strukturalne modele u tom slučaju ulazni podatak i nije predmet našeg razmatranja. Osim tih podataka potrebni su nam tehnički koeficijenti i koeficijenti snabdevanja, koji sačinjavaju strukturu tih modela. Njih izračunavamo iz međusektorskih i eventualno međuregionalnih tabela za poznatu baznu godinu, dakle pretpostavljamo njihovu stabilnost i upotrebljivost u godini projekcije. U slučaju da se radi o vremenskoj razlici od nekoliko godina, to je svakako mehanički pristup i upotrebljiv samo kao prva aproksimacija ocene mogućih efekata. Kod primene takvih modela u praksi su tako dobijeni koeficijenti samo prvi okvir koga posle dalje poboljšavamo. Svakako će ti koeficijenti biti stabilniji ako je statistička osnova iz koje su oni izvedeni dobro prilagođena potrebama modela, sektori dosti homogeni. Ali obimnost takvih statističkih radova može dovesti do troškova koji premašuju koristi od takvih modela. Zato i statistička osnova manjeg obima može dovesti do većih efekata ako na njenom osnovi izgrađeni model ne primenimo mehanički. Umesto fiksnih koeficijenata moramo pokušati predviđati njihove promene i uopšte uključivati u model postepeno nove informacije, prema tome kako nam postaju dostupne.

Modele o kojima je ovde reč možemo podeliti na jednoregionalne i međuregionalne. Međusektorski modeli koji se odnose na pojedinu regiju su bili u svetu već nekoliko stotina puta primenjeni. Kod nas je isto tako već bilo konstruisano nekoliko takvih tabela i modela, naročito za pojedine republike koje su za naše uslove najinteresantnije regije. Teži zadatak je povezivanje takvih modela u međuregionalne modele. Zato je u svetu bilo samo nekoliko takvih pokušaja. U teoriji je poznato nekoliko takvih modela, vezanih za imena ekonomista koji su ih razvili u toku poslednjih dva desetaka godina. Razvoj tih modela je bio uglavnom funkcija raspoloživih podataka. Prvi je, logički najjednostavniji, izradio Isard, samo što on nije bio nikad primenjen u praksi u čistom obliku zbog veoma velikog broja podataka koji su za njega potrebni. Da bi doskočili tom problemu, drugi teoretičari su postepeno izradili modele koji su matematički kompleksniji, rade na temelju više pretpostavki, ali se zato mogu početi primenjivati već na osnovu manjeg broja podataka. Tako su nastali modeli Chenerya, na sličnim principima bazirani model Polenske, kao i dva modela Leontiefa, koji su u svojim potrebama za podacima najskromniji. Svi ti modeli su već bili empirijski primenjeni, najčešće na osnovu podataka o američkoj i japanskoj privredi. Njihovo komparativno testiranje na podacima Japana, koji dosad jedini poseduje konzistentnu međuregionalnu tabelu po proizvodima, pokazalo je dosta dobre rezultate za model Chenerya kao i za gravitacioni model Leontiefa.

Iako je težište priloga na analizi koeficijenata međuregionalnih modela, potrebno je da prvo razmotrimo parametre jednoregionalnih međusektorskih modela, jer oni predstavljaju sastavne elemente kompleksnijih modela.

JEDNOREGIONALNI MODELI

Jednoregionalni model je formalno identičan s nacionalnim. Ipak moramo uzeti u obzir neke od karakteristika koje regionalnu privredu razlikuju od nacionalne. Do mnogih podataka je teže doći, jer se na granicama regije ne registruje prelaz robe, kao i iz drugih razloga. Najmanje potreba za podacima ima model u kome je uvoz u regiju egzogeno određen. Statističku osnovu takvog modela čini regionalna međusektorska tabela gde ne razlikujemo između međusektorskih tokova u regiji proizvedenih i izvan regije proizvedenih roba.

Iz takve tabele možemo izračunati tehničke koeficijente a_{ij}^r koji pokazuju utrošak proizvoda poreklom iz sektora i za ostvarenje jedinice proizvodnje sektora j regije r .

$$a_{ij}^r = \frac{X_{ij}^r}{X_j^r} \quad (i, j = 1 \dots n) \quad (1)$$

gde su:

X_{ij}^r = reprodukcijska potrošnja proizvoda sektora i (ne razlikujući iz kojeg područja dolaze ti proizvodi) u sektoru j privrede regije r

X_j^r = proizvodnja sektora j regije r .

Poznata i mnogo diskutirana pretpostavka međusektorske analize je da su tehnički koeficijenti konstantni, i o tome smo već pre nešto malo napomenuli. Na ovom mestu treba samo da se osvrnemo na drugu karakteristiku regionalne privrede, da je ona u poređenju s nacionalnom manja privreda. To znači da su njeni agregati u manjoj meri statističke veličine i više podvrgnuti slučaju, promeni i nestabilnosti. Osim toga regionalni tehnički koeficijenti u pravilu nisu jednaki nacionalnim. Ne samo što iz raznih razloga kako tehnologija regionalne privrede tako i relativne cene njenih proizvodnih faktora mogu da se razlikuju od nacionalnih nego i sastav sektora koji su u praksi nehomogeni može da se razlikuje od nacionalnog, što dovodi i uz istu tehnologiju do različitih koeficijenata.

Treća važna karakteristika regionalnih privreda je što su u odnosu na nacionalnu privredu u pravilu otvorenije. To znači da za njih tokovi razmene sa okolinom, naročito njihov uvoz, dobivaju relativno veću važnost. Zato ćemo kao drugi mogući regionalni model opisati takav koji traži doduše više podataka ali nam zato omogućava bolju analizu uvoza u regiju.

Njegova statistička osnova je međusektorska tabela, gde su sada podaci o ukupnim međusektorskim transakcijama raščlanjeni posebno na tokove domaćih i na tokove izvan regije proizvedenih roba.

Takva shema nam sada omogućuje, osim izračunavanja tehničkih koeficijenata, i formiranje posebnih koeficijenata utrošaka za našu regiju i za uvoz u regiju.

$$a_{ij}^{rr} = \frac{X_{ij}^{rr}}{X_j^r} \quad (2)$$

$$a_{ij}^{ur} = \frac{X_{ij}^{ur}}{X_j^r} \quad (3)$$

gde su:

X_{ij}^{rr} = intermedijarni tok proizvoda sektora i proizvedenih u regiji r utrošenih u sektoru j regije r

X_{ij}^{ur} = intermedijarni tok proizvoda sektora i proizvedenih izvan regije r utrošenih u sektoru j regije r

Koeficijent a_{ij}^{rr} predstavlja utrošak proizvoda sektora i , proizvedenih u regiji r , po jedinici proizvodnje sektora j regije r .

Koeficijent a_{ij}^{ur} nam slično predstavlja utrošak proizvoda sektora i , proizvedenih izvan regije r , po jedinici proizvodnje sektora j regije r . Suma a_{ij}^{rr} i a_{ij}^{ur} nam daje regionalni tehnički koeficijent, definiran izrazom (1).

$$a_{ij}^{rr} + a_{ij}^{ur} = a_{ij}^r \quad (4)$$

Tako diverzificirani koeficijenti nam omogućavaju analizirati promene u odnosima snabdevanja. S druge strane, ako smatramo sve te koeficijente za konstantne, znači da ne pretpostavljamo samo nepromenjenu tehnološku

strukturu regije, nego i nepromenjene njene odnose snabdevanja — pretpostavljamo da konstantni postotak proizvoda sektora i koje traži sektor j dolazi izvan regije. Takvi koeficijenti nam sada mogu poslužiti za konstrukciju drugog regionalnog modela. Osim proizvodnje svih sektora regije takav nam model omogućava i izračunavanje uvoza reprodukcijanskog materijala u regiju po vrstama proizvoda.

Na realnost gornje pretpostavke ćemo se osvrnuti čim upoznamo još zadnju varijantu jednoregionalnog međusektorskog modela. Ako bi imali u podacima o međusektorskim tokovima za našu regiju r odvojeno prikazane ne samo celokupne uvozne međusektorske tokove nego taj uvoz dalje raščlanjen, to bi nam stvorilo nove mogućnosti analize. Taj uvoz se sastoji iz isporuke drugih regija u okviru nacionalne privrede, kao i uvoza iz inostranstva. Bilo koju regiju u okviru nacionalne privrede da označimo sa g , a inostranstvo sa v . Svih regija u okviru nacionalne privrede ima m . U slučaju ako sve ostale regije nacionalne privrede gledamo kao celinu, onda je $m = 2$. Tako formirana međusektorska tabela nam omogućava izračunavanje koeficijenata isporuka iz svake regije posebno.

$$a_{ij}^{gr} = \frac{X_{ij}^{gr}}{X_j^r} \quad (g = 1 \dots r \dots m) \quad (5)$$

Koeficijent a_{ij}^{gr} predstavlja utrošak proizvoda sektora i , proizvedenih u regiji g , po jedinici proizvodnje sektora j regije r .

Suma tako regionalno diferenciranih koeficijenata i koeficijenata uvoza iz inostranstva daje naravno regionalni tehnički koeficijent.

$$\sum_{g=1}^m a_{ij}^{gr} + a_{ij}^v = a_{ij}^r \quad (6)$$

Ako sve te koeficijente smatramo konstantama, možemo ih upotrebiti u konstrukciji trećeg regionalnog modela. Takva pretpostavka je još restriktivnija od svih do sada upotrebljenih, jer ne dozvoljava nikakve promene u relativnom značaju pojedinih regija kao snabdevača intermedijarnim proizvodima naše regije r . Za cenu takve pretpostavke, kao i velikih potreba za podacima, takav model nam omogućava osim izračuna potrebne regionalne proizvodnje i izračun potrebnog uvoza reprodukcijanskog materijala iz svake druge regije unutar nacionalne privrede posebno kao i iz inostranstva, sve po vrstama proizvoda.

Ako preciziramo sadržinu koeficijenta a_{ij}^{gr} vidimo da ga je moguće rastaviti na dve komponente:

$$a_{ij}^{gr} = \frac{X_{ij}^{gr}}{X_j^r} = \frac{X_{ij}^{gr}}{X_j^{gr}} \cdot \frac{X_j^{gr}}{X_j^r} = s_{ij}^{gr} \cdot a_{ij}^r \quad (7)$$

a_{ij}^r je regionalni tehnički koeficijent, definiran izrazom (1).

Iz konstrukcije s_{ij}^{gr} , koju možemo nazvati koeficijent snabdevanja, vidimo da on predstavlja deo nekog međusektorskog toka u regiji r , koji dolazi

iz regije g . Zato sumiranjem tog koeficijenta preko svih regija snabdevača i inostranstva dolazimo do jedinice. Razbijanjem koeficijenta a_{ij}^{gr} na komponente, od kojih jedna pokazuje trgovačke, a druga tehnološke odnose, povećavamo mogućnost analize i olakšavamo kvantitativno sastavljanje modela.

U kojoj meri je za koeficijente snabdevanja opravdana pretpostavka stabilnosti? Ovde nema mesta za iscrpan odgovor, zato se ograničimo na osnovne faktore koji formiraju odnose snabdevanja. To su trgovinski odnosi i u načelu manje stabilni od tehnoloških odnosa. Ipak brojni razlozi govore zato da tu pretpostavku možemo iskoristiti kao prvu radnu hipotezu. Supstitucija u regiju uvezenih proizvoda domaćima ne može nastupiti kada se radi o proizvodima za koje u regiji ne postoje uslovi za proizvodnju. Ta supstitucija za mnoge proizvode može nastupiti tek posle dužeg vremena, kada se aktiviraju novi kapaciteti. S druge strane, mnogi proizvodi i usluge imaju sasvim lokalni značaj, a za mnoge druge visoki transportni troškovi otežavaju prelaz među regijama. I bez tih razloga trgovačke veze pokazuju određenu inerciju. To su sve faktori koji mogu da neutrališu promene u relativnim cenama za proizvode pojedinih regija koje inače dovode do promena u odnosima snabdevanja.

Kako do tih promena često dolazi pod dejstvom mera ekonomske politike, one bi morale biti planski predvidive i tako omogućiti projiciranje onih nekoliko koeficijenata snabdevanja koji su nestabilni i značajno utiču na rezultate modela. Drugi osnovni faktor promena snabdevačkih odnosa nastupa u slučaju približavanja granicama proizvodnih kapaciteta u regijama isporučiocima ili stvaranja transportnih uskih grla. U takvim slučajevima nam iterativne metode postepenog rešavanja modela daju načelnu mogućnost prilagođavanja koeficijenata snabdevanja promenjenim uslovima.

MEĐUREGIONALNI MODELI

Ako raspoložemo podacima za regionalni model trećeg tipa za sve regije nacionalne privrede, to nam omogućava da ih povežemo u međuregionalni model i time postignemo viši nivo analize. Tabela za prvu regiju nam između ostalog daje podatke o isporukama sektora druge regije sektorima prve regije. To ujedno znači da u tabeli za drugu regiju imamo konačnu potrošnju proizvoda pojedinih sektora podeljenu među ostalim i na isporuke prvoj regiji, i to ne samo globalno nego u okviru tih isporuka posebno na sektore potrošače prve regije. Ako gledamo isporuke prve regije drugoj regiji, dolazimo do istog zaključka.

Takvim povezivanjem tabela možemo doći do table koja obuhvata celu nacionalnu privredu. Konačna potrošnja u takvom modelu je po obimu jednaka nacionalnoj jer više ne obuhvata intermedijarne isporuke među regijama. Te isporuke su sada unutar intermedijarne matrice tokova. Za svaki takav tok imamo preciziranu regiju i sektor isporučioca i primaoca. Isardov model pretpostavlja da su nam svi ti podaci poznati. On nam omogućava utvrditi intermedijarne međuregionalne isporuke, koje su u jednoregionalnim modelima morale kao deo konačne potrošnje regija biti egzogeno određene. Tako možemo sada oceniti efekte povratnog učinka — kada

jedna regija preko učinka na druge ima učinak na sebe. Isto tako sada možemo oceniti uticaj konačne potrošnje nacije na proizvodnju regije u pitanju.

Međuregionalna međusektorska matrica tokova koja je osnova Isardovom modelu omogućava nam izračunavanje koeficijenata utroška a_{ij}^{gh} , definiranih na isti način kao (7), jedino da se sada ne odnose samo na regiju r nego na bilo koju regiju h .

$$a_{ij}^{gh} = \frac{X_{ij}^{gh}}{X_j^h} = \frac{X_{ij}^{gh}}{X_{ij}^h} \cdot \frac{X_{ij}^h}{X_j^h} = s_{ij}^{gh} \cdot a_{ij}^h \quad (8)$$

U modelu korišćena pretpostavka njihove stalnosti znači da prepostavljam nepromenjene tehničke odnose, kao i odnose snabdevanja između sektora svih regija. Dakle, ne može doći do supstitucije između proizvoda iste vrste koje proizvode dve ili više regija. Možemo isto tako smatrati da se ne radi o proizvodu iste vrste, ako se proizvodi u različitim regijama, nego da su to različiti proizvodi. Za Isardovu matricu je to svejedno, tako da umesto tabele od m regija i n sektora možemo govoriti o tabeli sa $m \cdot n$ sektora, dakle matrici intermedijarnih tokova reda $mn \cdot mn$. Isardov međuregionalni model možemo dakle postaviti i rešiti na sasvim isti način kao i nacionalni model ili jednoregionalni model.

Cheneryjev model pretpostavlja, za razliku od Isardovog, da nam kod međuregionalnih tokova nije poznato kojim sektorima su namenjeni. Najbolje je da imamo te podatke sređene u obliku matrice reda $mn \cdot mn$, koja je ispunjena dijagonalnim submatricama reda $n \cdot n$. Elementi takvih submatrica X_i^{gh} su X_i^h . Oni označavaju tok proizvoda vrste i iz regije g u regiju h za potrebe svih njenih proizvodnih kao i finalnih sektora. Osim toga pretpostavljamo i da raspoložemo matricama međusektorskih tokova za svaku regiju posebno, kod čega te tokove nemamo diferencirane po regijama isporučiocima. To su dakle međusektorski tokovi istog tipa kao u prvom jednoregionalnom modelu.

Takve matrice intraregionalnih tokova nam omogućuju za svaku regiju izračunavanje regionalnih tehničkih koeficijenata. Kao što smo videli iz izraza (8), tehnički koeficijent je samo jedan od dva potrebna elementa za izračunavanje Isardovog utrošnog koeficijenta a_{ij}^{gh} . Na neki način moramo još doći do koeficijenata snabdevanja da bi mogli doći do Cheneryeve aproksimacije tog utrošnog koeficijenta. Kod Cheneryevog modela imamo na raspolaganju samo podatke za konstrukciju takvog koeficijenta snabdevanja:

$$s_i^{gh} = \frac{X_i^{gh}}{X_i^h} \quad (9)$$

kod čega je X_i^h suma stupca Cheneryeve međuregionalne tabele — ukupna potrošnja proizvoda i u regiji h . Takav koeficijent s_i^{gh} prikazuje deo snabdevanja regije h robom i , koji dolazi iz regije g . Sumiranjem preko svih regija i inostranstva dolazimo do jedinice.

Pojedini element Cheneryeve matrice koeficijenata možemo sada dobiti množenjem tako dobivenih koeficijenata snabdevanja sa regionalnim tehničkim koeficijentima:

$$a_{ij}^{gh} = s_i^{gh} \cdot a_{ij}^h = \frac{X_i^{gh}}{X_i^h} \cdot \frac{X_{ij}^h}{X_j^h} \quad (10)$$

Takvi koeficijenti sačinjavaju Cheneryevu matricu koeficijenata utroška. Ona je aproksimacija Isardove matrice utrošnih koeficijenata zato što su sada svi tehnički koeficijenti regije h koji se nalaze u istom retku pomnoženi istim koeficijentom snabdevanja. Osnovna pretpostavka Cheneryevog modela je da su izvori snabdevanja jednaki i nepromenljivi za sve upotrebe dane robe u određenoj regiji, dakle za sve sektore korisnike u toj regiji. Da su oni jednaki, svakako je samo aproksimacija stvarnog stanja. Time eliminiamo činjenicu da se oni razlikuju kod raznih industrija zbog mnogih faktora, kao na primer njihove različite lokacije u okviru iste regije, ili drugih finansijskih i institucionalnih uslova ili tradicionalnih poslovnih veza; a isto tako zbog stvarne tehnološke neekvivalentnosti isporuka iz raznih izvora. Dakle pretpostavljamo kao da se svi regionalni potrošači snabdevaju na neki način iz istog centralnog regionalnog skladišta, gde izvor robe više nije poznat. Ipak to nužno ne znači da je pretpostavka o stalnosti Cheneryevih koeficijenata manje opravdana nego kod Isardovih. U rezultatima projekcije Cheneryevim modelom ne dolazi do nepotrebnih grešaka koje nastaju u slučaju da specifičnosti izvora snabdevanja kod pojedinih sektora iste regije projiciramo i na buduće stanje, kao kod Isardovog modela.

Iste podatke kao Cheneryev model koristi i model koga je primenila Polenske. On je osnovan na sličnim principima, zato ćemo se na njega samo kratko osvrnuti. I za taj model kao izvorni podatak osim regionalnih tehničkih struktura potrebna je i struktura regionalne trgovine, kako je prikazuje Cheneryeva međuregionalna matrica. Mesto koje u Cheneryevom modelu zauzimaju koeficijenti snabdevanja ovde zauzimaju koeficijenti koji pokazuju deo ukupne proizvodnje robe i u regiji g koja odlazi regiji h . Ako te koeficijente označimo sa p , onda možemo pisati simbolički

$$p_i^{gh} = \frac{X_i^{gh}}{X_i^g} \quad (11)$$

kod čega je X_i^g suma retka Cheneryeve međuregionalne tabele — proizvodnja proizvoda i u regiji g . Uz pretpostavku njihove stalnosti možemo ih upotrebiti u modelu, koji kao i ostali ovde opisani daje kao rezultat proizvodnju po sektorima i regijama.

Videli smo da su nam za Cheneryev model potrebni podaci o međuregionalnim tokovima po vrstama proizvoda u baznoj godini. Leontief je izradio dva modela kojima dolazimo do rezultata, regionalne proizvodnje po sektorima, i u slučaju ako tim podacima ne raspoložemo.

Balansirani model je osnovan na pretpostavci da se proizvodnja i potrošnja pojedinih proizvoda izjednačuje, uravnotežuje, balansira na regio-

nalnom nivou, a drugih tek na nacionalnom nivou. Kod prvih roba koje su regionalnog karaktera po toj pretpostavci uopšte ne dolazi do međuregionalne trgovine.

Jedino nacionalne robe su predmet međuregionalne trgovine. Za upotrebu modela nam nije potrebno poznavanje tih tokova u baznoj godini, nego nam je dovoljno poznavanje regionalne strukture proizvodnje tih roba. Koeficijenti snabdevanja koje upotrebljavamo u balansiranom modelu predstavljaju postotke kojima pojedina regija učestvuje u proizvodnji pojedinih nacionalnih roba. Ako te koeficijente snabdevanja označimo s_i^g , onda važi:

$$s_i^g = \frac{X_i^g}{X_i} \quad (12)$$

gde je X_i ukupna nacionalna proizvodnja sektora i . Ako te koeficijente uporedimo sa Cheneryevim koeficijentima snabdevanja u izrazu (9), vidimo da su, za razliku od Leontiefih, Cheneryevi koeficijenti različiti za svaku regiju h . Jedna od osnovnih pretpostavki balansiranog modela je da su koeficijenti s_i^g konstantni, dakle da svaka regija učestvuje konstantnim postotkom u proizvodnji nacionalnih roba. Takav model može biti koristan za utvrđivanje aproksimativnih regionalnih posledica nacionalnih projekcija razvoja sektora, kada nam još nije poznato kako će se dodatna proizvodnja pojedinih sektora rasporediti po regijama.

Gornja pretpostavka modela je doživela kritiku mnogih koji imaju osećaj da ona u znatnoj meri onemogućava upotrebljivost modela u uslovima privrednog razvoja i tako poništava prednost koju model ima zbog skromnih potreba za podacima.

Pojavila se potreba za modelom koji bi bio fleksibilniji od balansiranog i bolje iskorištavao mogućnosti koje postepeno mogu da pruže sve bolje informacije. Leontief je tu potrebu zadovoljio izradom takozvanog gravitacionog modela. On može biti osnovan samo na podacima o proizvodnoj strukturi regija, kao balansirani model, a isto tako može i da iskoristi podatke o međuregionalnoj trgovini u baznoj godini, kao model Chenerya. Na taj način gravitacioni model predstavlja most između ta dva modela.

Gravitacioni modeli pretpostavljaju da interakcija između dve populacije direktno zavisi od njihove veličine, a obratno je proporcionalna razdaljini između njih, jer razdaljina znači troškove i prepreke. Kod međuregionalnog strukturnog modela može taj princip poslužiti objašnjavanju i određivanju tokova pojedinih roba između regija. Pretpostavljamo dakle da su isporuke proizvoda i iz regije g u regiju h , koje smo označili $X_i^{g,h}$ srazmerne ukupnoj proizvodnji tog proizvoda u regiji g , koju smo označili X_i^g i ukupnoj potrošnji tog proizvoda u regiji h , koju smo označili X_i^h .

To su rubni totali Cheneryeve međuregionalne tabele. Veličine te proizvodnje i potrošnje su relativne, znači da su međuregionalni tokovi proizvoda i obrnuto srazmerni ukupnoj proizvodnji i potrošnji proizvoda i u svim regijama X_i ,

$$X_i = \sum_g X_i^g = \sum_h X_i^h = \sum_g \sum_h X_i^{g,h} \quad (13)$$

Osim toga su međuregionalne isporuke proporcionalne parametru $q_i^{g,h}$ koji je recipročna funkcija troškova transfera robe i između regija. Ako sve do sada napisano označimo simbolički, dobijamo

$$X_i^{g,h} = \frac{X_i^g \cdot X_i^h}{X_i} \cdot q_i^{g,h} \quad (14)$$

Takva formula omogućava u pravilu postojanje dva istovremena toka iste robe, koja se ukrštaju, i to isporuka robe i iz regije g u regiju h i istovremeno isporuka robe i iz regije h u regiju g . S obzirom na stvarnu empiričnu konstrukciju modela moramo to svakako smatrati za prednost gravitacionog modela pred balansiranim.

Iz izraza (14) možemo da dobijemo parametar $q_i^{g,h}$. To je koeficijent snabdevanja ili međuregionalne trgovine, koji odgovara gravitacionom modelu.

$$q_i^{g,h} = \frac{X_i^{g,h} \cdot X_i}{X_i^g \cdot X_i^h} \quad (15)$$

Ako imamo za baznu godinu tabelu međuregionalnih tokova, možemo stavljanjem odgovarajućih vrednosti u desnu stranu izraza (15) direktno doći do koeficijenata snabdevanja, koji će biti s njima konzistentni. Ali često se dešava da za većinu robe ne raspoložemo tim podacima. Za taj slučaj je Leontief izradio analitičku proceduru koja omogućava dobivanje koeficijenta $q_i^{g,h}$ samo na temelju podataka o totalima regionalne proizvodnje i potrošnje po vrstama proizvoda. Bolja ocena koeficijenata se može dobiti ako osim tih podataka iskoristimo još dodatne podatke o transportnim jediničnim troškovima ili, ako njih nemamo, jednostavno podatke o međuregionalnim razdaljinama.

Izračunavanje koeficijenata snabdevanja za baznu godinu nam je potrebno iz istih razloga kao i kod ostalih modela. Pod pretpostavkom njihove stalnosti koristimo ih uz regionalne tehničke koeficijente za izračunavanje potrebne proizvodnje svih sektora svih regija narodne privrede.

REGIONALNI MEĐUSEKTORSKI MODELI U JUGOSLOVENSKIM USLOVIMA

Jedneregionalni međusektorski modeli bili su kod nas već nekoliko puta primenjeni. Mogućnost primene takvih modela kod nas je dakle poznata i priznata. Zato ćemo našu pažnju radije posvetiti razvijenijim — međuregionalnim modelima. Razvoj je u sadašnjem trenutku baš dostigao tačku kod koje diskutija o tim modelima kod nas postaje potrebna. Na ovom mestu naš je prvi zadatak da ustanovimo kolikim opsegom statističke osnove raspoložemo, i na temelju toga odredimo onaj tip modela, kojim bi te podatke do maksimuma iskoristili i tako sebi otvorili najveće analitičke mogućnosti.

Statistička osnova za takve modele je kod nas dostigla već prilične razmere.¹⁾ Savezni zavod za statistiku raspolaže materijalom za zbirku međusektorskih tabela za sve naše republike, izrađenim po jedinstvenoj metodologiji. Dakle postoji mogućnost izračunavanja regionalnih tehničkih koeficijenata, koji su jedan od osnovnih elemenata svakog međuregionalnog strukturnog modela. Još važnije od toga, izvršena je obrada rezultata ankete — ispunjenih obrazaca PB 11-a Saveznog zavoda za statistiku: Izveštaj o isporukama po republikama, koji je bio dodat svakom osnovnom obrascu za anketu o nacionalnim međusektorskim tokovima u 1968. i 1970. godini. Tako za te dve godine imamo podatke o međusektorskim i međuregionalnim tokovima, koji su verovatno jedinstveni u svetu. Jedinstvenost je u tome što su za svaki tok robe označeni i republika i sektor isporučio i primaoci. To bi u načelu već bila statistička osnova za međuregionalni strukturni model Isardovog tipa, koji još nigde u svetu nije bio empirički primenjen. Nažalost ti podaci ipak još nisu upotrebljivi statistička osnova za takav model iz nekoliko razloga.

U prvom redu ta tabela doduše ima 400 sektora isporučioaca, ali samo dvadesetak sektora primaoca, uključivši i sektore finalne potrošnje. Prevelika agregiranost potrošne strane tabele je velika prepreka njenom punom korištenju i time osnovna teškoća. Drugo je problem nehomogenosti sektora. Za sastavljanje tabele nije korišten princip čistih delatnosti, nego organizacioni princip. Naročito je ostao nerešen problem isključivanja trgovine kao posrednika, koji zamagljuje direktnu vezu između proizvođačkih i potrošačkih sektora u regijama. Nesumnjivo da tabela kakva je, predstavlja maksimum, koga se moglo stvoriti na temelju raspoloživih podataka, i rezultat je vrlo obimnog i savesnog rada. Mi ipak moramo istražiti put koji bi vodio do zadovoljavajuće statističke osnove za međuregionalne strukturne modele. Kod toga nam može pomoći to da ona ne treba da ima onaj stupanj preciznosti koji se očekuje od tabele kao dela društvenih računa.

Koje mogućnosti možda ostaju otvorene? U najmanju ruku možemo se zadovoljiti modelom Cheneryevog ili kojeg drugog tipa koji ne zahteva podatke o sektorima — primaocima međuregionalnih tokova. 400 sektora je dosta veliki broj, pa bi se moglo eksperimentirati njihovim agregiranjem na razne načine, koji bi eventualno smanjili važnost razlike između organizacionog i tehnološkog principa sastavljanja tabele. Trgovačkim poduzećima trebalo bi možda nameniti posebnu anketu, da se raščisti njihova uloga. Proizvodnim poduzećima koja trguju preko njih mogli bi onda imputirati istu namensku strukturu prodaje, kao što su je imala trgovačka poduzeća. Na sličan način bi strukturu izvora snabdevanja trgovačkih poduzeća mogli aplicirati i na proizvodna preduzeća, koja od njih kupuju i tako na neki način se približiti aproksimaciji statističke osnove Isardovog modela. Niti dobivanje takve osnove većih dimenzija verovatno ne predstavlja nemoguće zadatke. Mnoge vrste roba već po svojoj prirodi odgovaraju samo određenim korisnicima. Koncentracijom samo na preostale kritično važne tokove mogli bi doći sa malim dodatnim anketama na bazi uzorka verovatno do zadovoljavajuće dobrih rezultata. Imamo u vidu da

¹⁾ Za informacije o tim činjenicama zahvaljujemo drugu Petroviću iz Saveznog zavoda za statistiku.

problem predstavljaju samo koeficijenti snabdevanja, dok podatke za izračun regionalnih tehničkih koeficijenata već posedujemo. U svakom slučaju, potencijalni uslovi za formiranje međurepubličkog međusektorskog modela kod nas čak u nekoliko premašuju minimalne potrebe za podacima modela Cheneryevog tipa ili jednog od druga dva tretirana modela koji se oslanjaju na istu statističku osnovu. Zato bi u sledećoj fazi bilo korisno i razmotriti na kakav način bi se tako raspoložive dodatne informacije formalno najbolje uključile u takav model.

U kojoj meri možemo očekivati da će koeficijenti snabdevanja biti stabilni u našim uslovima — drugim rečima da li se možemo nadati upotrebljivosti modela za projekcije? Nisu nam poznati rezultati upoređivanja odnosa iz dve međuregionalne međusektorske tabele Saveznog zavoda za statistiku, i pitanje je koliko su oni merodavni uzimajući u obzir nepročišćenost tih tabela sa gledišta potreba modela. Ono što možemo uraditi je da pogledamo uslove koji su specifični za našu privredu, i na toj osnovi stvorimo o tome određeno mišljenje.

Na prvi pogled uslovi za primenu regionalnih strukturnih modela za projiciranje kod nas izgledaju prilično slabi. U prvom redu naša zemlja kao i njene sastavne republike male su kad ih usporedimo sa zemljama u kojima su se ti modeli razvili. Osim toga je i privredno slabije razvijena, a ta dva faktora vode do toga da su međuregionalni tokovi roba relativno malog opsega. Time su oni vrlo osetljivi na svaki pojedinačni dodatak industrijskim kapacitetima u pojedinim regijama, a isto tako i podvrgnuti slučajnim promenama i nestabilnosti. Ta pojava još se potencira zbog prilično malog stupnja integriranosti privrede pa samo manji deo ukupne proizvodnje prelazi granice među republikama. Mogućnosti za promene tih tokova su znatne zbog značajnih strukturnih promena kojima se ostvaruje naš privredni razvoj. On je praćen velikom nestabilnošću cena i čestim promenama instrumenata ekonomske politike, što sve vodi naše privredne organizacije u nužnost čestog menjanja svojih izvora snabdevanja.

Ipak, druge okolnosti govore izrazito u prilog primeni regionalnih strukturnih modela kod nas. One važe kako za projiciranje tako i za ostale načine upotrebe tih modela. Naročito je važno da za njih postoji kod nas objektivno velika potreba, i ako ona sporo dolazi do izražaja zbog još nedovoljnog poznavanja tih metoda. Mi smo federativno uređena zemlja, u kojoj republike raspolažu priličnim stupnjem privredne samostalnosti i inicijative. Jugoslavija je osim toga zemlja sa više naroda, od kojih svaki ima pravo i interes na privredni razvitak. Ona je uz to i neravnomerno razvijena zemlja, što skreće pažnju na smanjivanje regionalnih razlika. Sve su to faktori koji nužno traže uzimanje u obzir regionalnog aspekta kod svih privrednih planova, projekcija, analiza i mera kao oruđa društvene intervencije za koju u socijalističkoj privredi postoji neosporna potreba. Sa druge strane, činjenica je da mi do tih modela možemo relativno lakše doći nego u razvijenim zapadnim zemljama, gde su oni nastali. U zemlji gde prevladava društveno vlasništvo na sredstvima za proizvodnju je razumljivo da društvo ima pravo na podatke o privrednim transakcijama, tako da kod nas poslovna tajna ima relativno manji značaj. Podaci o privrednim zbivanjima se kod nas evidentiraju na prilično ujednačen način, i što je sa gledišta regionalnih modela naročito važno, oni su zbog

našeg federalnog uređenja vrlo često diferencirani po republikama. Za savlađivanje međusektorskih modela bilo bi izvanredno povoljno ako bi se statističko evidentiranje transakcija spustilo na nivo osnovnih organizacija udruženog rada, jer bi se time omogućilo formiranje vrlo homogenih sektora. Cene imaju značaj instrumenata ekonomske politike i tako su, bar u načelu, i to uz uslov uspešnije stabilizacije, donekle više predvidljive nego u zapadnim kapitalističkim zemljama. Svi ti faktori olakšavaju savlađivanje osnovnog kostura regionalnih strukturnih modela, njegovih koeficijenata. Oni isto tako olakšavaju brojne dodatne analize, koje su potrebne da bi te modele poboljšali, više približili ekonomskoj realnosti, i tako povećali njihovu efikasnost. Pred istočnim socijalističkim zemljama imamo tu prednost, da bi, kad naš ekonomski sistem bude konzistentnije izgrađen, zbog delovanja tržišta, naše cene mogle bolje odraziti realne ekonomske odnose i biti manje volunutarističkog karaktera. Zato smatramo, da bi uslovi za primenu tih modela kod nas zaista mogli biti pogodni i verovatno čak najbolji na svetu. Bilo bi šteta takvu šansu propustiti.

Prelazom na novi ustav i novi sistem planiranja dobivaju tretirani modeli kod nas u sadašnjem trenutku još više na značaju. Subjekti planiranja nisu više samo društveno-političke zajednice, nego i osnovne privredne organizacije, njihove asocijacije i interesne zajednice. Svi oni moraju svoje planove međusobno usklađivati u svrhu postizanja optimalnih rezultata kako za društvo u celini tako i za njegove ćelije. Regionalni strukturni modeli su do sada jedina poznata kvantitativna analitička metoda koja ima karakteristiku da, s jedne strane, obuhvata celu privredu, a sa druge strane, omogućuje njeno upoznavanje u međusobno usklađenom regionalnom i sektorskom detalju. Zato se ona pokazuje kao nužno sredstvo usklađivanja pojedinih parcijalnih analiza i projekcija i proučavanja njihovih alternativnih posledica. Ako ti modeli posluže kao jezgra metode planiranja, na koju se usko nadovezuju mnoge druge analize, time ti modeli u mnogome gube svoje nerealističke početne pretpostavke, u većoj meri odražavaju stvarno stanje i samim time dostižu nov kvalitetni nivo i vrednost. Takva interakcija, povratna veza modelske primene na kvalitetu samih modela, nadajmo se, mogla bi nam omogućiti preskok na jedan razvijeniji nivo planiranja, koji u našim novim društvenim uslovima postaje nužnost.

Ekonomika fakulteta,
Ljubljana

Ivo LAVRAC

LITERATURA

1. Cao-Pinna V., »Problemi ustanovljivanja i korišćenja regionalnog input-output računovodstva«, u: *Metodološki materijali B—3*, Zavod za privredno planiranje SRH, Zagreb, 1961.
2. Chenery H. B., Clark P. G., *Interindustry Economics*, New York, 1959.

3. Dabčević-Kučar, S., *Primjena input-output metode u analizi regija*, Zagreb.
4. Dolenc M., »The Bucks County Interregional Input-Output Study«, *Regional Science Association Papers* 1968.
5. Ellman M., »The Use of Input-Output in Regional Economic Planning: The Soviet Experience«, *The Economic Journal*, 1968/Dec.
6. Hartwick M., »Notes on the Isard and Chenery Interregional Input-Output Models«, *Journal of Regional Science*, 1971.
7. Horvat B., *Međusektorska analiza*, Zagreb, 1962.
8. Institut za ekonomska raziskovanja, *Međusebojni odnosi v slovenskem gospodarstvu 1966. leta*, Ljubljana, 1970.
9. Isard W., *Methods of Regional Analysis*, Cambridge, Mass., 1960.
10. Kendrick D., »Mathematical models for regional planning«, *Regional and urban economics*, 1971/3.
11. Kraigher S., »Prihodnost Slovenije v Jugoslaviji«, *Teorija in praksa*, 1971/6.
12. Lavrač I., »Cirkulacijsko področje v input-output tabelah«, *Ekonomika revija*, 1971/4.
13. Leontief W., »Interregional Theory«, u: Leontief W., *Studies in the Structure of the American Economy*, New York, 1953.
14. Leontief W. and Strout A., »Multiregional Input-Output Analysis«, u: Barna/ed., *Structural Interdependence and Economic Development*, London, 1967.
15. Moses L. N., »The Stability of Interregional Trading Patterns and Input-Output Analysis«, *American Economic Review*, 1955/5.
16. Pfajfar L., *Uporaba tabel međusektorskih odnosov pri analizi in planiranju regionalnega gospodarstva*. Magistarsko delo, Ljubljana, 1972.
17. Polenske K. R., »The implementation of a multiregional input-output model for the United States«, u: Brody A. and Carter P. A., *Input-Output Techniques*, Amstertiam, 1972.
18. Polenske K. R., »An Empirical Test of Interregional Input-Output Models: Estimation of 1963 Japanese Production«, *American Economic Review*, 1970/2.
19. Rajković V., »Izrada i primjena regionalne input-output tabele Hrvatske«, u: *Savetovanje o metodima međusektorske analize*, Beograd, 1967.
20. Sekulić M., *Primjena strukturnih modela u analizi i planiranju privrednog razvoja*, Zagreb, 1968.
21. Stjepanović L., »Informacija o sistemu privrednih bilansa grada Zagreba«, *Simpozijum: Sistem društvenih računa*, Miločer, 1972.
22. Stone R., »Regionalni društveni računi«, u: *Metodološki materijali B—3*. Zavod za privredno planiranje SRH, Zagreb, 1961.
23. Tiebout C. M., »Regional and Interregional Input-Output Models: An Appraisal«, *The Southern Economic Journal*, 1957/2.
24. Zivanović M., *Lokacija savremene industrije*, Beograd, 1971.

COMPARISON OF REGIONAL INPUT-OUTPUT MODELS WITH RESPECT
TO SCOPE OF DATA

by

Ivo LAVRAC

Summary

The author compares the minimal data requirements of the regional input-output models which are operationally applicable at present point of time, i.e. of models without elements of optimization. The statistical basis of these models allows the computation of the model parameters, the coefficients that show the structure of regional production and sources of supply. Consequently, the author compares the construction of these coefficients. Since the models were proposed by various authors it was necessary to standardize the symbols. In this way it was possible to discover the similarities and differences in the assumptions underlying the coefficients and the models themselves.

The author aims to define the type of models for the quantitative implementation of which favourable conditions exist in Yugoslavia. The last part of the paper is devoted to evaluation of these conditions. At the end, the paper stresses the importance of input-output models for the new Yugoslav system of planning.

POJASNJEVALCI PROMETA NA SLOVENSKEM CESTNEM KRIZU

Marija LUZNIK*)

Namien analize

Nosilca povpraševanja po prometnih storitvah sta človek in njegov način življenja ter družba in njene potrebe po premagovanju prostorskih razdalj. Družbena delitev dela in z njo povezana blagovna menjava se moreta razvijati samo, če se razvijajo tudi prometna sredstva. Kolikor večja je delitev dela in kolikor dlje sega blagovna menjava, toliko večje so potrebe po prometnih storitvah. Zato so najmočnejši viri prometnih potreb in ustvarjalci prometa urbana naselja in prostorska razmestitev prometno pomembnih gospodarskih dejavnosti. Iz tega tudi sledi, da prometne potrebe in prometne dejavnosti nikakor ne morejo biti povsod enako razvite.¹⁾

Proučevanje prometa in napovedovanje prometnih potreb sodi med osnove, brez katerih ni mogoče zastaviti nikakršne racionalne prometno-razvojne politike in usmeritve. Če lahko pretekla gibanja v obsegu in v strukturi prometa razložimo dovolj zanesljivo s posameznimi vplivnimi činitelji ali s skupino vplivnih činiteljev ter če lahko slednje tudi dovolj zanesljivo napovemo, imamo razmeroma dobro podlago za napovedovanje prihodnjih prometnih potreb.²⁾

Stevilne domače in tuje prometne raziskave so sicer že dokazale večji ali manjši vpliv, ki ga ima na razvoj prometa vrsta gospodarskih in negospodarskih činiteljev.³⁾ Vendar splošno poznavanje razvojnih teženj in vplivnih dejavnikov v prometu ne more biti dovolj trdna podlaga za napovedovanje prometnih potreb in prometnih tokov na vsakem prometnem

*) Sodelavka Inštituta za ekonomska raziskovanja v Ljubljani.

1) Carl Pirath: »Die Grundlagen der Verkehrswirtschaft«, Springer-Verlag, Berlin (Göttingen) Heidelberg 1949.

2) Herbert Morgen: »Verkehrsprobleme im ländlichen Raum unter sozialwissenschaftlichen Aspekten«, Verkehr und Raumordnung, Band XXX, Gebrüder Jänecke Verlag, Hannover 1966;

Carl Pirath: »Die Verkehrsplanung«, Julius Hofmann Verlag, Stuttgart 1948.

3) Naj navedemo le nekatere, ki so nam bile dostopne:
— Hans Ludwig Beth: »Ökonomische Grundlagen der Planung von Straßen«, Duncker-Humboldt, Berlin 1966;

— T. Cooley, D. Ford, P. Miovic: »A Regression Analysis of Hourly Traffic Patterns in the Northeast Corridor«, Studies in Travel Demand, Vol. V, October 1966;

— Erwin Gleissner: »Die Zusammenhänge zwischen Wirtschaft und Güterverkehr«, IFO-Schriftenreihe Nr. 62, Berlin-München 1966;

— Wilhelm Schneider: »Bestimmungsgründe für Verkehrsnachfrage und Verkehrswegeplanung«, Duncker-Humboldt, Berlin-München 1972.

— W. L. Schneider, A. Rüttelein: »Güterproduktion und Transportaufkommen«, Duncker-Humboldt, Berlin-München 1957.

— R. Streifinger: »Güterproduktion und Transportleistung«, Duncker-Humboldt, Berlin-München 1961;

— Dieter Strohm: »Der Einfluss wirtschaftlicher Wechsellagen auf Verkehrsströme«, Duncker-Humboldt, Berlin-München 1969;

— »Studije o saobraćajnim uzročnostima«, Jugoslovenski institut za urbanizam i stanovanje, Beograd 1969.