

UDK 330.13+338.4

Izvorni znanstveni članak

Prof. dr. Đuro Benić

STATIČKA I DINAMIČKA ANALIZA EFIKASNOSTI GOSPODARSKOG SUSTAVA

Za razliku od statičke raščlambe efikasnosti u potrošnji i proizvodnji, u dinamičkoj raščlambi analizira se izbor potrošača i odluke o proizvodnji u vremenskoj dimenziji. Općenito promatrano potrošači uvijek nastoje maksimizirati korisnost kroz cjelokupno vremensko razdoblje, a uvjet efikasnosti jest jednakost graničnih stopa supstitucije buduće za sadašnju potrošnju za sve potrošače. Uvjet efikasnosti u proizvodnji jest jednakost graničnih stopa transformacije dobara buduće za dobra sadašnje potrošnje za sve proizvođače. Uvjet za sveukupnu efikasnost, odnosno dinamičku opću ravnotežu jest da je granična stopa supstitucije buduće potrošnje za sadašnju potrošnju jednaka za sve potrošače, da je granična stopa transformacije dobara buduće potrošnje za dobra sadašnje potrošnje jednaka za sve proizvođače, te da su te dvije stope jednake i da iznose $1+r$.

Temeljni cilj svakog gospodarskog sustava i kriterij ocjene njegove kvalitete je ekonomska efikasnost, što znači takva uporaba raspoloživih resursa koja osigurava maksimalno moguću proizvodnju željenih dobara i usluga za podmiru potreba pojedinaca i društva u cjelini.

Po definiciji gospodarski sustav je efikasan pri stanju takve alokacije raspoloživih resursa pri kojoj je moguća veća proizvodnja jednog proizvoda jedino uz istodobnu manju proizvodnju drugog proizvoda. Ako se pri danoj alokaciji raspoloživih resursa može proizvesti više jednog dobra uz nepromijenjen opseg proizvodnje drugog dobra, očito je da je ta alokacija bila neefikasna.

Vilfredo Pareto definirao je uvjete koji moraju biti zadovoljeni da bi gospodarski sustav bio efikasan. Po njemu ako se pri danoj alokaciji resursa i dobara može njihovom realokacijom nekog dovesti u povoljniji ekonomski položaj, a da se pri tome drugi ne dovede u pogoršan ekonomski položaj, prvobitna alokacija je neefikasna jer implicira u literaturi nazvano *Paretovo poboljšanje*. Ukoliko nije moguće nikakvo Paretovo poboljšanje, što znači da je sustav u stanju u kojem se nikakvom realokacijom ne može dovesti pojedinac u bolji položaj, a da se pri tome drugi ne dovede u lošiji, to je situacija Paretova optimuma.

Slijedi, Paretov optimum, odnosno opća ravnoteža implicira određenu strukturu proizvodnje, alokaciju činitelja proizvodnje i distribuciju proizvoda (tj. određen opseg i strukturu potrošnje), s jedne i određen skup relativnih cijena svih činitelja proizvodnje, dobara i usluga s druge strane. Konzekventno, opća ravnoteža implicira određen skup preciznih zahtjeva koji moraju biti zadovoljeni kako u području proizvodnje i potrošnje, tako i u odnosu između proizvodnje i potrošnje, da bi se postigao i/ili očuvao globalni optimum. Drugim riječima, da bi se postigao Paretov optimum privreda mora ostvariti efikasnost u uporabi outputa u potrošnji, efikasnost u uporabi inputa u proizvodnji, kao i efikasnu vezu između proizvodnje i potrošnje. Svi ti uvjeti mogu se analizirati u momentu, na razini statičke ravnoteže, a mogu i u vremenu kao uvjeti dinamičke ravnoteže.

U prvom dijelu ovog rada razmatrat će se efikasnost u potrošnji, proizvodnji i opća ravnoteža

na razini statičke analize, da bi se zatim u drugom dijelu analizirala efikasnost u potrošnji i proizvodnji u vremenu i uvjeti dinamičke ravnoteže.

1. STATIČKA ANALIZA EFIKASNOSTI GOSPODARSKOG SUSTAVA

1.1. EFIKASNOST U POTROŠNJI

U cilju najjednostavnije raščlambe efikasnosti u potrošnji razmatra se razmjena bez proizvodnje i pretpostavlja se da u privredi postoje dva potrošača (A i B) koji žele maksimizirati korisnost, a posjeduju inicijalne košare dobara (X i Y).

Moguće je razmatrati dvije situacije: (1) granične stope supstitucije dobra Y za dobro X (MRS_{yx}) različite su za potrošače A i B; (2) MRS_{yx} jednake su za oba potrošača.¹

U prvoj situaciji pretpostavimo da je za potrošača A $MRS_{yx}=1$, a za potrošača B $MRS_{yx}=2$, te da je dobro X naranča, a dobro Y limun. Shodno tome, potrošač A je spreman zamijeniti jednu naranču za jedan limun, dok je potrošač B spreman zamijeniti dva limuna za jednu naranču. Međusobnom razmjenom dobara potrošači postižu sljedeće.

Potrošač A daje jednu naranču potrošaču B koji je spreman mijenjati dva limuna za jednu naranču. Potrošač B ne stoji lošije jer mu je razina korisnosti ostala ista, dok je potrošač A dobio višu razinu korisnosti, jer je dobio jedan limun više nego što je bio spreman zamijeniti. Jednako, jedan bi zadržao istu razinu korisnosti, a drugi bi je povećao da je potrošač B dao potrošaču A jedan limun za jednu naranču, a sebi zadržao drugi limun — potrošač A bi zadržao istu razinu korisnosti, a potrošač B bi je povećao. U svakom slučaju početna alokacija dobara nije bila efikasna.

Sasvim je drukčije u drugoj situaciji. Kad su granične stope supstitucije jednake za oba potrošača, nemoguće je izvršiti razmjenu dobara između potrošača u cilju poboljšanja položaja jednog potrošača, a da se ne pogorša položaj drugog. Prema tome, ukoliko su MRS_{yx} jednake za oba potrošača, ne postoji realokacija dobara koja može dovesti do

¹ Odnos u kojem se zamjenjuje jedno dobro za drugo zove se granična stopa supstitucije (MRS), a ona je jednaka odnosu zamjene dobra Y sa zamjenom dobra X. Može se definirati i kao odnos između graničnih korisnosti dobara X i Y, pa je granična stopa supstitucije Y za X

$$MRS_{yx} = \Delta Y / \Delta X = MU_x / MU_y.$$

Granična stopa supstitucije na odabranoj točki dane krivulje indiferencije geometrijski se može odrediti nagibom krivulje indiferencije u toj točki.

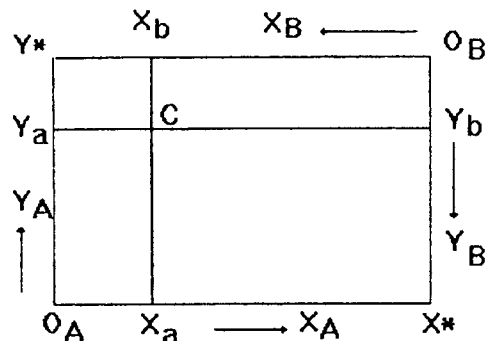
Paretovog poboljšanja — u potrošnji postoji **Pareto efikasnost**.

Općenito, efikasnost u potrošnji je takvo stanje u kojem je nemoguće poboljšati položaj nekog potrošača, a da se ne pogorša položaj nekog drugog potrošača.

Efikasnost u potrošnji može se analizirati pomoću zatvorenog dijagrama poznatog kao **Edgeworthov box dijagram**, a nazvanog tako prema engleskom ekonomistu Franciscu Y. Edgeworthu (1845-1926).² Ponovno su pretpostavke: (a) postoje dva potrošača A i B i dva dobra X i Y; (b) svaki potrošač posjeduje inicijalnu košaru dobara, ali ne u proporciji kojom bi maksimizirao korisnost; (c) ne postoji nova proizvodnja, a potrošači mogu međusobno razmjenjivati dobra.

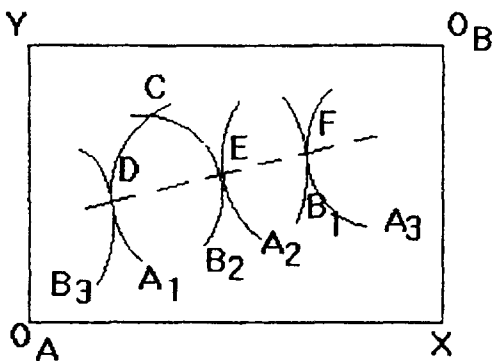
Ukoliko su inicijalne košare dobara za potrošača A (X_a, Y_a), a za potrošača B (X_b, Y_b), tada je ukupna količina dobara X koja se može razmijeniti $X^* = X_a + X_b$, a ukupna količina dobra Y koja se može razmijeniti $Y^* = Y_a + Y_b$. Na slici 1, u Edgeworthovom box dijagramu, vodoravno se mjeri X^* , a okomito Y^* . Donji lijevi kut označen s O_A ishodište je za potrošača A, a gornji desni kut O_B za potrošača B. Inicijalne košare dobara prikazane su točkom C.

Na slici 2. dane su krivulje indiferencije za potrošača A ($A_1, A_2, A_3 \dots$) konveksne prema ishodištu O_A i potrošača B ($B_1, B_2, B_3 \dots$) konveksne prema ishodištu O_B . Normalno, krivulje indiferencije udaljenje od ishodišta daju višu korisnost potrošaču. Točke tangencije krivulja indiferencije potrošača A i B dane su točkama, D, E i F. Spajanjem tih točaka



Slika 1: Inicijalne košare dobara za potrošače A i B

² Šire razmatranje problematike efikasnosti u potrošnji i proizvodnji s pomoću Edgeworthovog box dijagrama uobičajeno se daje u udžbenicima mikroekonomije — vidi npr. Maddala G.S., Miller E., *Microeconomics: Theory and Applications*, McGraw-Hill, Inc., New York, 1989, str. 251.



Slika 2: Edgeworthova ugovorna krivulja

dobija se **Edgeworthova ugovorna krivulja**, a točke na toj krivulji mogu se dostići ugovornom razmjenu između potrošača A i B.

Ako se usporede točke D i E na ugovornoj krivulji vidi se da je u točki D potrošač A na krivulji indiferencije A_1 , a potrošač B na B_3 . U točki E potrošač A je na krivulji indiferencije A_2 , a potrošač B na B_2 . U skladu s tim, pomak od D na E dovodi potrošača A u povoljniji položaj, a potrošača B u lošiji. jednako je s pomakom od E na F. To znači da nijedna točka na ugovornoj krivulji ne dovodi do Pareto poboljšanja, odnosno **ugovorna krivulja je Pareto optimalna**. Na svakoj točki te krivulje MRS_{yx} jednaka je za oba potrošača.³

Postavlja se pitanje: koju će od ovih točaka doseći potrošači A i B? Točka C pokazuje inicijalne košare dobara za potrošače A i B. U toj točki potrošač A je na krivulji indiferencije A_1 , a potrošač B na B_2 . Usporedimo točku C s točkama D i E na ugovornoj krivulji. Oba potrošača se mogu kretati prema točkama D i E ili točkama između njih. U točki D potrošač A je na krivulji indiferencije A_1 , a potrošač B na B_3 , pa je tu B u povoljnijem položaju (jer je na višoj krivulji indiferencije), a potrošač A nije u nepovoljnijem položaju (jer je na istoj krivulji indiferencije) što znači da je E Paretovo poboljšanje u odnosu na C. S druge strane, u točki E potrošač A je u povoljnijem položaju, a potrošač B nije u nepovoljnijem položaju pa je točka E također

Paretovo poboljšanje u odnosu na točku C. Kuda će se kretati ovisi o njihovoj pregovaračkoj snazi. Ako je potrošač A jači u pregovaranju kretat će se prema točki E, a ako je jači potrošač B kretat će se prema točki D, iako je vjerojatnije da će se oba kretati prema nekoj točki između točaka D i E.

U ovoj raščlambi može se zaključiti sljedeće. Potrošači A i B razmjenjujući dobra X i Y mogu doseći svaku točku na dijagramu. Ako su inicijalne košare dobara u točki izvan ugovorne krivulje, oba potrošača mogu ostvariti bolji položaj krećući se prema određenim točkama na ugovornoj krivulji. Oba potrošača ostvarit će bolji položaj ako dohvate na ugovornoj krivulji bilo koju točku D i E, a koju će točku doseći ovisi o njihovoj pregovaračkoj snazi. S druge strane, krećući se iz točke C u svakoj točki izvan segmenta D i E na ugovornoj krivulji jedan od potrošača dolazi u lošiji položaj (npr. u točki F A bi bio u povoljnijem položaju, a B u nepovoljnijem) pa je potrošači neće željeti doseći dragovoljnom razmjenu dobara. Svaka točka na ugovornoj krivulji efikasna je s obzirom na potrošnju, odnosno ugovorna krivulja je Pareto optimalna.

Uvjet za Pareto efikasnu potrošnju može se izvesti i na sljedeći način.⁴

U Pareto optimumu jedan potrošač ima maksimalno mogući povoljni položaj uz nepromijenjen položaj drugog potrošača. Ako je u^* razina korisnosti potrošača B treba maksimizirati korisnost potrošača A. Prema tome, problem maksimizacije traži da se nađe takva alokacija dobara (X_a, Y_a, X_b, Y_b) koja maksimizira korisnost potrošača A uz fiksnu razinu korisnosti potrošača B s tim da ukupan iznos svakog dobra koje se troši bude jednak raspoloživom iznosu. Problem maksimizacije je:

$$\max U_A(X_a, Y_a)$$

$$x_a, y_a, x_b, y_b$$

uz uvjete:

$$U_B(X_b, Y_b) = u^*$$

$$X_a + X_b = X^*$$

$$Y_a + Y_b = Y^*,$$

odnosno:

$$U_B(X_b, Y_b) - u^* = 0$$

$$X_a + X_b - X^* = 0$$

$$Y_a + Y_b - Y^* = 0.$$

256. Primjere utvrđivanja efikasnosti vidi u Salvatore D., *Theory and Problems of Microeconomic Theory*, Third Edition, McGraw-Hill, Inc., New York, 1992, str. 329-333. i 341-347.

³ U točkama tangencije krivulja indiferencije jednaki su nagibi tih krivulja, odnosno jednaki su nagibi tangenti povučeni na krivulje indiferencije u toj točki, pa su u skladu s tim i MRS_{yx} jednake za oba potrošača.

⁴ Usp. Varian H. R., *Intermediate Microeconomics - A Modern Approach*, Second Edition, W.W. Norton & Company, New York, 1990, str. 500-501.

Problem se može riješiti metodom Langrangeova multiplikatora,

$$L = U_A(X_a, Y_a) - \lambda [U_B(X_b, Y_b) - u^*] - \mu_1 (X_a + X_b - X^*) - \mu_2 (Y_a + Y_b - Y^*)$$

gdje je λ Langrangeov multiplikator za ograničenje korisnosti, a μ_1 i μ_2 za ograničenje dobara. Deriviranje se vrši po svim dobrima i dobija se

$$\frac{\partial L}{\partial X_a} = \frac{\partial U_A}{\partial X_a} - \mu_1 = 0; \quad \frac{\partial L}{\partial Y_a} = \frac{\partial U_A}{\partial Y_a} - \mu_2 = 0;$$

$$\frac{\partial L}{\partial X_b} = -\lambda \frac{\partial U_B}{\partial X_b} - \mu_1 = 0; \quad \frac{\partial L}{\partial Y_b} = -\lambda \frac{\partial U_B}{\partial Y_b} - \mu_2 = 0.$$

Dijeljenjem prve s drugom i treće s četvrtom jednakštom dobiva se:

$$MRS_A = \frac{\partial U_A / \partial X_a}{\partial U_A / \partial Y_a} = \frac{\mu_1}{\mu_2} \text{ i } MRS_B = \frac{\partial U_B / \partial X_b}{\partial U_B / \partial Y_b} = \frac{\mu_1}{\mu_2}.$$

Prema tome, granične stope supstitucije dobara moraju biti iste za oba potrošača u Pareto efikasnoj potrošnji.

Ako imamo u vidu potrošačevo budžetsko ograničenje (ukupni izdaci na dobra ne mogu biti viši od novčanog dohotka) i njegov optimalan izbor, odnosno ravnotežu potrošača, te pretpostavku da vladaju uvjeti potpune konkurencije pa su cijene dobara X i Y jednake za oba potrošača, dobiva se:

$$MRS_A = MRS_B = MRS_{yx} = p_x / p_y.$$

gdje su p_x i p_y cijene dobara X i Y.

1.2. EFIKASNOST U PROIZVODNJI

Raščlamba efikasnosti u proizvodnji analogna je s provedenom raščlambom efikasnosti u potrošnji. Pretpostavlja se da postoje dva proizvođača A i B koji proizvode dva dobra X i Y, a koriste dva činitelja proizvodnje rad L i kapital K.

Postavlja se pitanje: kada se postiže efikasnost, odnosno opća ravnoteža u proizvodnji? Efikasnost u proizvodnji postiže se kad je nemoguće realocirati inute za proizvodnju više od jednog proizvoda, a da se ne smanji proizvodnja drugog proizvoda. Ukoliko se mogu realocirati inputi tako da se poveća proizvodnja jednog proizvoda, bez smanjenja proizvodnje drugog, tada je prvobitna alokacija inputa bila neefikasna.

Efikasnost u proizvodnji zahtijeva ispunjenje dva uvjeta. Prvo, granična stopa tehničke supstitucije K za L $MRTS_{KL}$ ⁵ mora biti ista za oba proizvoda koje pojedina tvrtka proizvodi s ta dva činitelja proizvodnje. Drugo, $MRTS_{KL}$ mora biti ista za oba proizvođača koja proizvode jednak output.

Prvi uvjet podrazumijeva **menadžersku efikasnost** jer se odnosi na alokaciju inputa unutar jedne tvrtke. Ako ovaj uvjet nije zadovoljen pa dobra X i Y imaju različite $MRTS_{KL}$ inputi se mogu realocirati tako da tvrtka može proizvoditi više jednog proizvoda bez smanjenja proizvodnje drugog. Tako npr. ako je $MRTS_{KL}$ za dobro X 1, a za dobro Y 2 može se supstituirati 1 jedinica kapitala za 1 jedinicu rada i zadržati jednaka proizvodnja dobra X, odnosno može se supstituirati 1 jedinica kapitala za 2 jedinice rada i zadržati jednaka proizvodnja dobra Y. Ako se jedna jedinica kapitala iz proizvodnje dobra X realocira u proizvodnju dobra Y to oslobađa 2 jedinice rada iz proizvodnje dobra Y od kojih jednu jedinicu alociramo u proizvodnju dobra X. Proizvodnja dobara X i Y ostaju nepromijenjena, međutim u odnosu na prijašnju alokaciju postoji višak jedne jedinice rada koja se može alocirati bilo u proizvodnju dobra X ili dobra Y što rezultira njihovom većom proizvodnjom. Prema tome, povećava se proizvodnja jednog dobra bez smanjenja proizvodnje drugog, pa je prva alokacija inputa bila neefikasna.

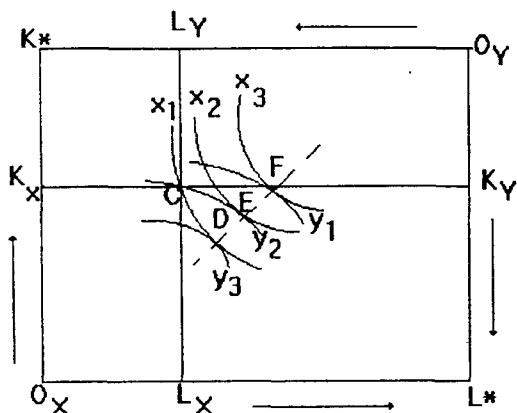
Drugi uvjet odnosi se na efikasnu alokaciju inputa između tvrtki. Ako taj uvjet nije zadovoljen, realokacijom inputa između tvrtki moguće je povećati proizvodnju jednog outputa bez smanjenja drugog. Tako ako $MRTS_{KL}$ nije jednaka za oba proizvođača pa je npr. veća za proizvođača A, output se može povećati realokiranjem rada od proizvođača B ka proizvođaču A. Rezultat je pad graničnog proizvoda rada kod proizvođača A (više je jedinica rada po jedinici kapitala) i rast graničnog proizvoda kapitala (manje je jedinica kapitala po jedinici rada). Kod proizvođača B događa se obratno, raste granični proizvod rada, a pada granični proizvod kapitala. Ovo realociranje rada može se provoditi u proizvodnji oba dobra sve dok granični proizvod rada i kapitala ne

⁵ Granična stopa tehničke supstitucije (MRTS) je stopa prema kojoj se u proizvodnom procesu jedan input može zamijeniti drugim bez utjecaja na ukupni output. MRTS dvaju činitelja jednaka je stopi njihovih graničnih proizvoda $MRTS_{KL} = MP_L / MP_K$.

Geometrijski, MRTS na odabranoj točki dane izokvante jednaka je apsolutnoj vrijednosti nagiba izokvante u toj točki.

bude jednak za oba proizvođača. U tom slučaju $MRTS_{KL}$ jednaka je za dobra X i Y, isto kao i za proizvođače A i B.

Efikasnost u proizvodnji, slično kao efikasnost u potrošnji, može se analizirati pomoću Edgeworthovog box dijagrama. Promatraju se dva činitelja proizvodnje rad L i kapital K koji proizvode dva outputa X i Y. Ukupan iznos raspoloživog rada je L^* , a kapitala K^* . L_x i K_x su iznosi rada i kapitala upotrebljeni u proizvodnju dobara X, a L_y i K_y u proizvodnji dobra Y.

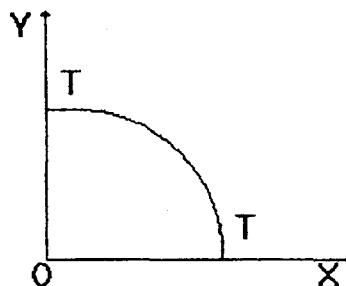


Slika 3: Kretanje od inicijalne do optimalne alokacije

Na slici 3, u Edgeworthovom box dijagramu, vodoravno se mjeri dani input rada L^* , a okomito kapitala K^* . Donji lijevi kut O_x ishodište je za dobro X, a gornji desni kut O_y za dobro Y. Točka C pokazuje početnu alokaciju inputa L i K u proizvodnji dobara X (L_x i K_x) i dobara Y (L_y i K_y). $X_1, X_2, X_3 \dots$ i $Y_1, Y_2, Y_3 \dots$ su izokvante u proizvodnji dobara X i Y. Početna alokacija inputa omogućuje proizvodnju dobara X razine X_1 i dobara Y razine Y_2 . Krivulja DEF je Edgeworthova ugovorna krivulja. Nagib izokvante jednak je graničnoj stopi i tehničke supstitucije ($MRTS_{KL}$). Kako su u točkama tangencije izokvanti nagibi izokvanti jednaki to su jednake i MRTS, pa je jednostavno dokazati da je svaka točka na ugovornoj krivulji Pareto optimalna, odnosno da je svaka točka efikasna s obzirom na proizvodnju.

Uspoređujući točke C, D i E zaključujemo sljedeće. U točki D jednaka je razina outputa X_1 kao u točki C, međutim viša je razina outputa Y_3 u odnosu na Y_2 . U točki E jednaka je razina outputa Y_2 kao u točki C, ali veća je razina outputa X_2 (u odnosu na X_1). Ovo znači da su točke D i E Paretovo poboljšanje u odnosu na točku C. Sve točke u

segmentu DE pokazuju bolje alokacije inputa nego u točki C jer donose više dobara, a koja će se od ovih točaka doseći ovisi o cijenama X i Y. S druge strane nijedna točka na ugovornoj krivulji ne dovodi do Pareto poboljšanja jer nije moguće povećati proizvodnju jednog dobra, a da se ne smanji proizvodnja drugog. Ugovorna krivulja daje kombinacije oputa X i Y koje su rezultat efikasne alokacije danih inputa. Krivulja koja pokazuje te kombinacije dana u koordinatnom sustavu gdje apsisa i ordinata mjere količine dobara X i Y zove se **krivulja proizvodnih mogućnosti** ili **krivulja transformacije** (slika 4), a apsolutna vrijednost njenog nagiba daje graničnu stopu transformacije dobara Y za dobro X - MRT_{yx} . MRT_{yx} pokazuje za koliko se mora smanjiti proizvodnja dobara Y da bi se osiguralo infinitezimalno povećanje proizvodnje dobara X, uz dane činitelje L i K i danu tehnologiju.



Slika 4: Krivulja proizvodnih mogućnosti

Kao što je već navedeno, granična stopa tehničke supstitucije jednaka je odnosu graničnih proizvoda činitelja L i K, a za efikasnu proizvodnju treba biti $MRTS_A = MRTS_B$, odnosno $MP_{AL}/MP_{AK} = MP_{BL}/MP_{BK}$. Ovo se može dokazati i na sljedeći način.

Oba proizvođača nastoje maksimizirati profit koji je jednak razlici između ukupnog prihoda i ukupnih troškova. Tako je profit proizvođača A:

$$Pf_A = p \cdot q_A - (L_A \cdot p_L + K_A \cdot p_K).$$

Proizvodna funkcija proizvođača A je:

$$q_A = f(L_A, K_A).$$

Granični proizvod činitelja rada jednak je $MP_{AL} = \partial q_A / \partial L_A$, a uvjet za maksimalni profit proizvođača A jest:

$$\partial Pf_A / \partial L_A = p \cdot MP_{AL} - p_L = 0$$

što znači da vrijednost graničnog proizvoda činitelja L mora biti jednaka njegovoj cijeni - $VMP_{AL} = p_L$. Jednako se dobija za činitelj K - $VMP_{AK} = p_K$.

Prema tome odnos graničnih proizvoda činitelja L i K mora biti jednak odnosu danih cijena tih činitelja, tj.:

$$MP_{AL}/MP_{AK} = p_L/p_K.$$

Jednako se dobiva za proizvođača B koji koristi iste činitelje proizvodnje, $MP_{BL}/MP_{BK} = p_L/p_K$.

Kako su cijene činitelja proizvodnje dane i jednake za oba proizvođača, to ne znači da postoji jednakost:

$$MP_{AL}/MP_{AK} = MP_{BL}/MP_{BK},$$

odnosno:

$$MRTS_A = MRTS_B.$$

Prema tome, granična stopa tehničke supstitucije činitelja L i K mora biti jednaka za proizvođače A i B čime je polazna postavka dokazana.

1.3. EFIKASNOST VEZE IZMEĐU PROIZVODNJE I POTROŠNJE - STATIČKA OPĆA RAVNOTEŽA

Postavlja se pitanje: koji su uvjeti da bi veza između proizvodnje i potrošnje bila efikasna, odnosno koji su uvjeti za uspostavljanje opće ravnoteže?

Uvjet za efikasnost veze između proizvodnje i potrošnje jest proizvodnja točnog miksa outputa, što znači nemogućnost promjene miksa outputa koja bi rezultirala Pareto poboljšanjem. Efikasnost zahtijeva **jednakost** granične stope transformacije dobra Y za X u proizvodnji s graničnom stopom supstitucije dobra Y za X u potrošnji, što znači:

MRT_{yx} za sve proizvođače = MRS_{yx} za sve potrošače.

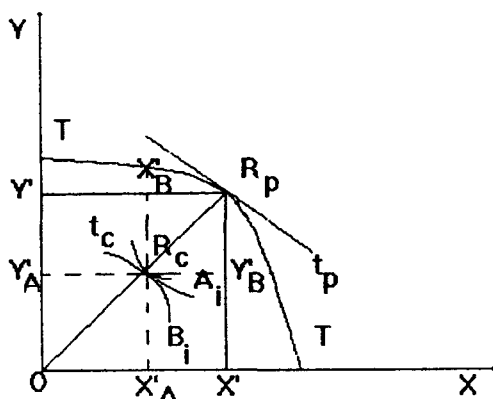
Ukoliko ovaj uvjet nije zadovoljen pa je npr. za proizvođača B $MRT_{yx}=1/2$, a za potrošača A $MRS_{yx}=1$ (dobra X i Y su naranča i limun) može se lako pokazati da nepostoji Pareto optimalnost. Kako je $MRT_{yx}=1/2$ proizvođač može uz jednake činitelje smanjiti proizvodnju za 1 kg limuna i povećati proizvodnju za 2 kg naranča. Kako je za potrošača A $MRS_{yx}=1$ proizvođač mu može dati 1 kg manje limuna i 1 kg više naranča, a da potrošač nije ni u boljem ni u lošijem položaju. Međutim, proizvođač je u povoljnijem položaju jer mu je ostao 1 kg naranča. Može ga dati potrošaču, pa je onda potrošač u povoljnijem položaju, a proizvođač nije u nepovoljnijem. U svakom slučaju jedan od njih dvojice može biti u povoljnijem položaju, a da drugi nije u nepovoljnijem, što znači Pareto poboljšanje, odnosno da prva situacija nije Pareto optimalna.

Prema tome, dva su osnovna uvjeta za efikasnost: (1) svaka MRT mora biti jednaka odgovarajućoj MRS i (2) za proizvođače MRT moraju biti jednake, a za potrošače MRS moraju biti jednake. Ispunjenje ovih uvjeta dovodi u društvu do Pareto optimuma, a njihovo neispunjenje omogućuje realokacijom činitelja ili dobara postizanje Pareto poboljšanja i prema tome povećanje ekonomskog blagostanja.

Maksimiziranje funkcije cilja sudionika, tj. maksimiziranje profita proizvođača i maksimiziranje korisnosti potrošača omogućuje efikasnost veze između proizvodnje i potrošnje i uspostavljanje opće ravnoteže. Trgujući po ravnotežnim cijenama koje se određuju na potpuno konkurentnim tržištima, proizvođači i potrošači određuju optimalne količine dobara. U tom slučaju: $MRS_{yx} = p_x/p_y$ ista je za sve potrošače; $MRTS_{KL} = p_L/p_K$ ista je za sve proizvođače; $MRT_{yx} = p_x/p_y$ ista je za sve proizvođače; $MRT_{yx} = MRS_{yx}$.

Opća ravnoteža može se grafički prikazati na sljedeći način (slika 5). Ugovornoj krivulji u proizvodnji na kojoj se postiže efikasnost, odnosno ravnoteža u proizvodnji, odgovara krivulja transformacije TT. Točka R_p na krivulji transformacije određuje kombinaciju proizvodnje dobara X i Y (X' i Y') koja se proizvodi i koju je potrebno raspodijeliti na potrošače. Povlačenjem okomica iz točke R_p na apscisu i ordinatu dobiva se Edgeworthov box dijagram pomoću kojeg se traži optimalna potrošnja potrošača A i B. Njihova ugovorna krivulja je OR_p i prolazi točkama tangentnosti njihovih krivulja indiferencije (A_i i B_i ; $i=1...n$), a svaka točka na toj krivulji pokazuje efikasnost, odnosno ravnotežu u potrošnji. Nagib tangente t_p povučene na točku R_p krivulje transformacije predstavlja graničnu stopu transformacije jednog dobra za drugo i određena je odnosom cijena ta dva dobra. Sada treba potražiti onu točku na ugovornoj krivulji OR_p u kojoj je nagib zajedničke tangente (t_c) na krivulje indiferencije potrošača A i B jednak nagibu tangente t_p (nagib tangente t_c predstavlja graničnu stopu supstitucije dobara i određena je odnosom cijena ta dva dobra). To je točka R_c u kojoj potrošač A dobiva X'_A dobra X i Y'_A dobra Y, a potrošač B dobiva X'_B dobra X i Y'_B dobra Y.⁶

⁶ Potrebno je istaći da ovako pronalaženje ravnoteže ne mora dati jedinstveno rješenje jer ugovorna krivulja u potrošnji može imati više prijevornih točaka, tako da je moguća višestruka ravnoteža. U tom slučaju potrebno je u raščlambu uvesti inicijalne košare dobara potrošača.



Slika 5: Opća ravnoteža

2. DINAMIČKA ANALIZA EFIKASNOSTI GOSPODARSKOG SUSTAVA

U ekonomskoj raščlambi, općenito promatrano, često se zanemaruje vremenska dimenzija ili se ona svodi samo na razlikovanje trenutnog, kratkog i dugog roka. Kako velika većina ekonomskih problema obuhvaća izbor između više mogućnosti, gdje se posljedice izbora javljaju kroz kraće ili duže vremensko razdoblje, suvremena ekonomska raščlamba izbora mora obuhvaćati vremensku dimenziju.

Tako, kad se analizira efikasnost u potrošnji i proizvodnji potrebno je razmotriti izbor potrošača i odluke o proizvodnji u vremenskoj dimenziji, te utvrditi uvjete efikasnosti.⁷

2.1. EFIKASNOST U POTROŠNJI U VREMENU

U raščlambi izbora potrošača u dva vremenska razdoblja — sadašnjem i budućem — potrebno je imati u vidu i sljedeće. Potrošač može birati između sadašnje i buduće potrošnje s tim da može: (a) potrošiti cijeli sadašnji dohodak; (b) dio sadašnjeg dohotka može uštedjeti za buduću potrošnju; (c) može povećati sadašnju potrošnju uzimajući kredit na račun budućeg dohotka. Općenito promatrano, potrošač uvijek nastoji **maksimizirati korisnost kroz cjelokupno** (sadašnje i buduće) vremensko razdoblje.

Potrošačeve sklonosti prema sadašnjoj i budućoj potrošnji mogu se predstaviti krivuljama indiferencije negativnog nagiba, konveksnim prema ishodištu. One povezuju sve točke koje odlikavaju one kombinacije sadašnje i buduće potrošnje koje su jednake korisnosti, a upućuju na razumno potrošačevo prosuđivanje prema kojem bi radije imao neku normalnu potrošnju u svakom razdoblju nego da ima mnogo danas, a ništa sutra, ili obratno.

Može se obilježiti: y_0 = potrošačev sadašnji dohodak; y_1 = potrošačev budući dohodak; c_0 = sadašnja potrošnja; c_1 = buduća potrošnja; r = kamatna stopa za štednju i zajam. Pretpostavka je da su cijene konstantne u oba razdoblja i da imaju vrijednost 1. Problem se svodi na to da se odrede c_0 i c_1 uz dane y_0 , y_1 i r .

Kada potrošač ne štedi niti uzima kredit, tada je $c_0 = y_0$ i $c_1 = y_1$. Međutim, kada je potrošač štediša ili zajmoprimac u raščlambu se mora uvesti budžetski pravac.

Potrebno je naći maksimalne iznose vrijednosti sadašnje i buduće potrošnje.

Sadašnju vrijednost budućeg dohotka y_1 dobije se diskontiranjem i iznosi:

$$y_1/(1+r),$$

pa je **maksimalna sadašnja vrijednost potrošnje**

$$w_0 = y_0 + y_1/(1+r).$$

Ukoliko potrošač štedi cjelokupni sadašnji dohodak, u budućem razdoblju on će biti vrijedan.

$$y_0(1+r),$$

pa je **maksimalna buduća vrijednost potrošnje:**

$$w_1 = y_1 + y_0(1+r)$$

ili

$$w_1 = w_0(1+r).$$

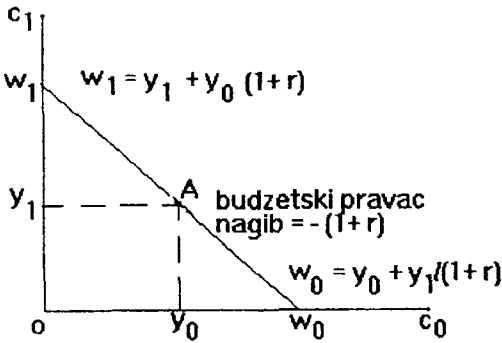
Sada se može ucrtati budžetski pravac čiji je nagib jednak $-(1+r)$, (slika 6), i on oslikava dostupne maksimalne kombinacije korisnosti sadašnje i buduće potrošnje.

Točka tangencije krivulje indiferencije i budžetskog pravca daje potrošačevu ravnotežu i određuje hoće li potrošač biti štediša (zajmodavac) ili zajmoprimac.

Maksimizacija korisnosti zahtijeva da je nagib krivulje indiferencije u apsolutnoj vrijednosti jednak nagibu budžetskog pravca. Kako je nagib krivulje indiferencije jednak odnosu promjene buduće i

⁷ Ovdje će se vremenska dimenzija analizirati kroz izbor u dva vremenska razdoblja — sadašnjem i budućem. Kompleksniju analizu statičke i dinamičke ravnoteže vidi u Samuelson P. A., *Foundations of Economic Analysis*, Enlarged Edition, Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, 1983, str. 203-283.

sadašnje potrošnje, odnosno stopi graničnih korisnosti sadašnje i buduće potrošnje, $MRS_{c_1c_0} = -\Delta c_1 / \Delta c_0 = MU_{c_1} / MU_{c_0}$, to je u ravnoteži $MU_{c_1} / MU_{c_0} = 1+r$.

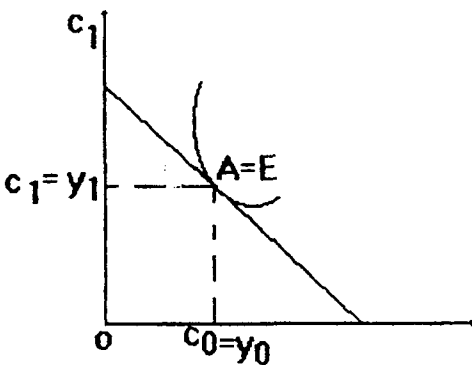


Slika 6: Budžetski pravac

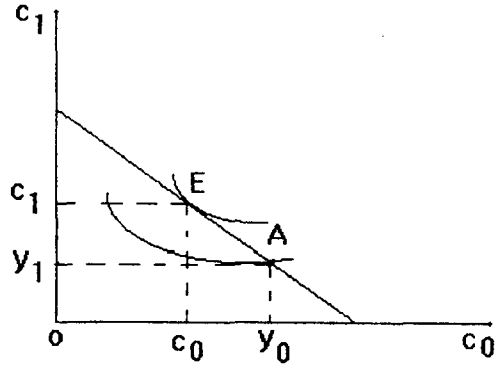
Slika 7. prikazuje situaciju u kojoj su krivulje indiferencije takve da se ravnoteža E postiže u točki A gdje je $c_0=y_0$ i $c_1=y_1$, potrošač niti štedi, niti uzima zajam. Na slici 8. oblik krivulja indiferencije je takav da je točka tangencije s budžetskim pravcem u točki E gdje je c_0 (y_0 i c_1) y_1 što znači da potrošač štedi kako bi povećao buduću potrošnju i dostigao višu krivulju indiferencije. Treća situacija prikazana je na slici 9. gdje je oblik krivulja indiferencije takav da budžetski pravac tangira krivulju indiferencije u točki E gdje je c_0 (y_0 i c_1) y_1 pa je potrošač zajmoprimac čime povećava sadašnju potrošnju iznad sadašnjeg dohotka i dostiže višu krivulju indiferencije.

Postavlja se pitanje: koji su uvjeti za postizanje efikasnosti u potrošnji u vremenu?

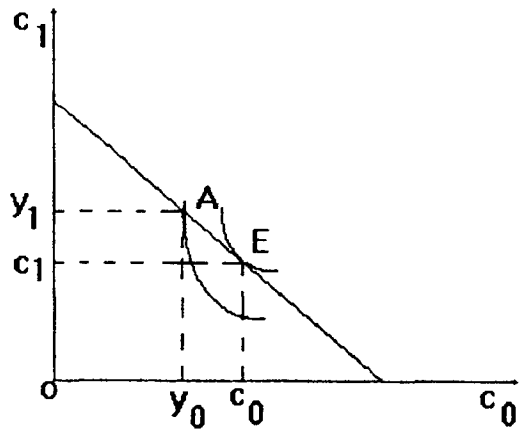
Da bi se odgovorilo na ovo pitanje potrebno je imati u vidu sljedeće. Umjesto dva dobra kako se



Slika 7: Situacija u kojoj potrošač niti štedi, niti uzima zajam

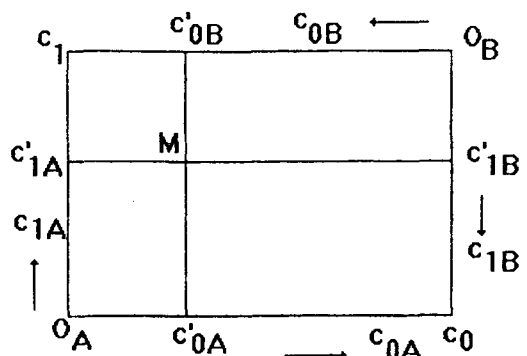


Slika 8: Situacija u kojoj potrošač štedi



Slika 9: Situacija u kojoj je potrošač zajmoprimac

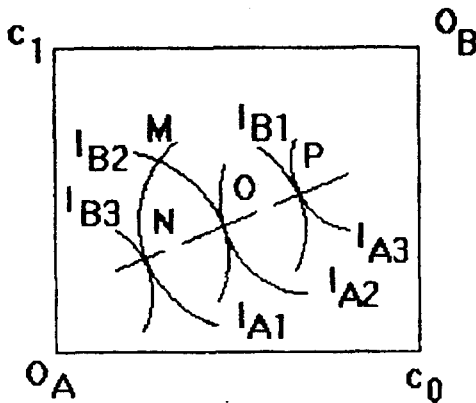
razmatralo u statičkoj analizi potrebno je promatrati sadašnju i buduću potrošnju c_0 i c_1 . U Edgeworthovom box dijagramu OA je ishodište za potrošača A, a O_B za potrošača B. Inicijalni izbori



Slika 10: Inicijalni izbori potrošača A i B

između sadašnje i buduće potrošnje za potrošače A i B dani su točkom M na slici 10.

Na slici 11. dane su krivulje indiferencije koje pokazuju sklonosti prema sadašnjoj i budućoj potrošnji potrošača A ($I_{A1}, I_{A2}, I_{A3}, \dots$) i potrošača B ($I_{B1}, I_{B2}, I_{B3}, \dots$). Točke tangencije krivulja indiferencije potrošača A i B su N, O i P, čijim se spajanjem dobiva ugovorna krivulja. U točki M potrošači imaju različite vrijednosti $MRS_{c_{1c0}}$, pa se može preraspodijeliti sadašnja i buduća potrošnja tako da nitko nije u nepovoljnijem položaju, a najmanje je jedan u povoljnijem. Pomak iz točke M u točku N dovodi potrošača B u povoljniji položaj, a potrošač A nije u nepovoljnijem položaju, dok pomak iz točke M u točku O dovodi potrošača A u povoljniji položaj, a potrošač B nije u nepovoljnijem položaju. S druge strane na ugovornoj krivulji nije moguć pomak iz točke N u točke O i P, a da jedan potrošač ne stoji lošije. To znači da je svaka točka na ugovornoj krivulji NOP efikasna s obzirom na potrošnju (zaključivanje je potpuno jednako kao u statičkoj raščlambi). Na svakoj točki te krivulje $MRS_{c_{1c0}}$ jednaka je za oba potrošača.



Slika 11. Efikasnost u potrošnji

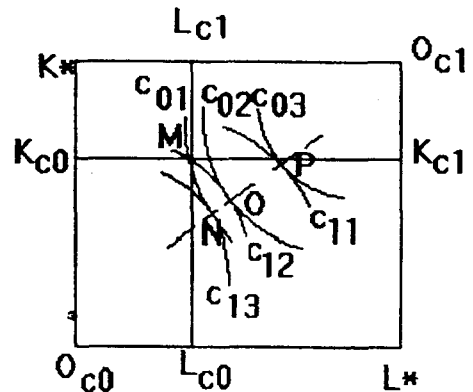
Prema tome uvjet efikasnosti u potrošnji u vremenu jest da je **granična stopa supstitucije buduće za sadašnju potrošnju jednaka za sve potrošače**.

Potrebno je imati u vidu da, kako je $MRS_{c_{1c2}} = \Delta c_1 / \Delta c_0 = 1+r$, ako je kamatna stopa **jednaka** za sve potrošače uvjet efikasnosti bit će zadovoljen, a ako su kamatne stope **različite** kod štednje i pozajmljivanja tada će $MRS_{c_{1c0}}$ biti različita za potrošača štedišu i potrošača zajmoprimca pa uvjet efikasnosti neće biti ispunjen.

2.2. EFIKASNOST U PROIZVODNJI U VREMENU

Raščlamba izbora proizvođača u vremenskoj dimenziji može se provesti tako da se analizira izbor proizvođača između sadašnje i buduće proizvodnje. Sadašnja i buduća proizvodnja mogu se promatrati kao proizvodnja dobara za sadašnju potrošnju i proizvodnja investicijskih dobara ili dobara za buduću potrošnju.

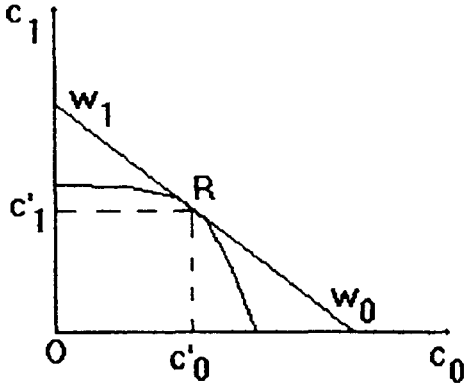
Ukoliko se u proizvodnji koriste dva činitelja — rad (L) i kapital (K) — potrebna je jednakost graničnih stopa njihove supstitucije u proizvodnji dobara za sadašnju i dobara za buduću potrošnju, jer bi se u suprotnom realokacijom inputa mogla postići viša razina proizvodnje jednih dobara uz nepromijenjenu razinu proizvodnje drugih dobara, što znači da ne bi postojala efikasnost u proizvodnji. Na slici 12 (gdje su L^* i K^* ukupni iznosi raspoloživog rada i kapitala; c_0 i c_1 dobra za sadašnju i buduću potrošnju; $c_{01}, c_{02}, c_{03}, \dots, c_{11}, c_{12}, c_{13}, \dots$ izokvante u proizvodnji dobara za sadašnju i buduću potrošnju) jednostavno je pokazati (analogno statičkoj analizi) da se u točkama N i O postižu bolje alokacije inputa nego u točki C jer donose više dobara.



Slika 12: Ovisnost razine outputa o alokaciji inputa

Dalje, u ravnoteži proizvođača A i B granične stope transformacije dobara buduće za dobra sadašnje potrošnje $MRT_{c_{1c0}}$ moraju biti jednaki nagibu izoprihodnih pravaca.

Kako je maksimalna vrjednost sadašnje potrošnje $w_0 = y_0 + y_1(1+r)$, a buduće potrošnje $w_1 = y_1 + y_0(1+r)$, to izoprihodni pravac ima nagib w_1/w_0 , odnosno $1+r$. Prema tome, ravnoteža proizvođača (slika 13) postiže se kad je $MRT_{c_{1c0}} = 1+r$.



Slika 13: Ravnoteža proizvođača

Otuda, uvjet efikasnosti proizvodnje u vremenu jest **jednakost graničnih stopa transformacije dobara buduće za dobra sadašnje potrošnje** ($MRT_{c_1c_0}$) za sve proizvođače. Normalno, ako je kamatna stopa r jednaka za sve proizvođače. Normalno, ako je kamatna stopa r **jednaka** za sve proizvođače ovaj uvjet će biti zadovoljen.

2.3. UVJETI DINAMIČKE OPĆE RAVNOTEŽE

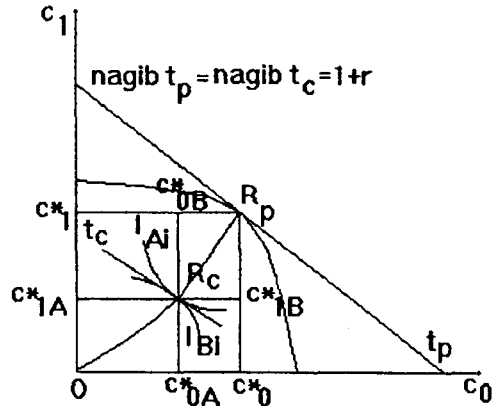
Daljnje je pitanje: koji su uvjeti da bi veza između proizvodnje i potrošnje u vremenu bila efikasna, odnosno koji su uvjeti za uspostavljanje dinamičke opće ravnoteže?

Uvjet za sveukupnu efikasnost, tj. dinamičku opću ravnotežu jest da je **granična stopa supstitucije buduće potrošnje za sadašnju potrošnju jednaka za sve potrošače, da je granična stopa transformacije dobara buduće potrošnje za dobra sadašnje potrošnje jednaka za sve proizvođače, te da su te dvije stope jednake i da iznose $1+r$** , tj.

$$MRS_{c_1c_0} = MRT_{c_1c_0} = 1+r.$$

Dinamička opća ravnoteža može se, analogno statičkoj općoj ravnoteži, grafički prikazati na sljedeći način (slika 14.). Krivulja transformacije dobara sadašnje i buduće potrošnje koje proizvode proizvođači A i B je TT, a dobiva se, kao što je razmatrano u statičkoj analizi, kada se iz prostora inputa priđe u prostor outputa preko ugovorne krivulje NOP. Točka R_p na krivulji transformacije određuje kombinaciju proizvodnje tih dobara c_{0A}^* , c_{0B}^* koja će se proizvoditi i koju je potrebno raspodijeliti na potrošače. Točka R_c na ugovornoj krivulji potrošača odgovara točki R_p na krivulji transformacije

jer su tu $MRS_{c_1c_0}$ i $MRT_{c_1c_0}$ jednake (nagibi t_p i t_c su jednaki i iznose $1+r$). Prema tome, u dinamičkoj općoj ravnoteži, potrošač A dobiva c_{0A}^* dobara za sadašnju potrošnju i c_{1A}^* dobara za buduću potrošnju, a potrošač B dobiva c_{0B}^* dobara za sadašnju potrošnju i c_{1B}^* dobara za buduću potrošnju.



Slika 14: Dinamička opća ravnoteža

To znači, opća dinamička ravnoteža uspostavit će se kad se maksimizira korisnost potrošnje dobara za sadašnju i buduću potrošnju svakog potrošača kroz cjelokupno vremensko razdoblje uz danu razinu korisnosti ostalih potrošača, te kada je maksimizirana proizvodnja dobara sadašnje (ili buduće) potrošnje, uz danu razinu dobara buduće (ili sadašnje) potrošnje, uz postojeće preferencije potrošača, kamatnu stopu i raspodjelu dohotka, te uz postojeće resurse (i njihovu inicijalnu raspodjelu) i postojeću tehnologiju proizvodnje.

ZAKLJUČAK

Ukoliko se, polazeći od postojeće alokacije resursa i dobara, realociranjem može nekog dovesti u ekonomski povoljniji položaj, a da drugi pri tome ne dođu u lošiji položaj, znači da je prvobitna alokacija neefikasna jer je moguće Paretovo poboljšanje. Ako nikakvo Paretovo poboljšanje nije moguće, odnosno ako je sustav u stanju u kojem se realokacijom raspoloživih resursa i/ili redistribucijom dobara nitko ne može dovesti u povoljniji položaj, a da se pri tome istodobno drugi ne dovede u lošiji položaj, imamo stanje Paretova optimuma.

Efikasnost u potrošnji, odnosno ravnoteža u razmjeni, ostvaruje se u točki u kojoj je granična

stopa supstitucije bilo koja dva dobra jednaka za sve potrošače koji troše ta dobra. Efikasnost u proizvodnji, odnosno ravnoteža u proizvodnji, postiže se kada je granična stopa supstitucije između svakog para činitelja proizvodnje jednaka za sve proizvođače koji koriste te činitelje. Efikasnost veze između proizvodnje i potrošnje, odnosno opća ravnoteža razmjene i proizvodnje zahtijeva jednakost granične stope transformacije dobara u proizvodnji s graničnom stopom supstitucije tih dobara u potrošnji, što znači da je MRT_{yx} za sve proizvođače jednaka MRS_{yx} za sve potrošače.

Raščlamba efikasnosti u vremenu pokazuje da će potrošač uvijek nastojati maksimizirati korisnost kroz cjelokupno (sadašnje i buduće) vremensko razdoblje, a uvjet efikasnosti jest da je granična stopa supstitucije buduće za sadašnju potrošnju jednaka za sve potrošače i da je jednaka $1+r$. Uvjet efikasnosti

bit će zadovoljen ako je kamatna stopa r jednaka za sve potrošače. Uvjet efikasnosti proizvodnje u vremenu jest jednakost graničnih stopa transformacije dobara buduće za dobra sadašnje potrošnje za sve proizvođače i da je jednaka $1+r$. Uvjet efikasnosti bit će zadovoljen ako je kamatna stopa r jednaka za sve proizvođače. Opća dinamička ravnoteža postiže se kad je granična stopa supstitucije buduće potrošnje za sadašnju potrošnju jednaka za sve potrošače, kad je granična stopa transformacije dobara buduće potrošnje za dobra sadašnje potrošnje jednaka za sve proizvođače, te kad su te dvije stope jednake i iznose $1+r$.

KLJUČNI POJMOVI

efikasnost; granična stopa supstitucije; granična stopa tehničke supstitucije; granična stopa transformacije; sadašnja potrošnja; buduća potrošnja.

LITERATURA

Maddala G. S., Miller E., *Microeconomics: Theory and Applications*, McGraw-Hill, Inc., New York, 1989.

Salvatore D., *Theory and Problems of Microeconomic Theory*, Third Edition, McGraw-Hill, Inc., New York, 1992.

Samuelson P.A., *Foundations of Economic Analysis*, Enlarged Edition, Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, 1983.

Varian H. R., *Intermediate Microeconomics — A Modern Approach*, Second Edition, W. W. Norton & Company, New York, 1990.

Đuro Benić, Ph. D.

STATIC AND DYNAMIC EFFICIENCY ANALYSIS OF ECONOMIC SYSTEM

Summary

Unlike the static efficiency separation in the consumption and production, in the dynamic analysis the choice of consumer is being analyzed and the decisions on the production in the time dimension. Looked over generally, the consumers always try to maximize the usefulness through the entire period of time, and the equality condition is equality of the limiting rate of substitution which is to be for the current consumption for all the consumers. The efficiency condition in the production is the equality of the goods transportation limiting rates of the current consumption for all the consumers. The total efficiency condition i. e. the dynamic general balance means that the limiting substitution rate of the forthcoming consumption for the current consumption is equal for all the consumers, that the limiting rate of the goods transformation of the forthcoming consumption for the goods of the current consumption is equal for all the producers and that the two rates are equal figuring out at $1+r$.