Primljeno 1. prosinca 1988.
Prikaz

DRAGAN JUKIĆ, MIRTA ŠILAC, Ekonomski fakultet Osijek

L. A. Petrosjan: PROBLEM OPTIMALNE ALOKACIJE RESURSA U MODELU NARODNE PRIVREDE, PRIKAZ PREDAVANJA

U sklopu edukativnih predavanja organiziranih za članove tima potprojekta »Zakon vrijednosti u funkciji upravljanja razvojem« (voditelj dr. S. Kosanović), projekta »Fundamentalna istraživanja u ekonomiji«, na Ekonomskom fakultetu U Osijeku održano je 22. 11. 1988. predavanje »Optimal allocation problem in a national economy model«. Predavanje je održao prof. dr. L. A. Petrosjan, dekan Fakulteta za primijenjenu matematiku i teoriju upravljanja u Lenjingradu. Govorio je o jednom od problema koji je njegov institut riješio za potrebe grada Lenjingrada.

Težište predavanja usmjereno je na problem raspodjele investicija i ostalih resursa po svim hijerarhijskim nivoima sistema upravljanja narodnom privredom. Nakon definiranja ukupnih investicija i ostalih resursa za neki nivo narodne privrede (republika, regija, sektor, grad) potrebno je distibuirati investicije i resurse ka nižim hijerarhijskim nivoima. U skladu s općim principom racionalnog upravljanja privredom, optimalna raspodjela sredstava mora osigurati maksimalne izlazne rezultate s obzirom na materijalne i radne resurse. Da bi se od svih mogućih raspodjela odabrala optimalna, potrebni su kriteriji pomoću kojih će se voditi određena ekonomska politika. U zavisnosti od odabranih kriterija imamo i različite optimizacione probleme.

Dr. L. A. Petrosjan postavio je slijedeći problem: Poznato je trenutno stanje, kao i perspektivni plan razvoja sektora za kraj perioda višegodišnjeg planiranja (dugoročnog planiranja) i ukupne jednogodišnje investicije za razvoj privrede. Problem je odrediti takvu raspodjelu investicija po godinama i sektorima da bi se u svim sektorima postigli pokazatelji perspektivnog plana.

Indeksima $i = 1,\ldots,n$ označimo sektore. Neka je z_i^0 početno stanje sektora i izraženo u nekim jedinicama, a $\bar{z}_i$ perspektivni plan razvoja tog sektora za kraj nekog perioda $[O,T]$ dugoročnog planiranja. Pri tome vektor $\vec{z}^0 = (z_1^0,\ldots,z_n^0)$ označava vektor početnog stanja, a $\bar{z} = (\bar{z}_1,\ldots \bar{z}_n)$ vektor završnog stanja. Sa $u_i(t)$ označimo iznos investicije uložene u sektor i tokom godine $t+1$, a sa $c(t)$ ukupna ulaganja u svim sektorima. Primijetimo da varijabla t može poprimiti vrijednosti 0,1, ... T-1. Očito je

$$\sum_{i=1}^{n} u_i(t) = c(t).$$

Nadalje, sa $z_i(t)$ označimo stanje sektora i u godini t (na kraju godine). Jednostavna situacija javlja se kada je na svim nivoima planiranja razvoj proporcionalan uloženom kapitalu, tj. ako je

$$\Delta z_i(t) = S_i u_i(t),$$

gdje je

$$\Delta z_i(t) = z_i(t+1) - z_i(t),$$

a $1/S_i$ mjera srednjih jediničnih troškova.

Potrebno je odrediti početni plan razvoja po sektorima na osnovu kojeg će se kretati iz početnog stanja prema perspektivnom planu z.

Ako su odvojena sredstva za pojedini sektor u pojedinoj godini procentualno ista, tada je razvoj iz početnog stanja z^o u konačno (perspektivno) stanje z moguće samo ako je ispunjeno:

(1)
$$\bar{u}_i(t) = \frac{A_i}{B} c(t),$$

gdje je

$$A_i = (\bar{z}_i - z_i^o)/S_i, \qquad B = \sum_{k=1}^{n} [(\bar{z}_k - z_k^o)/S_k]$$

Ako je raspodjela kapitala u skladu s planom $u_i(t)$, $i = 1, \ldots, n$, u prvoj godini stanje i-tog sektora mijenja se po formuli

(2) $$z_i(1) = z_i^o + S_i \bar{u}_i(0), \quad i = 1, \ldots, n.$$

Ako se iz godine u godinu raspodjela kapitala odvija po planu (1) tada stanja u momentu t+1 mogu biti izračunata po formuli

(3) $$z_i(t+1) = z_i(t) + S_i \bar{u}_i(t), \quad i = 1, \ldots, n.$$

Osim toga, lako se može provjeriti da se plan (1) može dobiti i na slijedeći način:

(4) $$\bar{u}_i(t) = \frac{[\bar{z}_i - z_i(t)]/S_i}{\sum_{k=1}^{n} [(\bar{z}_k - z_k(t))/S_k]} c(t), \quad i = 1, \ldots, n.$$

Formula (4) je korisnija za praktičnu primjenu jer se preko nje mogu uzeti u obzir tekuća stanja $z_i(t)$ sektora i prema tome činjenice kao što su ispunjenje ili neispunjenje plana u pojedinoj godini za neki sektor. Plan (4) naziva se početnim planom raspodjele kapitala po sektorima.

Osim početnog plana mogući su i drugi planovi raspodjele kapitala, kao npr.:

$$u_i(t) = \bar{u}_i(t) + \Delta_i(t), \quad \Delta_i(t) \geq -u_i(t), \quad i = 1, \ldots, n,$$

(5)
$$\sum_{i=1}^{n} \Delta_i(t) = 0, \qquad \sum_{t=0}^{T-1} \Delta_i(t) = 0, \quad i = 1, \ldots, n.$$

Očigledno je da početni plan zadovoljava slijedeće uvjete:

(6)
$$\sum_{i=1}^{n} u_i(t) = c(t), \quad t = 0, 1, \ldots, T-1,$$
$$u_i(t) \geq 0, \quad i = 1, \ldots, n.$$

Ukoliko u procesu razvoja želimo postići »izglađivanje« disproporcija između sektora, također je moguće primijeniti različite postupke.

U svom radu L.A. Petrosjan uvodi »udaljenost« između stanja $\bar{z}(t)$ i z slijedećeg oblika:

(7)
$$d(z(t), \bar{z}) = \sum_{i=1}^{n} \gamma_i ([\bar{z}_i - z_i(t)] / \bar{z}_i)^2$$
$$\sum_{i=1}^{n} \gamma_i = 1, \qquad \gamma_i \geq 0, \quad i = 1, \ldots, n.$$

Izborom različitih parametara γ_i, sektorima se daju različite težine. Na taj način dolazimo do problema minimuma:

(8)
$$\min \sum_{i=1}^{n} \gamma_i ([\bar{z}_i - z_i(t) - S_i u_i(t)] / \bar{z})^2$$

uz ograničenja

(9)
$$\sum_{i=1}^{n} u_i(t) = c(t), \quad t = 0, 1, \ldots, T-1,$$
$$u_i(T) \geq 0, \quad i = 1, \ldots, n.$$

Rješenje gornjeg problema predstavlja takvu raspodjelu kapitala za koju je izraz (7) minimalan. Ovaj plan naziva se optimalnim planom.

Kompleksniji pristup sa više detalja navedenog problema može se naći u knjizi L. A. Petrosjam, N. N. Danilov, KOOPERATIVNIE DIFERECIALNIE IGRI, Izdateljstvo Tomskogo univerziteta, Tomsk, 1985.