KOMPARACIJA ZAKONA O PRINOSIMA I LEONTIEFOVE PROIZVODNE FUNKCIJE

Mehmed Meta, prof. dr

Internacionalni – Univerzitet u Novom Pazaru
Novi Pazar
m.meta@uninp.edu.rs

Dženis Bajramović, dipl. ecc.

Internacionalni – Univerzitet u Novom Pazaru
Novi Pazar
dz.bajramovic@uninp.edu.rs

Irma Mašović-Muratović, dipl. ecc.

Internacionalni – Univerzitet u Novom Pazaru
Novi Pazar
i.masovic@uninp.edu.rs

UDK: 658.511:658.522

Apstrakt

Preduzeća, kao proizvodni entiteti, mogu proizvoditi samo jednu vrstu proizvoda ili više vrsta proizvoda istovremeno. Proizvodnja koja se karakteriše dobijanjem samo jedne vrste proizvoda, odnosno samo jedne vrste outputa, naziva se prostom ili jednostavnom proizvodnjom. Ona predstavlja pravu retkost u današnjim uslovima.

Savremena preduzeća proizvode više proizvoda istovremeno i njihova proizvodnja sve više dobija obeležja složene proizvodnje. Složena proizvodnja postoji u slučaju ako preduzeće proizvodi više različitih proizvoda ili pak više varijeteta istog proizvoda.

Složena proizvodnja može se karakterisati istovremenom proizvodnjom više proizvoda uz korišćenje istih proizvedenih inputa ili pak proizvodnjom više proizvoda korišćenjem različitih inputa. Prvi oblik složene proizvodnje se naziva kuplovanom proizvodnjom, a drugi alternativnom proizvodnjom.

Kod kuplovane proizvodnje pored osnovnog proizvoda dobijaju se i drugi proizvodi koji se nazivaju vezanim, kuplovanim ili nusproizvodima. Kod proizvodnje nafte, kao kuplovani proizvod se javlja katran, a pri proizvodnji šećera iz šećerne repe melasa. Koji će proizvod u okviru kuplovane proizvodnje biti osnovni, a koji sporedni ne zavisi samo od tehnološkog procesa, već u nekim slučajevima i od ekonomsko-istorijskih razloga. Da razlozi ove prirode mogu uticati na tretman proizvoda u okviru kuplovane proizvodnje kao najbolji primer može poslužiti razvoj stočarstva u Australiji. U početku je razvoj stočarstva bio iniciran velikim potrebama tekstilne industrije Engleske za vunom, pa je vuna u okviru australijskog stočarstva predstavljala osnovni proizvod, a meso i mleko sporedne proizvode. Tehnološki razvoj u sferi dobijanja veštačkih vlakana je vremenom učinio svoje. Vuna, kao input, se sve manje koristi u tekstilnim proizvodnim procesima, što je i uticalo da mleko i meso kao produkt australijskog stočarstva dobiju tretman glavnih proizvoda, dok vuna postaje sporedni proizvod.

Alternativna proizvodnja se, za razliku od kupovanog oblika složene proizvodnje, karakteriše time što se proizvodnja više proizvoda obavlja korišćenjem istih proizvodnih resursa u različitim vremenskim periodima. Sa okončanjem procesa proizvodnje jednog proizvoda započinje proizvodnja drugog proizvoda.

Ovakav pristup klasifikaciji individualne proizvodnje u mikroekonomskoj analizi ponašanja proizvođača ima poseban značaj, jer se kompletna analiza ne samo proizvodnje, nego i troškova i ravnoteže preduzeća u različitim tržišnim strukturama bazira na konceptu proste proizvodnje. To znači da multiproizvodna preduzeća (preduzeća koja proizvode više različitih proizvoda) ostaju izvan ove analize. Svakako da je ova pretpostavka nerealna i suviše restriktivna, ali u velikoj meri omogućava pravilno razumevanje koncepta proizvodnje i fenomena ponašanja preduzeća.

Ključne reči: Proizvodni inputi, output proizvodnje, zakon o prinosima, ukupan, prosečan i granični fizički proizvod, Leontiefova proizvodna funkcija, proizvodni koeficijenti

A COMPARISON OF THE THEORY OF YIELD AND LEONTIEF PRODUCTION FUNCTION

Abstract

Enterprises, as manufacturing entities, can produce only one type of product or multiple product types simultaneously. Production, which is characterized by getting only one type of product, and only one type of output, is called a simple production. It is a true rarity in today's conditions.

Modern companies produce more products at the same time as their production becomes more complex production characteristics. The complex production is in case when the company produces a variety of products or more varieties of the same product.

The complex production can be characterized by the simultaneous production of multiple products using the same inputs produced or producing more products using a variety of inputs. The first form of complex manufacturing is called a coupled production and other is alternative production.

In a coupled production, besides to primary products, coupled or by-products are obtained in production. In oil production, the coupled product is tar and at the production of sugar from sugar beet as coupled product we receive molasses. Which product related to the production will be essential, depends not only on the technological process, but in some cases on economic and historical reasons. That the reasons of this nature may affect the treatment of the coupled products in production, we can see, for example, at the development of livestock in Australia. Initially, the development of animal husbandry has been initiated by large demand from the textile industries of England, which needed wool. So, wool from the Australian livestock was the major product, and meat and milk were by-products. Due to the technological developments of artificial fibers, wool, as input, was less used in the textile production process, which caused that milk and meat as products of Australian livestock are treated as major products, while wool has become a by-product.

Alternative production is, in contrast to the complex forms of coupled production, characterized by the production of multiple products performed using the same production resources during different time periods. With the completion of the manufacturing process of one product, the production of another product begins.

This way of classification of individual production has a special importance in microeconomic analysis of producer behaviour, because the whole analysis not only of production, but also of costs and equilibrium of companies on different market structures is based on a simple production. This means that multi-production companies (companies

producing different products) are ignored. Of course, this hypothesis is not real and very restrictive, but helps to get a right understanding of the concept of production and the phenomenon of producer behaviour.

Keywords: Production inputs, output production, the law of returns, total, average and marginal physical product, Leontief production function, the production coefficients

JEL Codes: D24

UVOD

Problemi proizvodnje su predmet interesovanja stručnjaka vrlo različitog obrazovnog profila. Pogrešno je mišljenje da su proizvodni problemi dominantno tehničko-tehnološke prirode. Ljudi, kao biološka i ekonomska bića, moraju neprestano zadovoljavati svoje vrlo različite potrebe korišćenjem brojnih proizvoda i usluga. Da bi proizvodi ušli u sferu potrošnje, da bi se njihovim korišćenjem i upotrebom mogla zadovoljiti neka ljudska potreba, moraju biti proizvedeni i dostupni potrošačima. Davno su iza nas vremena kada je čovek proizvode koje je koristio mogao naći u prirodi. Takvih proizvoda danas gotovo da i nema. S toga, potrebni proizvodi moraju biti proizvedeni. Njihovom proizvodnjom i ponudom na tržištu bavi se jedna posebna grupa ekonomskih subjekata kojih nazivamo proizvođačima ili preduzetnicima, odnosno ponuđačima. Oni vrše transformaciju jednih upotrebni kvaliteta u druge, pri čemu dobijeni novi upotrebni kvaliteti postaju podobni za zadovoljenje ljudskih potreba. Stoga je najbolje, za potrebe naše analize, individualnu proizvodnju, odnosno proizvodnju pojedinačnih proizvođača definisati kao proces preobražaja, odnosno metamorfoze korišćenih resursa u cilju proizvodnje novih dobara. Ovaj proces preobražaja korišćenih resursa, odnosno proizvodnih inputa u nove proizvode, odnosno outpute, se može bazirati na mehaničkim, hemijskim ili biološkim zakonima. U procesu proizvodnje se, dakle, vrši transformacija inputa u outpute. U proizvodnji ljudi deluju oruđima za rad na predmete rada, stvarajući na taj način nove upotrebne vrednosti, korisne za zadovoljavanje različitih potreba.

Proizvodni proces se ne može zamisliti bez korišćenja radne snage, sredstava za rad, sirovina, energenata i sl., koji se upotrebljavaju pri proizvodnji novih proizvoda. Sve ono što se ulaže u proces proizvodnje i čijom se transformacijom dobijaju novi upotrebni kvaliteti nazivaju se zajedničkim imenom inputima proizvodnje, proizvodnim faktorima ili činiocima proizvodnje. Kao što proizvedeni outputi predstavljaju ekonomska dobra, tako i inputi koji se za njihovu proizvodnju koriste čine ekonomska dobra i kao takvi imaju i svoju cenu. Ako bi inputi proizvodnje imali nultu cenu, odnosno ako bi bili slobodna dobra (kao što je recimo vazduh), ekonomska analiza procesa proizvodnje bila bi suvišna i nepotrebna. Za proizvođača u tom slučaju bi bilo sasvim svedjedno kojom će količinom inputa proizvesti određenu količinu outputa. Stvarnost je potpuno drugačija. Inputi proizvodnje su toliko retki da imaju svoju cenu, pa se pred proizvođačima postavlja problem optimizacije njihovog korišćenja. S druge strane, u današnje vreme, većina proizvodnih inputa su i sami produkt nekog procesa proizvodnje. Ovo podjednako

važi kako za opremu, mašine, sirovine, energente, tako i za ljudski rad kao proizvodni input. Ljudski input u svakom proizvodnom procesu mora biti poboljšán i modifikovan saglasno zahtevima radnog mesta i tehnološkog procesa. Ta „dorada“ ovog faktora se vrši na različite načine, školovanjem, sticanjem znanja u okviru porodice, od saradnika na poslu ili jednostavno sopstvenim iskustvom.

Upotrebljeni inputi se međusobno razlikuju po mnogim karakteristikama. Neki od njih svoju vrednost u celosti prenose na outpute, kakav je slučaj sa različitim vrstama sirovina i energenata, kao i radnom snagom. Druga vrsta inputa delimično prenose svoju vrednost na outpute, kao što su mašine, oprema, građevinski objekti, alati i sl. Za sirovine je karakteristično da one u celosti gube svoje upotrebne kvalitete i da bitno predodređuju osnovne karakteristike outputa (osnovne sirovine) ili pak utiču na neke manje važne karakteristike outputa. Energenti kao resurs u proizvodnom procesu u celosti prenose svoju vrednost na nove proizvode, ali fizički ne čine supstancu novog proizvoda. Njihova je uloga da omoguće proces transformacije inputa u outpute. I radni input, kao i mašine i oprema ne čini fizičku supstancu novog proizvoda.

PROIZVODNA FUNKCIJA

Proces individualne proizvodnje možemo definisati kao proces potrošnje proizvodnih faktora koji učestvuju pri dobijanju datog outputa. Pri datom stanju proizvodne tehnologije i uz utrošak datih proizvodnih inputa se može ostvariti neka maksimalno moguća količina outputa. Taj odnos između maksimalno mogućeg outputa koji rezultira iz korišćenja proizvodnih faktora u određenoj količini se matematički može izraziti proizvodnom funkcijom. Ako se u procesu proizvodnje upotrebljavaju samo dva inputa: rad (R) i kapital (K) proizvodna funkcija će imati oblik:

$$x = f(R, K)$$

Gornja relacija nam govori da količina proizvedenog outputa (X) zavisi od utrošaka faktora proizvodnje. Sve proizvodne funkcije izražavaju proces mehaničke, hemijske ili biološke transformacije inputa u outputa. Pošto X zavisi i od R i od K , to svođenje bilo kojeg inputa na nultu vrednost znači svođenje i outputa na nulu.

Da bismo ukazali na specifičnosti proizvodne funkcije u kratkom vremenskom periodu polazimo od pretpostavke da se samo jedan proizvodni input (R) može menjati, a da drugi (K) ostaje konstantan. Ako se faktor K ne menja, a faktor R se povećava ili smanjuje, output će se menjati sa promenom faktora R , a ne i faktora K , pa proizvodna funkcija dobija oblik:

$$x = f(R)$$

Očito da je u pitanju proizvodna funkcija u kratkom vremenskom roku, gde preduzeće ne može povećavati ili smanjivati faktor K . Funkciju proizvodnje u kratkom roku preduzetnik ne može da menja ni tehnološkim inovacijama. Jedino čime može uticati na nivou outputa je promena (povećanje ili smanjenje)

količinskog učešća faktora R . Sa povećanjem ovog faktora output će se povećavati, a sa njegovim smanjenjem smanjivati. Stoga se ovaj input naziva varijabilnim inputom. Faktor K se ne menja sa promenom outputa, pa se iz tih razloga i naziva fiksnim inputom.

PRILAGOĐAVANJE PO ZAKONU O PRINOSIMA

Prilagođavanje preduzeća promeni tražnje po zakonu o prinosima se vrši samo promenom količine angažovanih varijabilnih proizvodnih inputa. Ovaj oblik proizvodne adaptacije polazi od načelne postavke da preduzeća u kratkom vremenskom periodu nisu u mogućnosti da menjaju svoj proizvodni kapacitet čije su granice određene raspoloživim fiksnim faktorima. Polazeći od ove pretpostavke, količina outputa preduzeća se može menjati, i na toj osnovi se preduzeće prilagođava promeni tražnje, samo variranjem količine angažovanih varijabilnih inputa proizvodnje.

Na osnovnim postavkama zakona o prinosima se zasniva i čitava klasična teorija troškova. Ako se pri neizmenjenoj količini fiksnih faktora proizvodnje količina angažovanih varijabilnih inputa menja, dolazi do promene količine proizvedenih outputa. Do određenog nivoa angažovanog varijabilnog inputa stopa rasta outputa je veća od stope rasta varijabilnog inputa, na nekim nivoima ove stope se izjednačavaju, da bi prekoračenjem tog nivoa stopa rasta outputa bila manja od stope rasta varijabilnog inputa.

UKUPAN, PROSEČAN I GRANIČNI FIZIČKI PROIZVOD

U narednoj tabeli [5, str. 136-138] je dat hipotetički primer proizvodnje sa jednim varijabilnim i jednim fiksnim inputom, kako bismo se bolje upoznali sa pojedinim krivama proizvodnje u kratkom roku, njihovim međusobnim odnosima i pojedinim pojmovima neposredno vezanih za njih.

Tabela 1: Ukupan, prosečan i granični fizički proizvod

R	UFP_R	ΔUFP_R	ΔR	PFP_R	GFP_R
1	2	3	4	5	6
0	0	/	/	/	/
1	10	10	1	10	10
2	24	14	1	12	14
3	36	12	1	12	12
4	44	8	1	11	8
5	50	6	1	10	6
6	48	-2	1	8	-2

UFP_R označava ukupnu količinu proizvedenog outputa korišćenjem R jedinica rada i fiksne količine kapitala, izražen u fizičkim jedinicama mere. U našem primeru to bi mogla biti godišnja količina proizvedene pšenice, izražena u tonama. Ako R

označava broj angažovanih radnika godišnje, a površina oranice na kojoj se uzgaja pšenica ostane fiksna, vidimo da će se sa povećanjem broja radnika ukupan fizički proizvod povećavati do nivoa od 50 tona, kada broj angažovanih radnika bude 5, a nakon toga će opadati. Iako se do tog nivoa ukupan fizički proizvod povećava, njegovo povećanje nije srazmerno povećanju faktora R .

Prosečni fizički proizvod varijabilnog inputa (PFP_R) pokazuje prosečan iznos ostvarene proizvodnje po jedinici angažovanog varijabilnog inputa, odnosno prosečnu produktivnost korišćenja varijabilnog inputa na određenom nivou njegovog angažovanja.

$$PFP_{R(n)} = \frac{UFP_{R(n)}}{R_{(n)}}$$

Tako, npr., ako pored fiksne količine angažovanih ostalih faktora proizvodnje, ulaganjem tri jedinice rada postiže se ukupna proizvodnja od 36 tona, što znači da PFP_R , odnosno količina outputa postignuta po jedinici varijabilnog inputa iznosi 12 tona po radniku godišnje (36:3).

Granični fizički proizvod varijabilnog faktora (GFP_R), odnosno granična produktivnost varijabilnog inputa, pokazuje za koliko će se fizičkih jedinica promeniti output preduzeća, ako količina varijabilnog inputa bude povećana za jednu jedinicu.

$$GFP_{R(n)} = \frac{UFP_{R(n)} - UFP_{R(n-1)}}{R_{(n)} - R_{(n-1)}} = \frac{\Delta UFP_R}{\Delta R}$$

U našem primeru ako se, recimo, količina varijabilnog faktora od 2 poveća na 3, ukupan fizički proizvod će se povećati od 24 na 36, što znači da je prirastu proizvodnje od 12 tona doprinelo dodatno angažovanje varijabilnog inputa za 1, pa granični fizički proizvod iznosi 12.

Slika 1: Zavisnost ukupnog, prosečnog i graničnog fizičkog proizvoda od količine angažovanog varijabilnog inputa

Međusobnim upoređenjem zavisnosti u kretanju ukupnog, prosečnog i graničnog fizičkog proizvoda varijabilnog proizvodnog inputa koji nastaju kao posledica

promene u količini njegovog angažovanja mogu se uočiti neki izuzetno značajni odnosi [5, str. 139]:

- Ukupan fizički proizvod na određenom nivou angažovanja varijabilnog inputa je jednak zbiru graničnog fizičkog proizvoda do tog nivoa angažovanja;
- Granični fizički proizvod raste do druge jedinice angažovanja faktora R , a posle toga opada. U zoni njegovog rasta (od nule do druge jedinice angažovanja faktora R) ukupan fizički proizvod progresivno raste i ostvaruju se rastući prinosi. U tački maksimuma GFP_R , funkcija UPF_R iz progresivnog prelazi u regresivni rast (deluje zakon opadajućih prinosa). Za količinu angažovanja faktora R , pri kojima je GFP_R pozitivan, UPF_R raste, ako je $GFP_R=0$ ukupan fizički proizvod dostiže maksimalnu vrednost, a posle toga UPF_R počinje da opada, upravo zato što GFP_R postaje negativan.
- Ako PFP_R raste, GFP_R je veći od njega (do treće jedinice angažovanja faktora R). Pri količini faktora R gde PFP_R dostiže maksimum (treća jedinica R). GFP_R se sa njim izjednačava, odnosno funkcija GFP_R odozgo nadole seče funkciju PFP_R . U zoni opadanja PFP_R , GFP_R je uvek manji od njega (pri količinama faktora R koji su veći od tri jedinice).
- UPF_R je jednak GFP_R , odnosno PFP_R za prvu jedinicu angažovanog varijabilnog inputa.

ELASTIČNOST PROIZVODNJE U KRATKOM ROKU

U kratkom roku, kada je količinsko angažovanje svih faktora proizvodnje konstantno, sem jednog inputa koji varira, ukupan output se menja samo usled promene tog inputa. Tako npr., pri konstantnom iznosu faktora K , angažovanjem dve jedinice faktora R , obim proizvodnje iznosi 24 tone pšenice. Pri ostalim neizmenjenim uslovima, povećanjem količine angažovanog faktora R sa 2 na 3, obim proizvodnje se povećava od 24 na 36. Ovo povećanje outputa za 12 tona uslovljeno je povećanjem varijabilnog proizvodnog inputa za jednu jedinicu, a ne povećanjem faktora K , jer do povećanog njegovog angažovanja nije došlo.

Za merenje osetljivosti promene proizvodnje na promenu količine varijabilnog inputa, u ekonomskoj analizi se koristi koeficijent elastičnosti proizvodnje. On pokazuje za koliko procenata će se promeniti obim proizvodnje (ukupan fizički proizvod) ako se količina angažovanog varijabilnog inputa promeni za 1%.

$$E_x = \frac{\frac{\Delta x}{x}}{\frac{\Delta R}{R}} 100$$

Ako se količina angažovanog inputa R poveća od 1 na 2, odnosno poveća za jednu jedinicu, obim proizvodnje će se povećati od 10 na 24, odnosno za 14, pa će koeficijent elastičnosti proizvodnje iznositi:

$$E_x = \frac{\frac{14}{10} 100}{\frac{1}{1} 100} = \frac{140\%}{100\%} = 1,4$$

Količinsko angažovanje varijabilnog inputa relativno posmatrano je povećano za 100%, što je izazvalo rast obima proizvodnje za 140%, pa dobijeni koeficijent iznosi 1,4. Jednoprocentnom povećanju varijabilnog inputa u posmatranom intervalu njegovog povećanja odgovara prosečno povećanje obima proizvodnje za 1,4%. Gornji obrazac za izračunavanje koeficijenta elastičnosti proizvodnje se može preurediti i prikazati u obliku:

$$E_x = \frac{\frac{\Delta x}{\Delta R} 100}{\frac{x}{R} 100}$$

Pošto brojilac označava odnos apsolutne promene u obimu proizvodnje i apsolutne promene u količini angažovanog varijabilnog inputa, odnosno GFP_R , a imenilac iznos ukupnog outputa po jedinici angažovanog rada, odnosno PFP_R , to se elastičnost proizvodnje kvantitativno može izraziti odnosom granične i prosečne produktivnosti varijabilnog proizvodnog inputa pri određenom nivou njegovog angažovanja.

LEONTIEFOVA PROIZVODNA FUNKCIJA

Leontiefova proizvodna funkcija se ne bazira na zakonu o prinosima. Time se i napušta pretpostavka o punoj deljivosti proizvodnih inputa i njihovoj savršenoj zamenljivosti, na kojima se zasnivaju klasične proizvodne funkcije.

Leontiefova proizvodna funkcija polazi od toga da je kod industrijske proizvodnje odnos između količine uloženog varijabilnog inputa i rezultirajućeg nivoa outputa konstantna veličina, veličina nezavisna od količine ostvarene proizvodnje. Ovaj odnos se naziva proizvodnim koeficijentom, tehničkim koeficijentom, normativom utroška proizvodnog faktora i sl. Mi ćemo ga označiti simbolom a_i . Ovaj koeficijent pokazuje koju je količinu nekog proizvodnog inputa neophodno utrošiti pri proizvodnji jedne jedinice outputa, a njegova recipročna vrednost pokazuje koja se količina outputa može dobiti korišćenjem jedne jedinice varijabilnog inputa.

Ako količinu angažovanog varijabilnog inputa označimo simbolom R , ostvareni nivo outputa sa X , proizvodni koeficijent se može prikazati u obliku relacije:

$$a_i = \frac{R}{x}$$

Rešavanjem gornjeg izraza po X dobijamo izraz za Leontiefov proizvodnu funkciju, koja pokazuje koja se maksimalna količina outputa može ostvariti, pri datom proizvodnom koeficijentu i korišćenju varijabilnog inputa u količini od R . Odnosno:

$$x = \frac{1}{a_i} R$$

Pošto je proizvodni koeficijent konstantna veličina, obim proizvodnje će jedino biti determinisan količinom angažovanog inputa rada. Između ove dve veličine postoji direktna i linearna zavisnost, u smislu da povećanje količine angažovanog varijabilnog inputa za određeni procenat uzrokuje povećanje outputa za isti procenat. Obim proizvodnje se povećanjem faktora R može povećavati sve dok se ne postigne njegova puna harmonizacija sa fiksnim proizvodnim faktorima. Svako povećanje varijabilnog proizvodnog inputa iznad ovog iznosa neće uticati na povećanje nivoa proizvodnje i ona će stagnirati. Proizvodni procesi koji se karakterišu viškom varijabilnih proizvodnih inputa u odnosu na fiksne faktore nazivaju se neupotrebljivim proizvodnim procesima i oni rezultiraju rasipanjem varijabilnih inputa. Višak varijabilnih inputa kod neupotrebljivih proizvodnih procesa se ne može vezati za fiksne faktore, jer su fiksni faktori limitirani i nesposobni da apsorbuju višak varijabilnih inputa.

Za ilustraciju Leontiefove proizvodne funkcije poslužićemo se sledećim primerom. Neka su u jednom pogonu instalisane 4 mašine na kojima se proizvodi potpuno istovetan proizvod. Svaku mašinu opslužuje po 3 radnika. Detaljnom analizom i snimanjem proizvodnog toka ustanovljeno je da se 15 kg. gotovog proizvoda može proizvesti za 12 norma sati. Na osnovu analiziranog proizvodnog koeficijenta, odnosno optimalnog normativa rada utvrditi Leontiefov proizvodnu funkciju, prosečan i granični fizički proizvod ako se proizvodni proces odvija u samo jednoj smeni (8 sati rada).

Opšti oblik Leontiefove proizvodne funkcije glasi:

$$x = \frac{1}{a_i} R$$

Pošto je izraz za proizvodni koeficijent:

$$a_i = \frac{R}{x}$$

to će on u našem primeru iznositi:

$$a_i = \frac{12 \text{ norma sati}}{15 \text{ kgr proizvoda}} = 0,80 \frac{\text{norma sati}}{\text{kgr}}$$

Leontiefova proizvodna funkcija ima oblik:

$$x = \frac{1}{0,8} R$$

Pošto je u pogonu instalirano 4 mašina od kojih svaku opslužuje po 3 radnika u toku optimalnog radnog vremena, ukupan broj norma sati će iznositi 96, što predstavlja gornju granicu angažovanja faktora rada koja može biti produktivno iskorišćena sa obzirom na raspoloživost fiksnih inputa proizvodnje.

Raspolažući ovim informacijama može se projektovati veličina moguće proizvodnje, prosečnog i graničnog fizičkog proizvoda za sve nivoe angažovanja varijabilnog proizvodnog inputa od 0 do 96 norma sati.

Tabela 2: Ukupan, prosečan i granični fizički proizvod

R	x	PFP_R	ΔR	Δx	GFP_R
1	2	3	4	5	6
0	0	0	-	-	-
12	15	1,25	12	15	1,25
24	30	1,25	12	15	1,25
36	45	1,25	12	15	1,25
48	60	1,25	12	15	1,25
60	75	1,25	12	15	1,25
72	90	1,25	12	15	1,25
84	105	1,25	12	15	1,25
96	120	1,25	12	15	1,25
108	120	1,11	12	0	0
120	120	1,00	12	0	0
132	120	0,91	12	0	0
144	120	0,83	12	0	0
156	120	0,77	12	0	0

Ako je za proizvodom konkretnog preduzeća potražnja povećava i preduzeće želi povećanoj tražnji odgovoriti povećanjem obima proizvodnje dodatnim angažovanjem inputa rada to može učiniti samo do količine varijabilnog inputa od 96 norma sati. Pri toj količini varijabilnog inputa se postiže puna harmonizacija svih ovog faktora. Povećanjem broja norma sati iznad 96 pri istom broju mašina neće rezultirati povećanjem proizvodnje zbog deficitarnosti fiksnih faktora.

Prosečan fizički proizvod (prosečan prinos varijabilnog inputa ili prosečna produktivnost varijabilnog faktora), koji pokazuje količinu proizvedenog outputa po jedinici angažovanog varijabilnog faktora, dobićemo iz odnosa ukupnog obima proizvodnje i količine angažovanog inputa rada na određenom nivou njegovog angažovanja, odnosno:

$$PFP_R = \frac{UFP_R}{R} = \frac{\frac{1}{a_i} R}{R} = \frac{1}{a_i}$$

Za sve upotrebljive proizvodne procese, odnosno do nivoa angažovanja inputa rada gde se postiže njegovo puno usklađivanje sa ostalim proizvodnim faktorima, prosečan fizički proizvod će biti jednak recipročnoj vrednosti proizvodnog koeficijenta. U području neupotrebljivih proizvodnih procesa, gde je prisutna suficitarnost angažovanog radnog inputa u odnosu na ostale faktore, prosečna produktivnost degresivno opada, jer ukupan prinos ostaje nepromenjen.

Granični prinos (granični fizički proizvod varijabilnog inputa, granična produktivnost varijabilnog inputa) pokazuje za koliko će se povećati ukupan prinos ako količina varijabilnog inputa bude povećana za jednu jedinicu. Izračunava se korišćenjem obrasca:

$$GFP_R = \frac{\Delta UFP_R}{\Delta R}$$

gde je:

GFP_R - granični prinos varijabilnog inputa

ΔUFP_R - apsolutni prirast ukupne proizvodnje

ΔR - apsolutni prirast angažovanog varijabilnog inputa

U našem primeru do količine angažovanog inputa rada od 96 norma sati varijabilni faktor se povećava za 12 radnih sati, a obim proizvodnje za 15 kg. Granični fizički proizvod će u tom intervalu iznositi 1,25 kg po norma satu i biće jednak recipročnoj vrednosti proizvodnog koeficijenta, odnosno prosečnom prinosu varijabilnog inputa. Povećanjem količine angažovanog varijabilnog inputa iznad 96 norma sati neće uticati na povećanje ukupne proizvodnje, pa je stoga za sve količine angažovanog varijabilnog inputa iznad nivoa gde se postiže puna usklađenost faktora proizvodnje, granični prinos varijabilnih inputa jednak nuli.

Slika 2: Ukupan, prosečan i granični proizvod kod Leontiefove proizvodne funkcije

Podaci iz tabele 2 mogu biti i grafički prezentirani. Ako količinu angažovanog varijabilnog inputa prikažemo na horizontalnoj osi a ukupnu proizvodnju (gornja slika na levoj strani), odnosno prosečan i granični prinos (gornja slika na desnoj strani) na vertikalnoj osi dobićemo razvojni tok ukupnog, prosečnog i graničnog fizičkog proizvoda za upotrebljive i neupotrebljive proizvodne procese za Leontiefov proizvodnu funkciju.

RAZLIKA IZMEĐU KLASIČNE I LEONTIEFOVE PROIZVODNE FUNKCIJE

Sem jasnih implikacija koje imaju na funkcije ukupnog, prosečnog i graničnog fizičkog proizvoda, klasičan pristup proizvodnoj funkciji zasnovan na zakonu o prinosima i Leontiefov pristup se međusobno razlikuju i u tretmanu pojedinih kategorija troškova. Naime, klasičan pristup proizvodnoj funkciji polazi od sledećeg:

- Funkcija ukupnog fizičkog proizvoda prolazi kroz zonu svog progresivnog, proporcionalnog i degresivnog rasta;

- Prosečan fizički proizvod najprije raste, dostiže maksimum a potom opada. Isto se to dešava i sa graničnim fizičkim proizvodom, s tim što on postiže svoju maksimalnu vrednost pri manjoj količini angažovanog varijabilnog inputa i u tački maksimuma prosečnog fizičkog proizvoda se sa njim izjednačava;
- Funkcija ukupnih varijabilnih troškova, kao odraz u ogledalu funkcije ukupnog fizičkog proizvoda, najprije degresivno, potom proporcionalno i na kraju progresivno raste sa povećanjem obima proizvodnje;
- Prosečni varijabilni troškovi najprije opadaju, dostižu minimum i na kraju rastu sa povećanjem obima proizvodnje. Granični troškovi, kao i prosečni varijabilni troškovi, prolaze kroz iste razvojne faze, s tim što svoju minimalnu vrednost postižu pri manjem obimu proizvodnje a sa prosečnim varijabilnim troškovima se izjednačavaju pri onom nivou outputa pri kome su prosečni varijabilni troškovi minimalni.

Leontiefova proizvodna funkcija, polazeći od pretpostavki na kojima se zasniva (konstantnost proizvodnih koeficijenata), se karakteriše sledećim:

- Ona ne poznaje područje rastućih i opadajućih prinosa, jer se povećanjem varijabilnog inputa ukupan fizički proizvod povećava istim intenzitetom, a prosečan fizički proizvod je konstantan pri svim nivoima proizvodnje i jednak graničnom fizičkom proizvodu;
- Područja degresivnog i progresivnog rasta ukupnih varijabilnih troškova, pa shodno tome ni zone opadanja i rasta prosečnih varijabilnih troškova nema;
- Nema zona opadajućih i rastućih graničnih troškova sa promenom obima proizvodnje, već samo njihovu konstantnost za sve nivoe proizvodnje u okviru područja upotrebljivih proizvodnih procesa;
- Jediničnom vrednošću koeficijenta elastičnosti proizvodnje unutar područja upotrebljivih proizvodnih procesa za razliku od klasične proizvodne funkcije gde koeficijent elastičnosti proizvodnje može biti i manji i veći od jedinice.

LITERATURA

1. Begg, D., Fischer S. & Dornbusch, R. (2010) *Ekonomija*, 8. izdanje, Beograd: Data Status.
2. Boulding, K., Stigler, G. (1952) *Readings in Price Theory*, Chicago: R. Irvin.
3. Koutsoyiannis, A. (1996) *Moderna mikroekonomika*, Zagreb: Mate.
4. Majcen, Ž. (1981) *Troškovi u teoriji i praksi*, Zagreb: Informator.
5. Meta, M. (2012) *Mikroekonomska analiza*, Novi Pazar: Internacionalni Univerzitet u Novom Pazar.
6. Salvatore, D. (1974) *Theory and Problems of Microeconomics*, New York: McGraw Hill.
7. Samuelson, P. A., Nordhaus, W. D. (2000) *Ekonomija*, 15. izdanje, Zagreb: Mate.