per cent. From the magnitude of $\beta = 1.04$, which represents the type of capital saving technical progress, the area of admissible solutions begins to narrow from the left because even at relatively higher rates of growth of machinery and equipment these variants do not reach the given 14 per cent limit on the ratio of gross productive investments. With a growing parameter β and therefore with the intensification of the type of technical progress with economical requirements on fixed assets, the »area of admissible solutions« would close completely from the left. All variants would lie below the chosen ratio of 21 per cent.

It is quite evident of course, that all the variants to the left of the »area of admissible solutions« which lie below the lower limit of 14 per cent are acceptable. Those variants, which represent comparatively the same long-term rate of growth of the national income (the same isotemps), are even relatively more effective. The same rate of growth of the national income is attained with a lower capital accumulation.

On the other hand these variants do not exhaust the entire volume of investment funds, which could be devoted to the development and under identical conditions could ensure an acceleration of the rate of growth.

The »area of admissible solutions« should therefore be understood as one including those variants, which fulfill the limiting conditions of a ratio of the gross productive investments to the national income which is not less than 14 per cent and not more than 21 per cent.

The graph clearly shows that rates of growth of the national income of approximately 7 per cent corresponding to the values of parameter $\beta = 0.65$ — 0.70 and the growth rates k about 10 per cent are all very far from the so-called area of admissible growth, because they highly exceed the 21 per cent limit of the ratio of gross productive investments in the national income. And that is a situation which is characteristic for the already mentioned extrapolation variant based on the conditions of the period 1955 — 1961.

The variant of the plan drafted for 1970 (worked out in March 1965) is closser to the area of admissible solutions because it assumes that parameter β will be approximately 0.71. The rate of growth of machinery and equipment will be 5.4 per cent and an average rate of growth of the national income will be below 4 per cent.

However with regared to the lower planned rate of growth of the national income to 1970 the average 5 per cent rate of growth planned for the investigated twenty years period necessitates its increase during the period 1970 — 1985 to about 5.5 per cent. With $k = 6.6$ per cent this would require the increase of parameter β to approximately 0.85.

The projection of various variant has also brought interesting results concerning the analysis of the fixed assets and investment of a capital-output ratio, capital-labour ratio, labour productivity, the development of the consumption, and other indicators.

The results provided by this relatively simple model contribute certain useful considerations about the possibilities of our further economic growth. Of course it is not a quite comprehensive survey, not even on a macroeconomic level. The model itself will have to be improved further by new relations. In spite of this, even in the present form, which reflects the

consequences of the pressing need to know the answers as soon as possible, it had provided data for important economic conclusions. For us it represents a certain key point of the methodology of long-term projections on an aggregated level, which has to be followed by a disaggregation by means of a structural model.

Research Institute of Economic Planning of the Czechoslovak State Planning Commission, Prague

Zdeněk TLUSTÝ

Vladimír STRNAD

ANALIZA SMJEŠTAJNIH PREDNOSTI U GRANSKOM PROSTORNOM MODELU POMOĆU DUALA TRANSPORTNOG PROBLEMA LINEARNOG PROGRAMIRANJA

1. Uvod. Uvjeti ekonomske ravnoteže granskog prostornog modela svode se na takvo stanje danog ekonomskog kompleksa za kojeg bi ma koja druga prostorna realokacija resursa (proizvođačkih kapaciteta) dovela do povišenja smještajno zavisnih troškova proizvodnje, transporta i cijena realizacije. U našoj analizi ovo općenito načelo primijenit ćemo u okvirima jedne grane zanemarivši utjecaj internih ekonomija razmjera, eksternih ekonomija lokalizacije industrije i aglomeracije ekonomskih aktivnosti općenito. Bavit ćemo se, prema tome, jednim parcijalnim ekonomskim modelom, za koji su sve ostale okolnosti dane.

Uz ove pretpostavke problem se svodi na jedan oblik linearnog ekonomskog modela u kojem su nepoznate: optimalne lokacije, optimalne veličine kapaciteta na pojedinim lokacijama, putevi opskrbljivanja odnosno gravitaciona područja pojedinih lokacija i cijene realizacije finalnog proizvoda u mjestu potrošnje.

U ovom radu ćemo poći od optimalnog rješenja otvorenog transportnog problema, dvoetapnog i troetapnog, te odgovarajućom interpretacijom dualnih varijabli ukazati na mogućnost njegove primjene u ekonomskoj analizi granskih prostornih modela.

Značajniji radovi u ovoj oblasti javljaju se već sredinom 50-ih godina XX vijeka.

P. A. Samuelson [1] polazi od problema optimalnog izbora isporučilaca odnosno potrošača uz dane lokalne funkcije ponude i potražnje, a funkcija ekonomskog cilja je ukupna društvena »neto korisnost« zasnovana na relacijama viška funkcije ponude, viška funkcije potražnje i transportnih troškova. Radi se, dakle, o tržnim relacijama među pojedinim regijama i optimalnoj kombinaciji izvoza i uvoza među regijama.

Lefeberov [2] linearni prostorni model polazi od pretpostavke da su dani resursi sa troškovima proizvodnje na pojedinim lokacijama u određenim količinama, cijene na tržištima gotovih proizvoda, ali tražnja nije ograničena. Ekonomski cilj je maksimiranje ukupne proizvodnje na bazi identičnih faktora proizvodnje i proizvodne funkcije s obzirom na lokaciju. Dane su alternativne lokacije proizvodnje, izvori opskrbljivanja sirovinom i cijene realizacije gotovog proizvoda. Resursi koji se koriste za proizvodnju finalnih produkata služe kao sirovina i u grani transporta. Model obuhvaća i međugranske odnose preko tehnoloških koeficijenata definirane proizvodne funkcije. Problem je optimalna alokacija resursa i raspored finalnih proizvoda u prostoru uz dane cijene gotovih proizvoda na raznim prostorno udaljenim tržištima.

Od Samuelsonovog modela Lefeberov se razlikuje po tretmanu funkcije ponude i potražnje. Za ovaj model problem usklađenja ponude i potražnje ne postoji, jer su cijene realizacije dane, a veličina tražnje može, ali ne mora, biti definirana. Ispituju se uvjeti optimalnog izbora lokacije i opskrbljivanja proizvođača, veličina kapaciteta te optimalni raspored finalnih proizvoda na razna prostorno udaljena tržišta. Uvjeti optimalnog rješenja s ciljem maksimizacije proizvodnje izraženi su u rentama lokacija i proizvoda, internim cijenama poluproizvoda, te troškovima transporta u odnosu na prodajnu cijenu.

Problem je analiziran pomoću duala proizvodnog problema linearnog programiranja. Glavna odlika njegovog rada je što obuhvaća problem rasporeda resursa i na više grana (gotovi proizvodi, transport) čime pokušava udariti temelje *općem pristupu* u izučavanju prostorne ravnoteže, koja nije ništa drugo nego opća ekonomska ravnoteža s ugrađenom prostornom dimenzijom (ali bez vremenske dimenzije).

Beckmannov i Marshakov [3] pristup je parcijalan i prilagođen konkretnoj analizi, odnosno praktičnoj mogućnosti gradnje stvarnih ekonomskih modela. Oni definiraju prostorni model u obliku proizvodnog problema i preko dualnih varijabla izražavaju uvjete efikasne prostorne alokacije proizvodnje i opskrbljivanja na kratak rok. Funkcija ekonomskog cilja je ukupni profit ili dobitak koji se maksimizira u okviru jedne privredne grane. Može se pretpostaviti da se proizvodi jedan finalni proizvod koji treba plasirati na razna tržišta sa danim cijenama. Postoji nekoliko alternativnih lokacija proizvodnje gotovog proizvoda i nalazišta sirovina (resursa). Sirovine se otpremaju iz svojih nalazišta na preradu u tvornice na raznim lokacijama, odakle se u obliku gotovog proizvoda plasiraju na prostorno udaljena tržišta.

Funkcije proizvodnje u svakoj prerađivačkoj tvornici su identične, pa prema tome i troškovi prerade (processing costs). Troškovi dobivanja sirovina u njihovim nalazištima su različiti. Kapaciteti proizvođača sirovina i gotovih proizvoda su ograničeni.

B. H. Stevens i E. Böventer [11, 18] analizirali su prostornu ravnotežu sa stajališta renta pomoću modela definiranih u obliku transportnog problema linearnog programiranja. Pristup je zasnovan na analizi dualnih varijabli i posebnim algoritmom rješavanja transportnog problema — metodom redukcije transportne matrice [4]. Analogno ovom algoritmu, algoritam diferencijalnih renta ili numeracije izdvajanja A. L. Brudnoa [5] ima neposrednu ekonomsku interpretaciju.

2. Polazeći od općeg tipa otvorenog dvoetapnog transportnog problema

$$(1)\quad a)\ \text{Min} \sum_i \sum_j c_{ij}$$

$$b)\quad \sum_j x_{ij} \leq a_i$$

$$c)\quad \sum_i x_j = b_j$$

$$d)\quad x_{ij} \geq 0$$

formira se dualni problem

$$(1-1)\quad a)\ \text{Max} \sum_j b_j\, v_j + \sum_i a_i\, u_i$$

$$b)\quad v_j + u_i \leqq c_{ij}$$

Iz principa komplementarnosti primarnih i dualnih »slack« varijabli optimalnog rješenja linearnog programa poznato je, da, ako za »i-to« ograničenje u optimalnom rješenju primara postoji znak stroge nejednakosti, »i-ta« dualna varijabla ima vrijednost nula. Ako pak, postoji znak jednakosti ta vrijednost je veća od nule, ili se algebarskim operacijama može izvesti ekvivalentni sistem, pomoću kojeg se početna zadana ograničenja postave u takvoj formi da osiguravaju pozitivnost dualne varijable[1]) [6, 10].

Relaciju (1 — b) i (1 — c) možemo napisati, kako je poznato, u formi sistema jednadžbi

$$\sum_{j=1}^{n+1} x_{ij} = a_i \quad i \quad \sum_{i=1}^{m} x_{ij} = b_j, \ (j = 1, \ \ldots, \ n+1)$$

čime je linearni program (1) sveden na klasičnu formu transportnog problema.

Kako, međutim, transportni problem ima $m + n$ primarnih ograničenja odnosno otvoreni transportni problemi $m + n + 1$ ograničenje od čega je $m + n - 1$ odnosno $m + n$ linearno nezavisno, to postoji $m + n$ odnosno $m + n + 1$ dualna varijabla od kojih se ma koja može proizvoljno odrediti [7]. Prema tome, općenito možemo zaključiti, da apsolutne veličine i predznak dualnih varijabli transportnog problema nisu jednoznačno određeni, već samo njihovi relativni odnosi.

Uočimo da dualnim varijablama u_i i v_j možemo dodati odnosno oduzeti istu konstantu »*k*« i da time nećemo utjecati na zadovoljenje uvjeta, (1 — 1 — b), to jest

$$(2)\quad v_j + u_i = v_j - k + u_i + k \leqq c_{ij}$$

Neposredna ekonomska interpretacija sume dualnih varijabli $u_i + v_j$ svodi se na alternativni trošak pravca *(i, j)* u odnosu na njegov direktan trošak c_{ij}:

---

1) Ova razmatranja vrijede za slučajeve, kada ne postoji degeneracija bazičnog optimalnog rješenja i kada je ono jednoznačno [6].

— ako je alternativni trošak $u_i + v_j$ pravca (i, j) veći od direktnog troška, onda se korišćenjem tog pravca može uštedjeti na ukupnim troškovima za iznos $(c_{ij} - u_i - v_j) x_{ij}$, jer je $c_{ij} - u_i - v_j < 0$;

— ako je direktni trošak pravca (i, j) veći od alternativnog troška $u_i + v_j$ njegovim korišćenjem bi se povećala ukupna suma troškova za iznos $(c_{ij} - u_i - v_j) x_{ij}$, jer je $c_{ij} - u_i - v_j > 0$;

— na pravcima (i, j) za koje je $u_i + v_j - c_{ij} = 0$ isporuka je, u slučaju nedegeneriranosti i jednoznačnosti optimalnog rješenja, pozitivna, tj. $x_{ij} > 0$[2].

Princip optimalnosti je ispunjen, tj. dobiveno je optimalno rješenje, kada je svaki pravac (i, j) prostornog modela definiranog u obliku transportnog problema $u_i + v_j \leq c_{ij}$, pri čemu vrijede relacije:

$$(3)\qquad \begin{aligned} &\text{— ako je } u_i + v_j = c_{ij} \quad \text{tada je} \quad x_{ij} > 0;\\ &\text{— ako je } u_i + v_j < c_{ij} \quad \text{tada je} \quad x_{ij} = 0.\end{aligned}$$

To znači, da ne postoji ni jedan pravac, čije korišćenje bi snizilo ukupne troškove prijevoza i proizvodnje.

U slučaju degeneracije ili nejednoznačnosti optimalnog rješenja mogu postojati neki pravci (i, j) za koje je $u_i + v_j = c_{ij}$, a da je također $x_{ij} = 0$. Pri ovome suma ukupnih troškova po optimalnom rješenju ostaje nepromijenjena [8].

Ove relacije vrijede kako za zatvoreni tako i za otvoreni transportni problem. Kako su, međutim, varijable u_i i v_j nedefinirane s obzirom na vrijednost i predznak, postavlja se pitanje njihove veze sa principom komplementarnosti koji vrijedi za linearni program općeg tipa, prema kome je u optimalnom rješenju $u_i = 0$, ako je

$$\sum_{j=1}^{n} \bar{x}_{ij} < a_i \quad \text{odnosno u ekvivalentnom}$$

transportnom problemu $\bar{x}_{i,\,n+1} > 0$.

3. Pretpostavimo da imamo optimalno rješenje dvoetapnog otvorenog transportnog problema za koji su ispunjene relacije:

$u_i + v_j = c^B_{ij}$, $x_{ij} > 0$, gdje su c^B_{ij} elementi matrice troškova koji odgovaraju komponentama baznog rješenja (nedegeneriranog). Ako su elementi fiktivnog stupca $c_{i,\,n+1} = 0$ za $i = 1, \ldots, m$, tada je $u_i + v_{n+1} < 0$ za $x_{i,\,n+1} = 0$ odnosno $u_i + v_{n+1} = 0$ ako je $x_{i,\,n+1} > 0$. Iz ovog proizlazi da je $v_{n+1} \leq -u_i$, tj. $v_{n+1} = -u_i$ ako je $x_{i,\,n+1} > 0$.

Predznak varijable v_{n+1} zavisi o predznaku varijable u_i, tj. varijabla v_{n+1} jednaka je onoj varijabli u_i sa suprotnim predznakom za koju je $x_{i,\,n+1} > 0$.

Ako je dualna varijabla $u_i < 0$ odnosno $v_{n+1} > 0$, onda se dodavanjem pozitivne konstante k, koja je po vrijednosti jednaka varijabli v_{n+1} svim varijablama u_i i oduzimanjem od svih varijabli v_j, dobije $u'_i = v'_{n+1} = 0$ za ćelije u kojima je $x_{i,\,n+1} > 0$ odnosno $v'_{n+1} < -u'_i$ za ćelije u kojima

2) Vidi opću ekonomsku interpretaciju linearnog programa u [9].

je $x_{i,\,n+1} = 0$. Budući da je varijabla $v'_{n+1} = 0$ ona može biti manja samo od pozitivnog broja, pa iz toga slijedi da je $-u'_i > 0$, ako je $x_{i,\,n+1} = 0$[3]. Ako je varijabla $u_i > 0$ odnosno $v_{n+1} < 0$ za ćeliju, u kojoj je $x_{i,\,n+1} > 0$, postupak je obrnut, tj. oduzimanjem odnosno zbrajanjem pozitivne konstante »k«, koja je po apsolutnoj vrijednosti jednaka v_{n+1}, dobije se $u'_i = u_i - k$ za $i = 1, \ldots, m$; $v'_j = v_j + k$ za $j = 1, \ldots, n$ odnosno $v'_{n+1} = 0$. Nova dualna varijabla fiktivnog stupca $v'_{n+1} = 0$, a za ćeliju u kojoj je $x_{i,\,n+1} > 0$ također je i varijabla $u'_i = 0$, čime iz uvjeta optimalnosti i ovog puta izlazi, da je za ostale ćelije, u kojima je $x_{i,\,n+1} = 0$, $v'_{n+1} < -u'_i$. Budući da je $v'_{n+1} = 0$, to je ponovo $-u'_i > 0$.

Ovim postupcima formiraju se parovi vrijednosti, za koje važe relacije:

$$(3-a)\qquad \begin{aligned} &v'_j + u'_i < c_{ij}, \quad \text{ako je } x_{ij} = 0;\\ &\text{za } i = 1, \ldots, m,\ j = 1, \ldots, n;\\ &v'_j + u'_i = c_{ij}, \quad \text{ako je } x_{ij} > 0, \text{ za } i = 1, \ldots, m,\ j = 1, \ldots, n;\\ &v'_{n+1} + u'_i < 0, \quad \text{ako je } x_{i,\,n+1} = 0, \text{ za } i = 1, \ldots, m;\\ &v'_{n+1} + u'_i = c_{i,n+1} = 0, \text{ ako je } x_{i,\,n+1} > 0, \text{ za } i = 1, \ldots, m.\end{aligned}$$

Ako u izrazima (3 — a) prebacimo varijablu u'_i na desnu stranu, dobijemo opći izraz

$$v'_j \leq c_{ij} - u'_i, \text{ za } i = 1, \ldots, m,\ j = 1, \ldots, n+1.$$

Uvedemo li nove oznake

$v'_j = w_j$; $-u'_i = r_i$, dobit ćemo ovaj izraz

$$w_j \leq c_{ij} + r_i, \quad j = 1, \ldots, n+1;\ i = 1, \ldots, m, \text{ gdje je } r_i \geq 0$$

Ako su elementi c_{ij} transportne matrice jedinični troškovi proizvodnje i transporta, onda se r_i, koje je uvijek veće ili jednako nuli uz spomenute pretpostavke, može interpretirati kao renta smještaja »i«, a w_j kao prodajna cijena jedinice proizvoda koji se isporučuje iz smještaja »i« potrošaču na smještaju »j«. Prema tome, prodajna cijena jedinice proizvoda w_j jednaka je sumi jediničnih troškova proizvodnje[4]) i transporta i smještajne rente. Ako je prodajna cijena manja od sume troškova proizvodnje i transporta i rente, neće doći do realizacije isporuke, pa uvjet optimalnosti poprima ovaj oblik:

$$(4)\qquad \begin{aligned} &w_j = c_{ij} + r_i \ \text{ ako je } x_{ij} > 0 \quad i = 1, \ldots, m\\ &w_j < c_{ij} + r_i \ \text{ ako je } x_{ij} = 0 \quad j = 1, \ldots, n+1.\end{aligned}$$

Budući da je dualna varijabla $v'_{n+1} = 0$ to je $w_{n+1} = 0$ odnosno $w_{n+1} = r_i = 0$, ako je $x_{i,n+1} > 0$.

3) Razumljivo da se može i neposredno odrediti vrijednost dualnoj varijabli $v_{n+1} = 0$ te obratnim postupkom pokazati valjanost ovih zaključaka.

4) Naime, elemente transportne matrice c_{ij} možemo shvatiti da sadrže, pored smještajno zavisnih troškova proizvodnje i transporta, i smještajno nezavisne troškove proizvodnje, koji su na svakoj lokaciji isti, tj. odgovaraju istoj konstanti, za koju bi trebalo povećati svaki elemenat transportne matrice. Kako je poznato, ove operacije dodavanja iste konstante svim elementima transportne matrice ne utječu na rješenje, pa ovaj slučaj nije potrebno pobliže promatrati.

Smještaj »i«, čija proizvodna jedinica ima suvišak kapaciteta, tj. iz koje se proizvod isporučuje fiktivnom potrošaču — ne realizira nikakvu rentu. Ovo je ekvivalentno općem pravilu linearnog programa, koje je inače poznato u ekonomskoj teoriji, prema kome je cijena neiskorišćenog resursa jednaka nuli.[5])

Ako u fiktivnom stupcu otvorenog transportnog problema postoje zatvorene rute $(i, n + 1)$, za koje je $x_{i,n+1} = 0$, onda je za ćeliju i-tog zatvorenog retka $c_{i,n+1} = M$, pa je uvijek $w_{n+1} < M + r_i$, a $x_{i,n+1} = 0$, jer je M dovoljno velik broj, koji osigurava nultu isporuku. Za ovakove retke predznak rente nije nužno pozitivan, jer dovoljno velik broj M nezavisno od apsolutne veličine i predznaka rente uvijek ispunjava uvjet optimalnosti.

Ako su elementi na otvorenim rutama fiktivnog stupca jednaki istoj konstanti, u principu vrijede već izneseni zaključci, jer se oduzimanjem te konstante od svakog elementa stupca dobije transportni problem, koji je ekvivalentan početnom problemu.

4. Složeniji problem predstavlja analiza prostornog modela definiranog u obliku troetapnog transportnog problema. U načelu, međutim, treba »protegnuti« definirane uvjete ravnoteže odnosno optimalnog rješenja dvoetapnog na troetapni transportni problem, pa da se dobiju opća pravila principa efikasne prostorne alokacije kapaciteta i u ovom slučaju. Radi zornijeg pristupa, poslužit ćemo se tabelom br. 1, koja definira prostorni model u obliku troetapnog transportnog problema sa naznačenim dualnim varijablama.[6])

---

[5]) Ne misli se na »knjigovodstvenu«, već na ekonomsku cijenu mjerenu marginalnim dohotkom ili uštedom u troškovima.

[6]) Detaljnije o ovom tipu prostornog modela vidu u [19]. Ovdje ćemo samo naznačiti formulaciju primarnog problema:

$$(1^*-1)\qquad \text{Min } T = \sum_{r=1}^{R}\sum_{k=1}^{K} c_{rk}\, x_{rk} + \sum_{k=1}^{K}\sum_{l=1}^{L} c_{R+k,\,l}\, x_{R+k,\,l}$$

uz ograničenja

$$(1^*-2)\qquad \sum_{k=1}^{K} x_{rk} \leq a_r \quad \text{za } r = 1, \ldots, R$$

$$(1^*-3)\qquad \sum_{r=1}^{R} x_{rk} = \sum_{l=1}^{L} x_{R+k,\,l} \leq b_k = a_{R+k} \quad \text{za } k = 1, \ldots, K$$

$$(1^*-4)\qquad \sum_{k=1}^{K} x_{R+k,\,l} = b_l \qquad l = 1, \ldots, L$$

$$(1^*-5)\qquad x_{rk} \geq 0, \quad x_{R+k,\,l} \geq 0$$

Radi preglednosti uvjet $(1^* - 3)$ izrazit ćemo u ekvivalentnom obliku dvaju ograničenja:

$$(1^*-3-a)\qquad \sum_{r=1}^{R} x_{rk} + x_{R+k,\,k} = b_k \quad \text{za } k = 1, \ldots, K$$

$$(1^*-3-b)\qquad \sum_{l=1}^{L} x_{R+k,\,l} + x_{R+k,\,k} = a_{R+k} \quad \text{za } k = 1, \ldots, K$$

Prema uvjetu $(1^* - 3)$ su članovi desne strane i prvi članovi lijevih strana ograničenja $(1^* - 3 - a)$ i $(1^* - 3 - b)$ međusobno jednaki, pa iz toga slijedi i jednakost fiktivnih isporuka, koje označujemo istim simbolom $x_{R+k,\,k}$, jer je to u transportnoj matrici (tabela 1) ista ruta isporuke.

Prema problemu koji prikazuje tabela 1, možemo definirati ove skupine uvjeta optimalnosti odnosno ograničenja dualnog problema:

$$(5-1)\qquad u_r + v_k \leq c_{rk} \qquad r = 1, \ldots, R;\ k = 1, \ldots, K$$

$$(5-2)\qquad u_r + v_{K+1} \leq c_{r,\,K+1} \qquad r = 1, \ldots, R$$

$$(5-3)\qquad u_r + v_{K+1+l} < M \qquad r = 1, \ldots, R;\ l = 1, \ldots, L$$

$$(5-4)\qquad u_{R+k} + v_k \leq c_{R+k,\,k} \qquad k = 1, \ldots, K$$

$$(5-5)\qquad u_{R+k} + v_{K+1+l} \leq c_{R+k,\,K+1+l} \qquad k = 1, \ldots, K;\ l = 1, \ldots, L$$

Nedijagonalni elementi donjeg lijevog bloka ispunjavaju uvjete optimalnosti analogno elementima gornjeg desnog bloka prema (5 — 3).

Funkcija ekonomskog cilja dualnog problema, izražena po skupinama suoznaka,[7]) glasi:

$$(6)\qquad \text{Max} \sum_{k=1}^{K} b_k \cdot v_k + v_{K+1}\, b_{K+1} + \sum_{l=1}^{L} b_{K+1+l} \cdot v_{K+1+l} + \sum_{r=1}^{R} u_r\, a_r + \sum_{k=1}^{K} u_{R+k}\, a_{R+k}$$

Analogno izrazima (3), optimalno nedegenerirano rješenje zadovoljava ove relacije:

(7)

— ako je $u_r + v_k = c_{rk}$ tada je $x_{rk} > 0$;

— ako je $u_r + v_k < c_{rk}$ tada je $x_{rk} = 0$;

— ako je $u_r + v_{K+1} = c_{r,\,K+1} = 0$ tada je $x_{r,\,K+1} > 0$;

— ako je $u_r + v_{K+1} < c_{r,\,K+1} = 0$ tada je $x_{r,\,K+1} = 0$;

— uvijek je $u_r + v_{K+1+l} < M$ pa je $x_{r,\,K+1+l} = 0$;

— ako je $u_{R+k} + v_k = c_{R+k,\,k} = 0$ tada je $x_{R+k,k} > 0$;

— ako je $u_{R+k} + v_k < c_{R+k,\,k} = 0$ tada je $x_{R+k,\,k} = 0$;

— ako je $u_{R+k} + v_{K+1+l} = c_{R+k,\,K+1+l}$ tada je $x_{R+k,\,K+1+l} > 0$

— ako je $u_{R+k} + v_{K+1+l} < c_{R+k,\,K+1+l} = 0$ tada je $x_{R+k,\,K+1+l} = 0$

Isporuke na nedijagonalnim ćelijama donjeg lijevog bloka, po postavci problema, uvijek su jednake nuli.

Transformacija dualnih varijabli (5 — 1) i (5 — 2) u cijene realizacije i rente potpuno je analogna postupku koji smo opisali za dvoetapni transportni problem, pri čemu treba napomenuti, da se konstanta »k«, koja je jednaka dualnoj varijabli v_{K+1}, dodaje ili oduzima svim dualnim varijablama, tj. u_r, u_{R+k} odnosno v_k, v_{K+1}, v_{K+1+l}.

---

[7]) Vidi [19].

Tabela br. 1

	v_j	v_1	...	v_k	...	v_K	v_{K+1}	v_{K+2}	...	v_{K+1+l}	...	v_{K+1+L}
u_i	b_j / a_i	b_1	...	b_k	...	b_K	b_{K+1}	b_{K+2}	...	b_{K+l+1}	...	b_{K+l+L}
u_1	a_1	c_{11}	...	c_{1k}	...	c_{1K}	$c_{1,K+1}$	M	...	M	...	M
⋮	⋮	⋮		⋮		⋮		⋮		⋮		⋮
u_r	a_r	c_{r1}	...	c_{rk}	...	c_{rK}	$c_{r,K+1}$	M	...	M	...	M
⋮	⋮	⋮		⋮		⋮		⋮		⋮		⋮
u_R	a_R	c_{R1}	...	c_{Rk}	...	c_{RK}	$c_{R,K+1}$	M	...	M	...	M
u_{R+1}	a_{R+1}	$c_{R+1,1}$	...	M	...	M	M	$c_{R+1,K+2}$	...	$c_{R+1,K+1+l}$	...	$c_{R+1,K+1+L}$
⋮	⋮	⋮		⋮		⋮		⋮		⋮		⋮
u_{R+k}	a_{R+k}	M	...	$c_{R+k,k}$	...	M	M	$c_{R+k,K+2}$	...	$c_{R+k,K+1+l}$	...	$c_{R+k,K+1+L}$
⋮	⋮	⋮		⋮		⋮		⋮		⋮		⋮
u_{R+K}	a_{R+K}	M	...	M	...	$c_{R+K,K}$	M	$c_{R+K,K+2}$	...	$c_{R+K,K+1+l}$	...	$c_{R+K,K+1+L}$

Pretpostavimo, da smo ovim postupkom došli do relacija analognih izrazima (3 — a):

(7 — 1) $u'_r + v'_k = c_{rk}$, ako je $x_{rk} > 0$;

(7 — 2) $u'_{R+k} + v'_{K+1+l} = c_{R+k,\,K+1+l}$, ako je $x_{R+k,\,K+1+l} > 0$.

Prema ograničenju (1* — 3), (1* — 3 — a) i (1* — 3 — b), danog u definiranju primarnog problema moguća je pozitivna ili nulta dijagonalna isporuka, što implicira zadovoljenje uvjeta:

(7 — 3) $u'_{R+k} + v'_k = 0$, ako je $x_{R+k,\,k} > 0$.

(7 — 4) $u'_{R+k} + v'_k < 0$, ako je $x_{R+k,\,k} = 0$.

Ako je $x_{rk} > 0$, onda to, prema uvjetu (1* — 3), implicira da je i $x_{R+k,\,K+1+l} > 0$, dok dijagonalna isporuka može biti jednaka nuli ili veća od nule[8]).

Kad god je $u'_{R+k} + v'_k < 0$, uvijek su $x_{rk} > 0$ i $x_{R+k,\,K+1+l} > 0$ odnosno čitav kapacitet proizvodnje na alternativnom smještaju »k« odnosno »$R + k$« je isporučen finalnim potrošačima, tj.

$$\sum_r x_{rk} = \sum_{l=1}^{L} x_{R+k,\,K+1+l} = b_k = a_{R+k}.$$

Prema tome je

(8) $v'_k < -\,u'_{R+k}$ ili općenito, ako je
$u'_{R+k} + v'_k \leq 0$ onda je $v'_k \leq -\,u'_{R+k}$

Prethodno smo vidjeli, da je $-u'_r \geq 0$ kod potpuno otvorenog transportnog problema, u kojem su svi elementi fiktivnog stupca jednaki nuli, što povlači da je nužno i $v'_k \geq 0$, ako su svi $c_{rk} \geq 0$. Ako, prema tome, vrijedi relacija (8) u nekom optimalnom rješenju, onda je nužno i $-\,u'_{R+k} \geq 0$.

Iz relacije (8) izlazi da je $-\,u'_{R+k} - v'_k \geq 0$. Ako ovu nenegativnu razliku označimo sa $\Delta\, u'_{R+k}$ dobijamo

(9) $v'_k + \Delta\, u'_{R+k} = -\,u'_{R+k}$.

Iz relacije (7 — 2) vidi se da je

$v'_{K+1+l} = c_{R+k,\,K+1+l} - u'_{R+k}$ ili uvažavajući izraz (9)

(10 — 1) $v'_{K+1+l} = c_{R+k,\,K+1+l} + v'_k + \Delta\, u'_{R+k}$.

Transformirana dualna varijabla za smještaj $K + 1 + l$ troetapnog transportnog problema jednaka je sumi troškova prijevoza i proizvodnje prerađivača sirovina u funkciji isporučilaca finalnih proizvoda, njegove transformirane dualne varijable, v'_k, u funkciji primaoca sirovina i nenegativne razlike $\Delta\, u'_{R+k}$.

8) Preciznije bi trebalo reći, ako je $\sum_r x_{rk} > 0$ onda je i $\sum_{l=1}^{L} x_{R+k,\,K+1+l} > 0$. Kako je ovaj uvjet ispunjen čim je bar jedan $x_{rk} > 0$, radi jednostavnosti ne naznačujemo sumu isporuka.

Kako je, prema (7), $v'_k = c_{rk} - u'_r$, to je

(10 — 2) $$v'_{K+1+l} = c_{R+k,\,K+1+l} + c_{rk} - u'_r + \Delta u'_{R+k}$$

Analogno izrazu (4) uvedimo nove oznake

$$v'_{K+1+l} = w_{K+1+l}\,; \; - u'_r = r_r\,;$$

$\Delta u'_{R+k} = r_{R+k}$, gdje je, sa gledišta ekonomske analize, w_{K+1+l} prodajna cijena finalnog produkta na tržištu »$K + 1 + l$«, r_r smještajna renta za kapacitet proizvodne jedinice sirovine »r«, r_{R+k} smještajna renta određenog kapaciteta proizvodne jedinice prerađivača, koja se javlja u njegovoj funkciji isporučioca. Općenito možemo napisati, da je

(11 — 1) $$w_{K+1+l} = c_{rk} + c_{R+k,\,K+1+l} + r_r + r_{R+k}\,,$$

tj. prodajna cijena finalnog proizvoda na tržištu »$K + 1 + l$« jednaka je sumi jediničnih troškova proizvodnje i transporta sirovina i gotovog proizvoda te smještajne rente proizvođača sirovina i proizvođača finalnog proizvoda.

Isto tako, iz izraza (7 — 1) dobije se zasebno prodajna cijena sirovina prerađivaču »k«, tj.

$$v'_k = c_{rk} - u'_r \quad \text{odnosno} \quad w_k = c_{rk} + r_r\,,$$

pa se relacija (11 — 1) može napisati u ovom obliku:

(11 — 2) $$w_{K+1+l} = c_{R+k,\,K+1+l} + w_k + r_{R+k}\,,$$

gdje je w_k nabavna cijena sirovina, koja sadrži smještajnu rentu proizvođača sirovina.

Općenito možemo zaključiti, da s obzirom na realizaciju dijagonalnih isporuka postoje ove alternative:

(12 — 1) Ako je $u'_{R+k} + v'_k = 0$, $x_{rk} > 0$, $x_{R+k,k} > 0$, onda je $v'_{K+1+l} = c_{R+k,\,K+1+l} - u'_{R+k} = c_{R+k,\,K+1+l} + v'_k =$

$$= c_{R+k,\,K+1+l} + c_{rk} - u'_r$$

ili u izrazima rente i cijena:

$w_{K+1+l} = c_{R+k,\,K+1+l} + c_{rk} + r_r = w_k + c_{R+k,\,l}$ za $x_{R+k,\,K+1+l} > 0$ gdje je $\Delta u'_{R+k} = 0$ odnosno smještajna renta prerađivača $r_{R+k} = 0$.

(12 — 2) Ako je $u'_{R+k} + v'_k < 0$, $x_{rk} > 0$, $x_{R+k,\,k} = 0$,

tada je

$$v'_{K+1+l} = c_{R+k,\,K+1+l} - u'_{R+k} = c_{R+k,\,K+1+l} + v'_k + \Delta u'_{R+k} =$$

$$= c_{R+k,\,K+1+l} + c_{rk} - u'_r + \Delta u'_{R+k} \quad \text{odnosno}$$

$$w_{K+1+l} = c_{R+k,\,K+1+l} + c_{rk} + r_r + r_{R+k} \quad \text{za} \quad x_{R+k,\,K+1+l} > 0.$$

Ukoliko je $c_{R+k,\,k} = M$ dijagonalna isporuka je $x_{R+k,\,k} = 0$, a uvjet optimalnosti je ispunjen, jer je uvijek $u'_{R+k} + v'_k < M$[9].

S obzirom na nultu dijagonalnu isporuku u oba slučaja je

$$\sum_r x_{rk} = \sum_{l=1}^{L} x_{R+k,\,K+1+l} = b_k = a_{R+k}$$

(12 — 3) Ako je $u'_{R+k} + v'_k = 0$, $\sum x_{rk} = 0$, $x_{R+k,\,k} > 0$

tada je $v'_k = - u'_{R+k}$ što znači da je $\Delta u'_{R+k} = 0$ ili u izrazima cijena i renta

$w_k = c_{rk} + r_r$, tj. smještajna je renta r_{R+k}, kao i u (12 — 1), jednaka nuli.

U ovom slučaju je svaki

$$v'_{K+1+l} < c_{R+k,\,K+1+l} - u'_{R+k} = c_{R+k,\,K+1+l} + v'_k$$

odnosno $w_{K+1+l} < c_{R+k,\,K+1+l} + w_k$. Riječ je, prema tome, o degeneriranom bazičnom optimalnom rješenju, kada alternativni smještaj »k« odnosno »$R + k$« prekida vezu sa cjelinom prostornog modela.[10])

5. Na temelju ove analize možemo utvrditi osnovni kriterij za ocjenu optimalnosti pojedinog smještaja prostornog modela s obzirom na veličinu kapaciteta proizvodne jedinice i visinu smještajne rente dobivene optimalnim rješenjem transportnog problema. Iz prethodnih razmatranja proizlazi, da proizvodne jedinice sirovina u dvoetapnom i troetapnom transportnom problemu sa suviškom kapaciteta odnosno fiktivnim isporukama, $x_{r,\,K+1} > 0$, realiziraju nultu smještajnu rentu, $r_r = 0$. Prerađivačke proizvodne jedinice »k«, koje imaju suvišak kapaciteta, ali isporučuju finalnom tržištu prerađene proizvode, tj. za koje je

$$x_{R+k,\,k} > 0 \quad \text{i} \quad \sum_{l=1}^{L} x_{R+k,\,K+1+l} > 0\,,$$

realiziraju nultu smještajnu rentu $r_{R+k} = 0$ odnosno na finalnom tržištu pokrivaju samo troškove nabave sirovina, prerade i transporta do finalnog potrošača.

U ocjeni optimalnosti smještaja treba poći od ovih marginalnih proizvođača, koji uspijevaju tek da pokriju svoje realne troškove ne ubirući nikakvu rentu.

---

9) Analogno situaciji kada je $c_{l,\,K+1} = M$, $\Delta u'_{R+k}$ odnosno u'_{R+k} može biti i negativan.

10) Uočimo da po prirodi ovog modela odnosno tipa transportnog problema može doći do slučaja degeneracije, zbog postojanja jednakih parcijalnih suma na strani ishodišta i odredišta (a $_{R+k} = b_k$, npr).

Posebnu grupu tvore proizvođači sa definiranim kapacitetima na određenim smještajima, koji svoju proizvodnju do visine ukupnog kapaciteta moraju plasirati prerađivačima odnosno finalnom tržištu, bez obzira na realne troškove. Takvi proizvođači mogu realizirati i negativnu rentu kako bi udovoljili kriteriju optimalnosti rješenja transportnog problema. Negativna renta kaže da na pravcima isporuka, koje ispunjavaju takvi proizvođači, nije zadovoljen kriterij optimalnosti bez poslovnog gubitka jer je $w_k < c_{rk}$ odnosno $w_{K+1+l} < c_{R+k, K+1+l} + w_k$.

Jednakost prodajne cijene i troškova nabave uspostavlja se tek dodavanjem negativne rente, tj.

$$w_k = c_{rk} - r_r \quad \text{i} \quad w_{K+1+l} = c_{R+k,\, K+1+l} + w_k - r_{R+k}.$$

Da bi ovi proizvođači bili konkurentni, potrebno ih je dotirati po jedinici proizvoda za visinu negativne rente, čime se izjednačuju sa marginalnim proizvođačima, koji ostvaruju nultu rentu. Moguć je i obrnut postupak, tj. da se rente svih proizvođača dignu na visinu najniže negativne rente i na taj način uspostavi stanje, u kojem nultu rentu ostvaruje proizvođač sa najnižom negativnom rentom u prethodnom stanju.

Budući da je općenito za realizirane isporuke

$$w_{K+1+l} = c_{R+k,\, K+1+l} + r_{R+k} + w_k + r_0, \quad \text{gde je } r_0 > 0,$$

a po apsolutnoj vrijednosti jednaka najnižoj negativnoj renti iz skupine „r_r" i „r_{R+k}", te se ukupna suma cijena povećava za iznos

$$r_0 \sum_{k=1}^{K} \sum_{l=1}^{L} x_{R+k,\, K+1+l} = r_0 D^{11)} . \tag{13}$$

Ako bi se postupilo na prvobitni način, tj. da se proizvođači sa negativnom rentom dotiraju, ukupna suma dotacije bila bi manja od ukupnog povećanja sume cijene realizacije:

$$\sum_{g \in G} r_0^g \sum_{l=1}^{L} x_{R+k,\, K+1+l} < r_0 D, \tag{13 — a}$$

gdje G označuje skup isporučilaca koji realiziraju gubitak, a r_0^g visinu gubitka po jedinici proizvoda proizvođača g iz podskupa $G \subseteq \{R + 1, \dots, R + K\}$. Prema tome, sa stajališta intervencije izvan ekonomskog kompleksa, koji je definiran našim modelom, korisnije je dotirati proizvođače, koji realiziraju gubitak, nego prepustiti mehanizmu potpune konkurencije da formira cijene u skladu sa troškovima marginalnog proizvođača. Dotiranjem marginalnog proizvođača mehanizam potpune konkurencije formira cijene, koje su na nižem ukupnom nivou. Ovo vrijedi uz pretpostavku da se optimalno rješenje definiranog ekonomskog modela smatra zatečenim stanjem, u kojem su ponuda i potražnja izravnane na bazi ugrađenih ograničenja u modelu, tj.

11) Matematička korektnost ovog postupka lako se pokaže, ako u izraz (6) uvrstimo dualne varijable, koje su na opisani način transformirane u rente i prodajne odnosno nabavne cijene.

u kojem ne postoji potpuna mogućnost supstitucije skupljih aktivnosti za jeftinije u granicama raspoloživih resursa.

U okolnostima potpune konkurencije i mogućnosti maksimalne racionalizacije modela sa stanovišta mogućih kapaciteta proizvodnih jedinica na pojedinim smještajima, tj. u uvjetima potpune supstitutabilnosti ekonomskih aktivnosti, ne bi došlo do formiranja smještajnih renti. Svaki potrošač bi se opskrbio od najpovoljnijeg isporučioca, jer svaki od njih ima »mogući« kapacitet, koji je dovoljan za podmirenje potreba svih potrošača zajedno.

Do formiranja renta ne bi došlo ni u okolnostima, kada bi svi elementi transportne matrice imali istu vrijednost, tj. kada bi svaki potrošač, sa stajališta troškova, bio ravnodušan na izvor opskrbe. Prema tome, renta je u ovom zatvorenom ekonomskom kompleksu izraz ograničenosti efikasnijih faktora proizvodnje na danom smještaju odnosno izraz ugrađenih ograničenja i jediničnih troškova proizvodnje i transporta.

Sa stanovišta ekonomske analize renta je pokazatelj alternativnog troška proizvodne jedinice danog smještaja, tj. ona kaže za koliko će se *smanjiti ukupni direktni (realni) troškovi, ako se kapacitet proizvodne jedinice poveća za jedinicu.*

Ako se poveća kapacitet proizvodne jedinice sa nultom rentom, ukupni realni troškovi ostaju nepromijenjeni, jer to povećanje ne prouzrokuje supstituciju realnih isporuka, čiji je efekat ušteda u troškovima. U ovom slučaju se neposredno poveća fiktivna isporuka i potražnja, čime troškovi i suma cijena realizacije ostaje nepromijenjena.

Smještajna renta isporučilaca sirovina ili finalnih proizvoda ukazuje, prema tome, na mogućnosti sniženja odnosno povećanja ukupnih realnih troškova, ako se poveća ili smanji njihov kapacitet. Predznak rente ukazuje na smjer efekata, koji su prouzrokovani povećanjem ili smanjenjem kapaciteta proizvodne jedinice:

— ako je $r_r > 0$, odnosno $r_{R+k} > 0$, *povećanje* kapaciteta proizvodne jedinice na odnosnom smještaju pridonosi *smanjenju* ukupnih realnih troškova;

— ako je $r_r < 0$ odnosno $r_{R+k} < 0$, *smanjenje* kapaciteta proizvodne jedinice može pridonijeti *smanjenju* troškova;

— ako je $r_r = 0$, odnosno $r_{R+k} = 0$, smanjenje ili povećanje kapaciteta proizvodne jedinice ne mijenja visinu ukupnih troškova.

Ekonomski institut, Zagreb *Stjepan ZDUNIĆ*

LITERATURA

1. P. A. Samuelson: *Spatial Price Equilibrium and Linear Programming*, American Economic Review, Vol. 42, 1952.

2. L. Lefeber: *Allocation in Space — Production, Transport and Industrial Location*, Amsterdam, North Holland Publishing Company, 1958.

3. M. Beckmann — T. Marshak: *An Activity Analysis Approach to Location Theory*, Kyklos, Vol. VIII, 1955.

4. E. von Böventer: *Transportprobleme, Programmierungslosungen nach dei Metode der reduzierten Matrizen im Vergleich Zum Resultat des Marktmechanismus*, Sweizerische Zeitschrift für Volkwirtschaft und Statistik, 96, 1960.
5. A. L. Brudno: *Rešenie transportnoj zadači metodom vičerkivajuščoj numeracii*, Sbornik, Primenenie C. V. M. v èkonomike, Moskva, Izd. AN SSSR, 1962.
6. G. Hadley: *Linear Programming*, Addison — Wesley Publishing Company Inc, 1965.
7. G. Dantzig: *Linear Programming and Extensions*, Princeton University Press, Princeton, New Jersey, 1963.
8. J. M. Henderson: *The Efficiency of the Coal Industry — An Application of Linear Programming*, Cambridge, Mass, 1958.
9. M. Sekulić: *Ekonomska interpretacija linearnog programa i simpleks metode*, Ekonomske studije br. 2, 1964, Ekonomski institut Zagreb.
10. Lj. Martić: *Matematičke metode za ekonomske analize*, II, Zagreb, Narod ne novine, 1966.
11. B. H. Stevens: *Linear Programming and Location Rent, Jornal of Regional* Science, Vol. 3, 1961.
12. T. C. Koopmans: *Optimum Utilization of the Transportation System*, Econometrica, Vol. 17, 1949.
13. I. Ja. Birman: *Transportnaja zadača linejnogo programirovanija*, Ekonomizdat, Moskva, 1962.
14. V. A. Maš: *O nekotoryh usložnennyh variantah transportnoj i raspredelitel'noj zadači linejnogo programirovanija: u »Metody optimal'nogo planirovanija — transportnie zadači«.* — Ekonomiko-matematičeskie metody, Vyp. II, Moskva, Nauka, 1965.
15. I. Krešić: *Primjena skraćene komparativne metode u lokacionim istraživanjima*, Ekonomske studije, br. 1, 1962, Ekonomski institut — Zagreb.
16. A. Weber: *Über den Standort der Industrien*, Tübingen, 1909.
17. D. B. Judin — E. G. Golštejn: *Zadači i metodi linejnogo programirovanija*, Moskva, Sovetskoe radio, 1964.
18. E. von Böventer: *The Relationship between Transportation Costs and Location Rent in Transportation Problems, Journal of Regional Science*, Vol. 3, 1961.
19. S. Zdunić: *Primjena transportnog problema linearnog programiranja u* ekonomskoj analizi granskih prostornih modela, Ekonomski pregled, 9—10, 1967, Zagreb.

»PRILOG ZASNIVANJU TEORIJE JUGOSLAVENSKOG PODUZEĆA«: MOGUĆNOSTI UOPĆAVANJA MODELA

1. Nastavljajući liniju ekonomskog rezoniranja B. Warda (8) i E. Domara (2), B. Horvat u svom članku (5) uspoređuje ponašanje kapitalističkog poduzeća *(KP)* i samoupravnog[1]) poduzeća *(SP)* na temelju teoretskih modela.

[1]) Horvat upotrebljava izraz »jugoslavensko poduzeće«, Ward »ilirsko poduzeće«, dok Domar ispituje ponašanje sovjetskih kolhoza kojima je teoretski model praktički identičan s Wardovim i Horvatovim poduzećem. Za sva tri slučaja može se upotrebiti termin »samoupravno poduzeće« koji obuhvaća one privredne organizacije u kojima članovi kolektiva upravljaju poduzećem tako da ono u osnovi nastoji zadovoljiti njihove ekonomske interese. Ne smijemo naravno zaboraviti da se radi o teoretskom modelu a ne o objašnjavanju stvarnog ponašanja bilo jugoslavenskih samoupravnih poduzeća bilo sovjetskih kolhoza.

Pretpostavljajući da *KP* nastoji maksimirati profit (Π) a *SP* dohodak *(D)* po uloženom radu *(R)*[2]), Horvat kao ni njegovi prethodnici ne uočava dovoljno činjenicu da specifično ponašanje *SP* u odnosu na *KP* potječe od dviju razlika u maksimandima:

a) *KP* nastoji maksimirati apsolutnu veličinu a *SP* kvocijent dviju veličina,

b) u nazivniku maksimanda *SP* nalazi se upravo *R* a ne neki drugi ulog.[3])

Kao i oba prethodnika Horvat pretpostavlja da se kapital (*K*) ne javlja kao varijabilan faktor. On spominje kamatu (*k*) ali kao fiksnu veličinu s karakteristikama poreza.

2. Pretpostavimo da *KP* umjesto apsolutne vrijednosti Π maksimira rentabilnost (π), dakle kvocijent koji u brojniku ima Π a u nazivniku *K*. Formalno smo na taj način došli do međustupnja između poduzeća koje maksimira Π i onoga koje maksimira *d*.

Izbor maksimanda ima naravno i veliko suštinsko značenje.

Dok marksistička ekonomska teorija nedvosmisleno pretpostavlja da je cilj *KP* ostvarenje što veće profitne stope, koja je identična s π, u teoriji i praksi kapitalističkih zemalja o tome nema jedinstvenog mišljenja.

Čista ekonomska teorija daje apsolutnu prednost maksimiranju profita,[4]) dok se ekonomika poduzeća i privredna praksa opredjeljuju za rentabilnost ili za izvedene pokazatelje.

U pretpostavci da je Π maksimand sadržano je prikriveno idealiziranje kapitalističkih proizvodnih odnosa. Uzima se da se kapitalistički poduzetnik potpuno odvojio od vlasništva nad kapitalom (atribut »kapitalistički« je dakle nepotreban), da se on prema svim dobavljačima uloga ponaša jednako plaćajući im tržišne cijene (kamatu za kapital, nadnicu za rad) a da profit isključivo proizlazi iz njegove poduzetničke aktivnosti. Pretpostavlja se u stvari da je u svakom poduzeću uložena ista fiksna jedinica poduzetništva pa maksimiranje profita odgovara i maksimiranju profita po jedinici poduzetništva.

Premda je ovakvo shvaćanje duboko uvriježeno u buržoaskoj ekonomskoj teoriji, ono je daleko od realnosti ponašanja *KP* pa ga i ekonomika poduzeća a posebno nauka o financiranju poduzeća moraju demantirati. Tu se pretpostavlja da kapitalistički poduzetnik odnosno uprava poduzeća (ako je vlasništvo odvojeno od neposrednog upravljanja) razlikuje kapital poduzeća od tuđeg kapitala, a naravno i od uloga drugih kategorija (rad, materijal), te da nastoji maksimirati efekte, koji mu ostaju nakon što je isplatio sve dobavljače, u odnosu na vlastiti kapital. Drugim riječima *KP* — odraža-

[2]) Maksimand je dakle $d = \frac{D}{L}$. U svojoj disertaciji (3, s. 229 i dalje) nazvao sam *d* — neto proizvodnost. Radi se očito o pokazatelju proizvodnosti rada. Prefiks »neto« dodan je zbog toga što se u brojniku proizvodnosti rada inače redovito javljaju bruto veličine (izražene bilo vrijednosno bilo naturalno) pa je specifičnost *d* upravo u tome što se brojnik izražava vrijednosno i to kao neto iznos nakon odbitka troškova.

[3]) I *D* i *Π* predstavljaju neto veličine premda će se one međusobno količinski razlikovati. U ovoj analizi zanemarit ćemo utjecaj ove razlike na ponašanje *KP* i *SP*.

[4]) U novije vrijeme i tu ima suprotnih mišljenja. Tako Meek (7, s. 354) govori o preformuliranju ortodoksne ekonomske teorije koje je nužno ako se pretpostavka »da privrednici maksimiraju ... količinu profita zamijeni drugom, realističnijom pretpostavkom da oni maksimiraju stopu profita«.