

Dr. Đuro Benić

Izvanredni profesor na Fakultetu za turizam i vanjsku trgovinu Dubrovnik
E-mail: dbenic@ftvt.hr

Dr. Ivan Pavić

Izvanredni profesor na Ekonomskom fakultetu Split
E-mail: ipavic@oliver.efst.hr

ZONE PROIZVODNE FUNKCIJE I NJIHOVA EKONOMSKA RELEVANTNOST

UDK/UDC 330.101.542

Izvorni znanstveni rad

Primljeno/Received: 22. rujna/September 1997.

Sažetak

U radu se raspravlja o pitanju ekonomičnosti pojedinih zona proizvodne funkcije. Naime, u ekonomskoj literaturi vrlo je rašireno mišljenje da je II. zona proizvodne funkcije ona zona u kojoj će se odvijati proizvodnja te da je to jedina ekonomična zona za razliku od I. zone i III. zone. Autori ukazuju da točno određene okolnosti, prije svega s obzirom na mogućnost variranja cijena proizvoda i proizvodnih činitelja u odnosu na količinu, raspoloživi budžet za nabavku činitelja i predznak cijene činitelja II. zonu uistinu određuju kao ekonomičnu. Međutim, u zbilji je moguća proizvodnja u I. zoni kao posljedica nedovoljne potražnje za proizvodom poduzeća ali isto tako su moguće varijacije navedenih okolnosti i to nesavršena konkurencija na tržištu proizvoda i proizvodnih činitelja, limitiran budžet za nabavku činitelja kao i negativne cijene proizvodnih činitelja. U tim izmijenjenim okolnostima osim II. zone ekonomična može biti i I. zona pa čak teorijski i III. zona. I. zona može biti ekonomična u slučajevima nesavršene konkurencije na tržištu proizvoda, nesavršene konkurencije na tržištu činitelja, te u uvjetima limitiranog budžeta za nabavku činitelja. III. zona može teorijski biti ekonomična ako su cijene proizvodnih činitelja negativne iako bi u zbilji u toj situaciji poduzeće zasigurno izabralo uporabu tog činitelja u onoj količini koja bi omogućila proizvodnju na granici između II. i III. zone.

Ključne riječi: *proizvodna funkcija, zone proizvodnje, ekonomičnost*

1. UVODNE NAPOMENE

Površina proizvodne funkcije s obzirom na ponašanje krivulja ukupne, prosječne i granične fizičke proizvodnosti dijeli se u tri zone. Ova podjela značajna je iz dva razloga, prvo stoga što ukazuje na stanje i odnos uloga proizvodnih činitelja s jedne strane i outputa s druge strane, te, drugo, što omogućava identifikaciju ekonomičnog područja proizvodnje.

U ekonomskoj literaturi vrlo je rašireno mišljenje da je II. zona ili područje proizvodne funkcije jedino ekonomično, za razliku od I. i III. zone ili područja uz koje se vezuje količina uloga proizvodnog činitelja koja ne osigurava ekonomičnu proizvodnju.

Točno određene okolnosti, prije svega s obzirom mogućnost variranja cijena proizvoda i proizvodnog činitelja u odnosu na količinu, predznak cijena i raspoloživi budžet, II. zonu uistinu određuju kao ekonomičnu, ali drugačije okolnosti od navedenih mogu I. (odnosno III.) zonu učiniti također ekonomičnom.

U nastavku se analiza proizvodne funkcije odnosi na jednoproduktivno poduzeće i to ne samo na kratki rok nego i na proizvodnu funkciju postojećeg poduzeća.

2. TEHNIČKI ASPEKT PROIZVODNE FUNKCIJE

2.1. Pokazatelji ukupne, prosječne i granične fizičke proizvodnosti

Proizvodna funkcija se može promatrati s dva aspekta: tehničkog i ekonomskog. Tehnički aspekt operira s fizičkim odnosno naturalnim vrijednostima, dok ekonomski aspekt uključuje i cijenu uloženi činitelja kao i cijenu outputa. U jednom i drugom slučaju polazište za analizu proizvodne funkcije su funkcije ukupne, prosječne i granične veličine.

S tehničkog stajališta ove funkcije se izražavaju kao funkcije ukupnog, prosječnog i graničnog proizvoda, odnosno proizvodnosti.

Prije nego što se definiraju navedene funkcije potrebno je naglasiti da se ovdje promatra proizvodnja u kratkom roku u kojem je za razliku od dugog roka dio činitelja fiksni a dio varijabilan. Poduzeće u tom roku nije u stanju povećati proizvodni kapacitet, niti mijenjati tehnologiju. Promjena u razini outputa, odnosno proizvodnja, može se mijenjati samo u onom opsegu koliko dopuštaju promjene varijabilnih činitelja uz dane fiksne činitelje.

Funkcija ukupnog proizvoda, odnosno ukupne fizičke proizvodnosti definira tehničku vezu između činitelja proizvodnje i outputa odnosno pokazuje visinu proizvodnje na pojedinoj razini uloga proizvodnog činitelja. Ako se, zbog jednostavnosti pretpostavi da u proizvodnji homogenog proizvoda q sudjeluju samo dva činitelja (npr. rad i kapital), matematički se u općem izrazu ova funkcija može izraziti kao $q = f(x,y)$, gdje q označava

output a x varijabilni (rad) te y fiksni (kapital) činitelj proizvodnje. Međutim, s obzirom da se output prije svega izražava u fizičkom smislu, q se također definira kao **ukupni fizički proizvod (TP)** varijabilnog činitelja (x) uz konstantan utrošak drugog činitelja (y), pa je shodno tome

$$TP_x = f(x) .$$

Grafički prikaz kretanja ukupnog proizvoda pri variranju jednog uz fiksno učešće drugog činitelja proizvodnje može se dati u dvodimenzionalnom koordinatnom sustavu gdje apscisa mjeri sukcesivno variranje utroška varijabilnog činitelja, a ordinata odgovarajuće razine outputa koje se postižu uporabom tog varijabilnog činitelja uz fiksno učešće drugog činitelja.

Funkcija prosječnog (fizičkog) proizvoda, odnosno prosječne fizičke proizvodnosti (AP) izražava visinu outputa po jedinici uloženog proizvodnog činitelja, tj.:

$$AP_x = \frac{f(x)}{x} = \frac{TP_{xi}}{x_i}$$

gdje je TP_{xi} ukupan proizvod činitelja x na i-toj razini njegovog utroška a x_i je i-ta razina utroška.

Geometrijski, prosječan proizvod činitelja jednak je tangensu kuta koji zatvara sa apscisom radijus-vektor, odnosno pravac povučen iz ishodišta na odabranu točku na krivulji TP.

Funkcija graničnog (fizičkog) proizvoda činitelja odnosno granične fizičke proizvodnosti (MP) jest povećanje ukupnog proizvoda toga činitelja koje je rezultat jedinичne promjene količine utroška tog činitelja,

$$MP_x = \frac{TP_{xi} - TP_{xi-1}}{x_i - x_{i-1}} = \frac{\Delta TP_x}{\Delta x}$$

gdje je Δx jedinica promjene u kvantiteti utroška činitelja x a ΔTP_x je odgovarajući prirast ukupnog proizvoda izražen u prirodnim jedinicama tog proizvoda.

Pri infinitezimalnim promjenama granični proizvod jednak je

$$MP_x = \frac{dTP}{dx} = \frac{df(x)}{dx} = f'(x).$$

Shodno navedenom, granični proizvod činitelja jednak je tangensu kuta što ga zatvara s apscisom tangenta povučena na odabranu točku krivulje TP.

TP, AP i MP, odnosno funkcije ukupne, prosječne i granične fizičke proizvodnosti osnova su za razmatranje zona proizvodnje

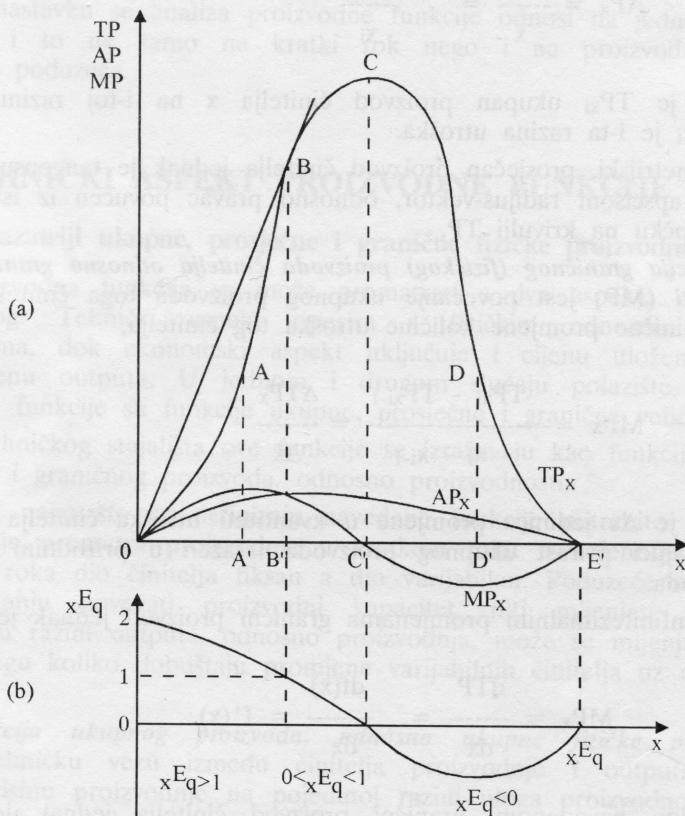
2.2. Tri zone proizvodnje

Ukoliko se na grafikon unese krivulja TP, usporedbom nagiba radius-vektora i tangenti u pojedinim točkama krivulje TP mogu se pratiti relativne razine prosječnog i graničnog (fizičkog) proizvoda odnosno činitelja. Usporedbom kretanja ukupnog, prosječnog i graničnog proizvoda varijabilnog činitelja x uz fiksni utrošak činitelja y mogu se utvrditi tri karakteristične zone proizvodnje (slika 1.-a).

I. zona - OB' - $MP_x > 0$, AP_x je rastući, pa je otud $MP_x > AP_x$, a TP_x neprekidno se povećava.

II. zona - $B'C'$ - $MP_x > 0$, AP_x je opadajući, pa je $MP_x < AP_x$, ali se TP_x još uvijek povećava jer je $MP_x > 0$.

III. zona - $C'E'$ - $MP_x < 0$, a opadajući su AP_x i TP_x .



Slika 1.: Tri karakteristične zone proizvodnje

Osnova za definiranje zona proizvodnje može biti i elastičnost proizvodnje. Elastičnost proizvodnje u fizičkom smislu može se definirati na dva načina i to kao elastičnost proizvodnje u odnosu na pojedini činitelj, odnosno parcijalna elastičnost, te kao koeficijent funkcije odnosno ukupna elastičnost proizvodnje.¹ Prvi pokazatelj mjeri promjenu u outputu ako samo jedan proizvodni činitelj varira dok su drugi činitelji konstantni, za razliku od drugog pokazatelja koji se odnosi na slučaj u kojem svi činitelji variraju u fiksnoj proporciji. U ovom razmatranju kako je u pitanju kratki rok od posebnog značaja je elastičnost proizvodnje u odnosu na varijabilni činitelj. U općem smislu *koeficijent elastičnosti proizvodnje* ili proizvedene količine u odnosu na činitelj x ($x E_q$) definira se na slijedeći način:

$$x E_q = \frac{\% \text{ promjene outputa}}{\% \text{ promjene činitelja } x}$$

odnosno u kontinuiranoj raščlambi

$$x E_q = \frac{dq / q}{dx / x} = \frac{dq \cdot x}{dx \cdot q}$$

Kako je $dq / dx = MP$, a $x / q = 1/AP$ to je

$$x E_q = \frac{MP}{AP}$$

Prema tome, koeficijent elastičnosti proizvodnje u odnosu na određeni činitelj mjera je postotne promjene outputa do koje dolazi zbog infinitezimalne promjene tog određenog činitelja dok se svi ostali proizvodni činitelji drže fiksnim.

Vrijednost takvog koeficijenta elastičnosti može biti veća od jedan, manja od jedan i jednaka jedinici. Ako je $x E_q > 1$ tada povećanje činitelja prati iznadproporcionalno povećanje outputa. U slučaju u kojem je $x E_q < 1$ povećanje outputa je manje od proporcionalnog povećanja činitelja. Konačno, ako je $x E_q = 1$, ulozi proizvodnog činitelja i output se mijenjaju u istoj proporciji. Na temelju ovih vrijednosti mogu se odrediti tri zone proizvodnje (slika 1.-b).

1 Vidi primjer utvrđivanja elastičnosti u - Salvatore, D., (1994.): *Ekonomija za menedžere*, drugo izdanje, MATE, Zagreb, str. 227. - 228.

Međutim, prije toga posebnu analizu zahtijevaju početno i završno područje proizvodne funkcije.² U početnom području kad je proizvodnja jednaka nuli prikladno je pretpostaviti da je i granični proizvod (MP) jednak nuli kao i prosječni (AP). Primjenom l'Hopitalovog pravila može se utvrditi da tada koeficijent elastičnosti ima vrijednost 2 i to je ujedno maksimalna vrijednost koeficijenta elastičnosti. Ako je MP jednak nuli i u nekoj okolini ishodišta (npr. jedan mornar ne može pokrenuti brod) onda su u tom intervalu jednaki nuli i AP, TP i $x E_q$ (jer promjena utroška ne dovodi do promjene proizvoda). Ukoliko je MP pozitivan za prvu jedinicu utroška AP je jednak MP što znači da je $x E_q = 1$. Ukoliko proizvodna funkcija u ishodištu ima neku pozitivnu vrijednost (npr. zemljište daje neki prinos i kad se na njemu ništa ne radi) onda je AP u ishodištu beskonačan, a elastičnost je jednaka nuli (osim ako i granični proizvod nije beskonačan). S druge strane, ukupni proizvod u završnoj točki mora biti jednak nuli (uzima se pretpostavka da ukupni proizvod ne može biti negativan), a granični proizvod također ima vrijednost nula. Koeficijent elastičnosti s obzirom na utrošak činitelja x u završnoj točki E očigledno je također jednak nuli.

Područje u kojem je $x E_q > 1$ označava prvu zonu proizvodne funkcije. Prva zona, kao što prikazuje slika 1. odnosi se na razinu uloga proizvodnog činitelja pri kojoj je krivulja MP iznad krivulje AP odnosno $MP > AP$.

Druga zona obuhvaća područje proizvodnje u kojem je $0 < x E_q < 1$, tj. razinu uloga proizvodnog činitelja pri kojoj je krivulja AP iznad krivulje MP odnosno $MP < AP$.

Granica između I. i II. zone nalazi se pri razini uloga proizvodnog činitelja pri kojoj je $x E_q = 1$, a pri ovoj razini uloga AP je maksimalan i jednak MP. Maksimum funkcije AP postiže se u točki u kojoj je zadovoljen sljedeći uvjet:

$$\frac{dAP}{dx} = 0$$

te

$$\frac{d^2AP}{dx^2} < 0.$$

Treću zonu označava vrijednost $x E_q < 0$, a to je ujedno razina uloga proizvodnog činitelja pri kojoj je krivulja TP u silaznoj putanji a vrijednost MP negativna.

2 Vidi opširnije - Horvat, B., (1972.): *Ekonomska analiza I*, PFV Oeconomica, str. 23. - 24.

Granica između II. i III. zone nalazi se u točki u kojoj je $MP_x = 0$ pa je i ${}_xE_q = 0$ a proizvodna funkcija, odnosno TP_x je u maksimumu. U točki maksimuma

$$\frac{dTP_x}{dx} = MP_x = 0 ; \frac{d^2TP}{dx^2} < 0 .$$

Osim podjele na ove tri zone, za napomenuti je da se proizvodna funkcija može podijeliti na pet zona. Iz naprijed provedene analize I. zona se može podijeliti točkom infleksije krivulje TP_x na dva dijela. Isto tako, III. zona može se točkom infleksije podijeliti na dva dijela gdje u prvom TP ubrzano pada, MP pada i ${}_xE_q$ pada (numerički raste), dok u području D'E' (slika 1.) TP usporeno pada, MP raste i ${}_xE_q$ raste (numerički pada) iako je negativan u čitavoj III. zoni.

2.3. Učinkovitost fiksnih i varijabilnih činitelja u različitim zonama proizvodnje

Učinkovitost činitelja najbolje se mjeri njegovim prosječnim proizvodom jer on pokazuje iznos outputa dobijen po jedinici činitelja. Granični proizvod činitelja mjera je učinkovitosti dodatne jedinice varijabilnog činitelja, međutim ne odražava učinkovitost svih jedinica varijabilnog činitelja uzetih skupno.

Zona I.

Prosječan proizvod varijabilnog činitelja raste u cjelokupnoj I. zoni a maksimalna učinkovitost varijabilnog činitelja postiže se na granici između I. i II. zone gdje je AP_x u maksimumu. Znači u stadiju I. varijabilni činitelj se zapošljava s povećavajućom učinkovitošću dok se ne dosegne kraj I. zone.

Iako na slici 1. nije ucrtana krivulja koja pokazuje prosječan proizvod fiksnog činitelja (AP_y) poznato je da se u cijeloj I. zoni povećava količina outputa a da je razina fiksnog činitelja nepromijenjena. Budući da je $AP_y =$ jedinice outputa / jedinice fiksnog činitelja, to je i AP_y rastući u cjelokupnoj I. zoni.

Ovo znači da se uporabom više varijabilnog činitelja sa danom količinom fiksnog činitelja povećava učinkovitost uporabe i fiksnog i varijabilnog činitelja. To je posljedica relativne neravnoteže fiksnih i varijabilnih činitelja u I. zoni. Naime, iznos fiksnog činitelja je preobilan u usporedbi sa zaposlenim varijabilnim činiteljem pa je fiksni činitelj nedovoljno korišten za razliku od varijabilnog. Otud kako se više rabi varijabilnog činitelja neravnoteža se smanjuje i učinkovitost oba činitelja

raste pa bi se s točke gledišta poboljšanja učinkovitosti proizvodnje poduzeće uvijek kretalo kroz I. zonu do barem granice sa II. zonom.

Zona II.

U II. zoni output raste po sve sporijoj stopi i dostiže maksimum na granici sa III. zonom, a shodno tome granični proizvod pada i dostiže vrijednost nula. Prosječan proizvod varijabilnog činitelja pada kroz cjelokupnu II. zonu za razliku od prosječnog proizvoda fiksnog činitelja koji nastavlja rasti jer raste količina outputa uz konstantan iznos fiksnog činitelja. Ovo znači da u II. zoni dodatne jedinice varijabilnog činitelja povećavaju učinkovitost fiksnog činitelja ali smanjuju varijabilnog.

Zona III.

Na granici II. i III. zone kratkoročni output je maksimalan a to znači da učinkovitost fiksnog činitelja dostiže najveću razinu. Daljim zapošljavanjem varijabilnog činitelja iznos tog činitelja u odnosu na fiksni postaje toliko nesrazmjeran, odnosno velik da ukupni output pada. Jednostavno, premalo je fiksnog činitelja u odnosu na uporabljeni varijabilni činitelj pa se AP_x smanjuje sve više, MP_x postaje povećano negativan, a smanjuje se i AP_y . Prema tome kad se prođe granica između II. i III. zone, učinkovitost varijabilnog činitelja i učinkovitost fiksnog činitelja padaju.

Optimalna zona

U I. zoni varijabilni činitelj rabi se nedovoljno u odnosu na raspoloživi fiksni činitelj pa povećanje uporabe varijabilnog činitelja povećaje učinkovitost svih činitelja. Otud učinkovitost potiče poduzeće da zaposli varijabilni činitelj barem u iznosu dovoljnom da se dohvati II. zona jer bi bilo nerazumno zaustaviti proizvodnju u ovoj zoni.

Za razliku od područja OC' koje predstavlja područje racionalne alokacije činitelja, područje C'E' je područje neracionalne alokacije činitelja i kao takvo je izvan interesa ekonomije. Naime, za poduzeće je besmisleno u III. zoni kupovati i rabiti više jedinica varijabilnog činitelja kad ukupan output pada i kad se smanjuje učinkovitost.

Očigledno je da je poslovanje u II. zoni najbolje sa stajališta ukupne proizvodne učinkovitosti.³

3 Usp. s tumačenjima u - Jurin, S., Šohinger, J., (1990.): *Teorija tržišta i cijena*, Globus, Zagreb, str. 109.; Maddala, G.S., Miller, E., (1989.): *Microeconomics - Theory and Applications*, McGraw-Hill Book Company, New York, str. 165.; Miller, R.L., Fische, R., P., H., (1995.): *Microeconomics - Price Theory in Practice*, Harper Collins College Publishers, str. 283. - 284.

Postavlja se pitanje: gdje će se unutar druge zone proizvoditi? Iako se na ovom stupnju analize ne razmatraju cijene činitelja i outputa za istači je sljedeće. Kad bi varijabilni činitelj x bio besplatan poduzeće bi težilo proizvoditi do one razine gdje prosječan proizvod tog činitelja dostiže maksimum što znači do granice između I. i II. zone proizvodnje. Kad bi fiksni činitelj y bio besplatan tada bi poduzetnik zaposlio taj činitelj do točke njegove najveće učinkovitosti tj. do granice između II. i III. zone. Gdje će se točno proizvoditi ovisi o relativnim odnosima cijena činitelja x i y . Ako bi činitelj x bio skuplji u odnosu na činitelj y proizvodnja bi se odvijala bliže granici I. i II. zone a ako bi činitelj y bio skuplji u odnosu na činitelj x proizvodnja bi se odvijala bliže granici između II. i III. zone (ovdje se zanemaruje kretanje prihoda poduzeća).⁴

Isto tako potrebno je naglasiti da *zona II. nije zona u kojoj se profit obvezatno maksimizira*. Istina je III. zona ne može nikad biti profitabilnija od I. i II. zone jer je pad ukupnog outputa (i otud potencijalno niži prihodi) praćen rastom ukupnih troškova kao posljedice veće uporabe varijabilnog činitelja. Međutim, potražnja za proizvodom poduzeća može biti nedovoljna da bi se proizvodilo i realiziralo proizvedeno u II. zoni pa poduzeću može biti profitabilnije proizvoditi u I. zoni baš kao i u slučaju izmijenjenih okolnosti na tržištu proizvoda i/ili činitelja kao i u slučaju limitiranog budžeta za nabavku činitelja.

3. EKONOMSKI ASPEKT PROIZVODNE FUNKCIJE

3.1. Pokazatelji vrijednosti ukupnog, prosječnog i graničnog proizvoda

Sukladno osnovnim pokazateljima s kojima smo se upoznali razmatrajući proizvodnu funkciju s tehničkog aspekta, ovdje se također mogu analizirati tri pokazatelja koji se od prethodnih razlikuju po tome što dodatno uključuju i cijenu proizvodnog činitelja odnosno proizvoda. Stoga u ovom slučaju, promatrano sa stajališta uloga proizvodnog činitelja, govorimo o vrijednosti ukupnog, prosječnog i graničnog proizvoda.⁵

Vrijednost ukupnog proizvoda činitelja x (VTP_x) predstavlja umnožak cijene i outputa, odnosno

$$VTP_x = pq = p f(x) = p TP_x.$$

4 O proizvodnji unutar pojedinih zona vidi opširnije - Frisch, R., (1965.): *Theory of Production*, Dordrecht: D. Reidel Publishing Company, poglavlje I. - IV.; Heathfield, D., Wibe, S., (1987.): *Introduction to Cost and Production Functions*, Macmillan Education, Houndmills, str. 28. - 52.

5 Sa stajališta proizvoda govorilo bi se o ukupnom, prosječnom i graničnom prihodu.

Pretpostavi li se tržište nesavršene konkurencije, pa se cijena izrazi kao funkcija prodane količine odnosno $p=g(q)$, ukupna vrijednost proizvoda se izračunava na sljedeći način:

$$VTP_x = pq = pTP_x = g(q) f(x) = g[f(x)] f(x) .$$

Vrijednost prosječnog proizvoda činitelja x (VAP_x) definira se kao odnos vrijednosti ukupnog proizvoda i količine upotrijebljenog proizvodnog činitelja odnosno

$$VAP_x = \frac{VTP_x}{x} = \frac{pf(x)}{x} .$$

U slučaju nesavršene konkurencije na tržištu proizvoda prosječna vrijednost proizvoda se izračunava prema sljedećem izrazu:

$$VAP_x = \frac{VTP_x}{x} = \frac{g [f(x)] f(x)}{x} .$$

Vrijednost graničnog proizvoda činitelja x (VMP_x) izražava stopu promjene ukupne vrijednosti proizvoda kao rezultat infinitezimalne promjene uloga proizvodnog činitelja odnosno

$$VMP_x = \frac{d(VTP_x)}{dx} = p \frac{df(x)}{dx} = p \cdot MP_x .$$

Na tržištu nesavršene konkurencije vrijednost graničnog proizvoda se izračunava na sljedeći način:

$$VMP_x = \frac{d(VTP_x)}{dx} = \frac{d\{g[f(x)]f(x)\}}{dx} .$$

3.2. Profit i njegova maksimizacija

Promatrano sa stajališta vrijednosti ukupnog proizvoda, profit se izračunava kao razlika između vrijednosti ukupnog proizvoda i ukupnih troškova činitelja (TC),

$$\pi = VTP_x - TC$$

gdje π označava profit.

U uvjetima savršene konkurencije na tržištu činitelja $TC = p_x \cdot x + FC$ odnosno na tržištu nesavršene konkurencije $TC = p_x \cdot x + FC = h(x)x + FC$ (p_x - cijena činitelja, FC - fiksni trošak). Odatle proizlazi da će se profiti u uvjetima savršene konkurencije utvrditi na sljedeći način

$$\pi = VTP_x - TC = p \cdot f(x) - (p_x \cdot x + FC)$$

odnosno, u slučaju nesavršene konkurencije, pomoću formule

$$\pi = VTP_x - TC = g[f(x)] f(x) - [h(x)x + FC] .$$

Za maksimizaciju profita uvjet prvog reda glasi $d\pi/dx=0$, što, u odnosu na prethodna dva izraza ako se oni deriviraju po x i izjednače s nulom, u slučaju savršene konkurencije implicira sljedeće

$$p \cdot MP_x = p_x,$$

odnosno

$$VMP_x = p_x,$$

a u uvjetima nesavršene konkurencije

$$VMP_x = MC_x$$

gdje MC_x označava granični trošak činitelja x ($MC_x = dTC/dx$) i on je jednak

$$MC_x = p_x(1 + \lambda_{px}) .$$

Ukoliko je fleksibilnost cijene činitelja x jednaka nula, odnosno $\lambda_{px} = 0$ radi se o savršenoj konkurenciji, a ako je $\lambda_{px} < 0$ radi se o nesavršenoj konkurenciji.

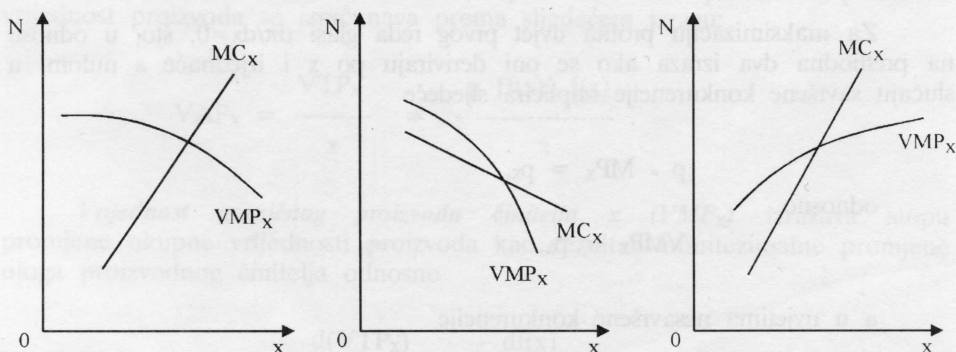
Uvjet drugog reda za maksimizaciju profita zahtijeva da je druga derivacija funkcije profita manja od nule odnosno $d^2\pi/dx^2 < 0$. U terminima vrijednosti graničnog proizvoda te graničnog troška činitelja potonji uvjet se može izraziti na sljedeći način:

$$\frac{d^2\pi}{dx^2} = \frac{d(VMP_x - MC_x)}{dx} = \frac{dVMP_x}{dx} - \frac{dMC_x}{dx} < 0$$

odakle sljedi da je

$$\frac{dVMP_x}{dx} < \frac{dMC_x}{dx}$$

Potonji uvjet znači da stopa promjene MC_x mora biti veća od stope promjene VMP_x odnosno krivulja MC_x mora presjecati krivulju VMP_x od dolje (na slici 2. prikazan je dio od mogućih odnosa funkcija MC_x i VMP_x).



Slika 2.: Odnosi funkcija MC_x i VMP_x

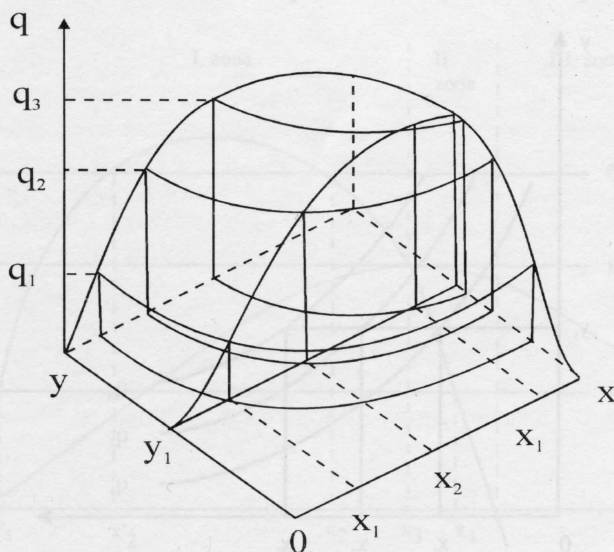
Uvjeti prvog i drugog reda, uzeti zajedno, dovoljni su za za maksimizaciju profita. Međutim, pored ovih uvjeta potrebno je, uzimajući u obzir da vrijednost ukupnog proizvoda može biti manja od varijabilnih troškova činitelja, postaviti također uvjet da je vrijednost ukupnog proizvoda veća ili jednaka varijabilnom trošku činitelja odnosno $VTP_x \geq VC$ s tim da je u slučaju savršene konkurencije $VC = p_x \cdot x$, a u slučaju nesavršene konkurencije $VC = h(x) \cdot x$.⁶

⁶ O problematici i uvjetima maksimizacije profita sa stajališta uloga proizvodnih činitelja vidi opširnije - Henderson, J., Quandt, R., (1980.): *Microeconomic Theory: A Mathematical Approach*, McGraw-Hill Book Company, New York, str. 76. - 83.

3.3. Optimalna alokacija resursa

U okviru ovih razmatranja postavlja se i pitanje optimalne alokacije resursa. Naime iz teorije proizvodnje poznato je da se u proizvodnji bilo koje razine outputa kombinacija činitelja najnižih troškova postiže u točki u kojoj svaka kuna uložena u nabavu svakog činitelja donosi jednak granični fizički proizvod. Ukoliko promatramo samo dva činitelja x i y uvjet ravnoteže jest

$$\frac{MP_x}{p_x} = \frac{MP_y}{p_y}$$



Slika 3.: Proizvodna funkcija

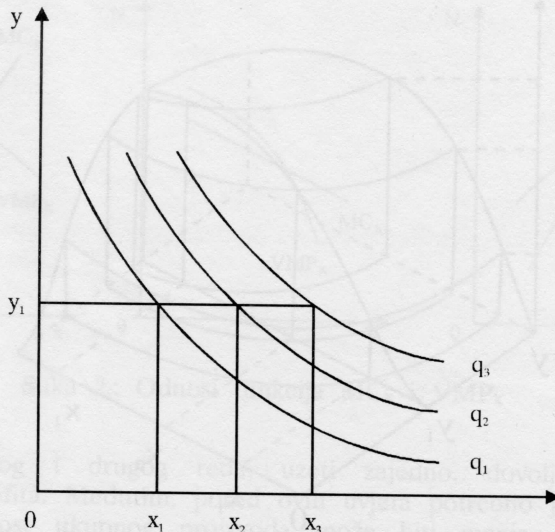
U analizi dugog roka svi su činitelji varijabilni pa gornji uvjet ravnoteže nije upitan. Što je s optimalnom alokacijom u kratkom roku?

Na slici 3. prikazano je u trodimenzionalnom dijagramu,⁷ a na slici 4. u dvodimenzionalnom koordinatnom sustavu kako poduzeće rabeći fiksni činitelj u iznosu y_1 različitim utrošcima varijabilnog činitelja x (x_1, x_2, x_3) dostiže različite razine outputa q (q_1, q_2, q_3).

⁷ Usp. s grafičkim prikazom u - Schotter, A., (1997.): *Microeconomics - A Modern Approach*, Second Edition, Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, str. 166.

Međutim, problem je u tome što poduzeće ne može prilagođavati uporabu fiksnog činitelja, odnosno poduzeće nema alternativu proizvodnji određenih razina outputa uporabom više ili manje varijabilnog činitelja uz dani fiksni. Kako optimalno alocirati činitelje? Tako da poduzeće kombinira uporabu varijabilnih činitelja na taj način da minimizira troškove u kratkom roku a to postiže ako su stope graničnih proizvoda po utrošenoj kuni za varijabilne činitelje jednake. To znači ako poduzeće rabi uz fiksni činitelj npr. tri varijabilna činitelja (x_a , x_b , x_c) optimalna alokacija resursa postiže se takvom kombinacijom varijabilnih činitelja u kojoj je

$$\frac{MP_{x_a}}{p_{x_a}} = \frac{MP_{x_b}}{p_{x_b}} = \frac{MP_{x_c}}{p_{x_c}}$$



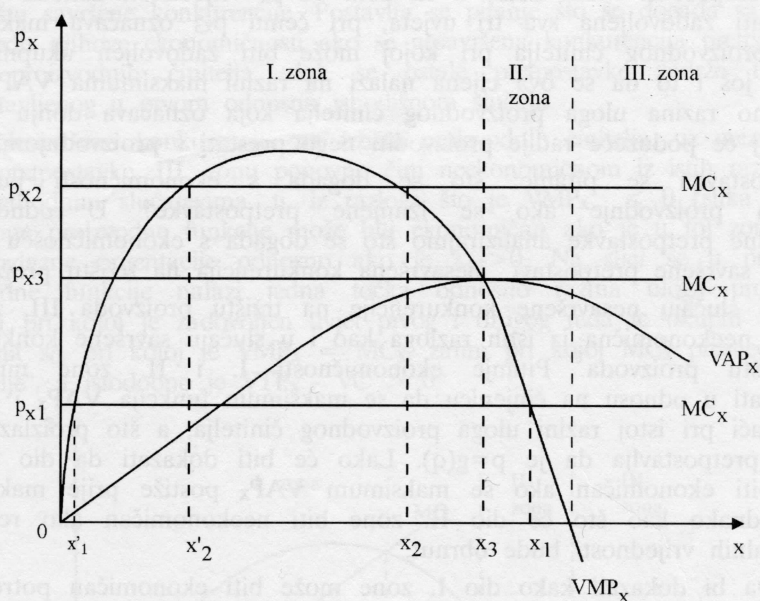
Slika 4.: Različite razine outputa uz jedan fiksni činitelj

4. EKONOMIČNE ZONE ILI PODRUČJA PROIZVODNE FUNKCIJE

Površina proizvodne funkcije, kao što je prikazano na slici 1., dijeli se u tri zone. U prvoj zoni $x E_q > 1$, u drugoj $0 < x E_q < 1$, dok je u trećoj $x E_q < 0$. U mikroekonomskoj teoriji je rasprstranjeno mišljenje da je II. zona proizvodne funkcije, tj. zona u kojoj je ispunjen uvjet da je $0 < x E_q < 1$, ekonomična zona odnosno da se isključivo u II. zoni može očekivati maksimum profita. Međutim, *ovaj se stav može prihvatiti samo uz određena ograničenja odnosno određene uvjete. U prvom redu se zahtijevaju*

savršena konkurencija na tržištu proizvoda i proizvodnih činitelja, nelimitirani budžet za nabavku potrebne količine varijabilnih činitelja, te nenegativne cijene.

No, prije nego se upustimo u dokazivanje i drugih mogućnosti pokušajmo analizirati slučaj koji podrazumijeva savršenu konkurenciju, nelimitirani budžet te nenegativne cijene. Napominjemo da prvi uvjet tj. savršena konkurencija na tržištu proizvoda i činitelja znači da se cijena ne mijenja ako se mijenja količina odnosno da je u ovom slučaju fleksibilnost cijena jednaka nuli ($\lambda_p=0$ i $\lambda_{p_x}=0$). S obzirom na potonju činjenicu moguće je funkcije ukupne, prosječne i granične fizičke proizvodnosti prikazati u terminima vrijednosti ukupnog, prosječnog i graničnog proizvoda (slika 5.), pri čemu maksimum VTP_x i VAP_x odgovara maksimumu TP_x i AP_x , što nije slučaj ako je $\lambda_p \neq 0$.



Slika 5.: II. zona - ekonomično područje proizvodnje, slučaj: $\lambda_{p_x}=0$, $\lambda_p=0$, nelimitirani budžet, nenegativne cijene činitelja

Postavlja se pitanje: je li III. zona ekonomična? Kako je u III. zoni VMP_x negativan ta zona nije ekonomična. Naime, u ovoj zoni ne može se postići razina uloga proizvodnog činitelja za koji je $VMP_x = p_x$ jer uvjet nenegativnosti cijene ($p_x > 0$) to ne dopušta.

Slično pitanju za III. zonu, postavlja se pitanje može li u odnosu na naprijed navedene pretpostavke I. zona biti ekonomična. Na razini cijene proizvodnog činitelja $p_x = p_{x1}$ na slici 5. postoje dvije točke (x_1 , x'_1) u kojima je $VMP_x = MC_x$ odnosno koje zadovoljavaju uvjet prvog reda. Jedna točka nalazi se u drugoj zoni a jedna u prvoj zoni. U prvoj zoni

nije, međutim, ispunjen uvjet drugog reda jer pravac MC_x presijeca krivulju VMP_x "od gore".⁸

Na razini cijena $p_x = p_{x2}$ također postoje dvije točke (x_2, x_2') odnosno razine činitelja koje zadovoljavaju uvjet prvog reda. Obje točke nalaze se u I. zoni. U točki na razini uloga x_2' nije zadovoljen uvjet drugog reda. Razina uloga x_2 zadovoljava uvjet prvog i drugog reda, ali ne zadovoljava treći ili ukupni uvjet tj. da je $VTP_x \geq TC$ jer se p_{x2} nalazi iznad maksimuma VAP_x , odnosno $p_{x2} > \max VAP_x$. Dakle, u uvjetima savršene konkurencije proizvodnih činitelja i proizvoda, nelimitiranog budžeta i nenegativnosti cijena, I. i III. zona ne mogu biti ekonomična područja proizvodne funkcije.

Nasuprot I. i III. zoni, u II. zoni za p_x vrijednosti između 0 i p_{x3} mogu biti zadovoljena sva tri uvjeta, pri čemu p_{x3} označava maksimalnu cijenu proizvodnog činitelja pri kojoj može biti zadovoljen ukupni uvjet. Kažimo još i to da se ova cijena nalazi na razini maksimuma VAP_x , a to je ujedno razina uloga proizvodnog činitelja koja označava donju granicu pri kojoj će poduzeće radije proizvoditi nego prestat i s proizvodnjom.

Postavlja se pitanje: što se događa s ekonomičnosti pojedinog područja proizvodnje ako se izmijene pretpostavke? U odnosu na standardne pretpostavke analizirajmo što se događa s ekonomičnošću ako se umjesto savršene pretpostavi nesavršena konkurencija na tržištu proizvoda.

U slučaju nesavršene konkurencije na tržištu proizvoda III. zona je također neekonomična iz istih razloga kao i u slučaju savršene konkurencije na tržištu proizvoda. Pitanje ekonomičnosti I. i II. zone nužno je promatrati u odnosu na činjenicu da se maksimum funkcija VAP_x i AP_x ne mora naći pri istoj razini uloga proizvodnog činitelja, a što proizlazi otuda što se pretpostavlja da je $p=g(q)$. Lako će biti dokazati da dio I. zone može biti ekonomičan ako se maksimum VAP_x postiže prije maksimuma AP_x , jednako kao što će dio II. zone biti neekonomičan ako redosljed maksimalnih vrijednosti bude obrnut.

Da bi dokazali kako dio I. zone može biti ekonomičan potrebno je uočiti mogućnost postizanja maksimuma VAP_x pri nižoj razini uloga proizvodnog činitelja od maksimuma AP_x . To je moguće uočiti ako se odredi nagib funkcije VAP_x pri razini uloga proizvodnog činitelja pri kojoj je AP_x maksimalan. Podsjetimo se da je veza između VAP_x i AP_x definirana na sljedeći način: $VAP_x = p \cdot AP_x$, s time da ovdje vrijedi pretpostavka da je $p=g(q)$ odnosno $q=f(x)$.

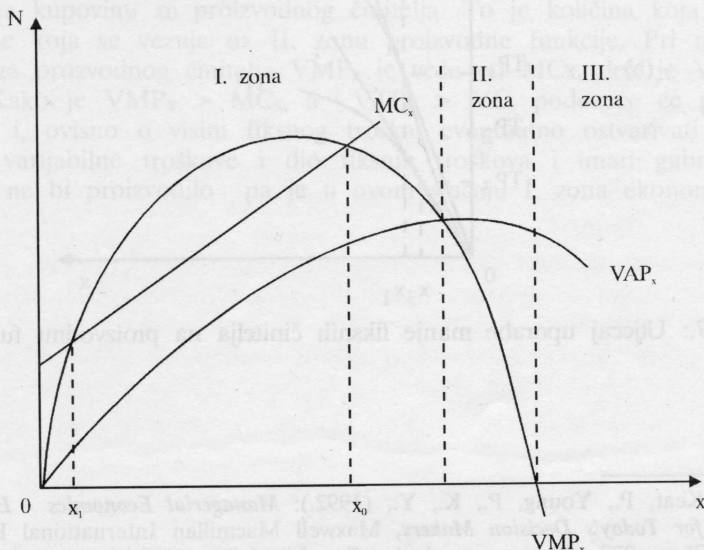
Ako je $\lambda_p=0$ to znači da je $dp/dq = 0$ (slučaj savršene konkurencije na tržištu proizvoda), a to znači da su VAP_x i AP_x maksimalni pri istoj razini uloga proizvodnog činitelja, te da su u njihovim maksimumima nagibi

8 Ovdje napomenimo da je, kako je već navedeno, u slučaju savršene konkurencije $MC_x = p_x$ pa je otud na slici 5. pravac MC_x paralelan s apscisom na udaljenosti visine p_x .

funkcija također jednaki nuli. Ako je $\lambda_p < 0$ to znači da je $dp/dq < 0$ (slučaj nesavršene konkurencije na tržištu proizvoda), krivulja VAP_x će biti negativno nagnuta u točki u kojoj je AP_x maksimalan, odakle proizlazi da se maksimum VAP_x postiže prije maksimuma AP_x . To se, pak, događa pri razini uloga proizvodnog činitelja koja se nalazi u I. zoni proizvodne funkcije. Na sličan se način može objasniti mogućnost da dio II. zone bude neekonomičan, a to se događa ako funkcija VAP_x raste i nakon točke maksimuma funkcije AP_x odnosno u slučaju da je $dp/dq > 0$. Potonja pretpostavka znači da porastom cijene raste i potražnja, kao primjerice u slučaju Giffenovih dobara.

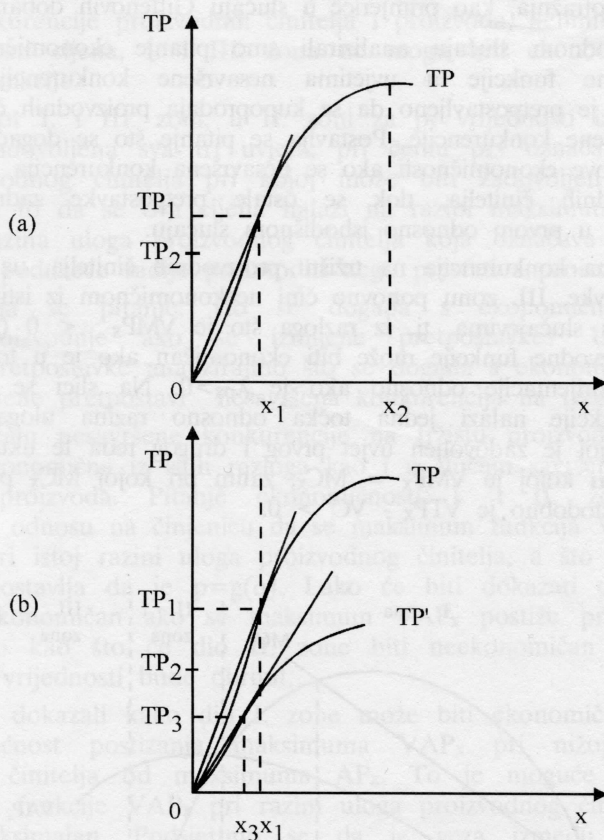
U prethodnom slučaju analizirali smo pitanje ekonomičnosti pojedine zone proizvodne funkcije u uvjetima nesavršene konkurencije na tržištu proizvoda, dok je pretpostavljeno da se kupoprodaja proizvodnih činitelja odvija na tržištu savršene konkurencije. Postavlja se pitanje što se događa sa zonama u pogledu njihove ekonomičnosti ako se nesavršena konkurencija pretpostavi na tržištu proizvodnih činitelja, dok se ostale pretpostavke zadrže u okviru pretpostavljenog u prvom odnosno ishodišnom slučaju.

Nesavršena konkurencija na tržištu proizvodnih činitelja, uz neizmijenjene ostale pretpostavke, III. zonu ponovno čini neekonomičnom iz istih razloga kao i u prethodnim slučajevima, tj. iz razloga što je $VMP_x < 0$ (slika 6.). Dio prve zone proizvodne funkcije može biti ekonomičan ako je u toj zoni pravac MC_x uzlazne orijentacije odnosno ako je $\lambda_{px} > 0$. Na slici se u prvoj zoni proizvodne funkcije nalazi jedna točka odnosno razina uloga proizvodnog činitelja pri kojoj je zadovoljen uvjet prvog i drugog reda te ukupni uvjet. To je razina x_0 , pri kojoj je $VMP_x = MC_x$, zatim pri kojoj MC_x presijeca VMP_x "od dolje", a istodobno je $VTP_x - VC > 0$.



Slika 6.: Slučaj: $\lambda_{px} > 0$, $\lambda_p = 0$, nelimitirani budžet, nenegativne cijene činitelja

Isto tako, poduzeće se može suočiti s problemom realizacije proizvedenih dobara. Postavlja se pitanje što je poduzeću činiti ako potražnja za njegovim proizvodima ne garantira dovoljnu proizvodnju da se dostigne II. zona. Na slici 7.-a prikazano je da poduzeće dostiže II. zonu ukupnim proizvodom TP_1 . Ako je potražnja za odnosnim dobrom po tekućoj cijeni niža, npr. na razini TP_2 poduzeće se u kratkom roku nalazi pred nekoliko alternativa.



Slika 7.: Utjecaj uporabe manje fiksnih činitelja na proizvodnu funkciju

9 Usp. Keat, P., Young, P., K., Y., (1992.): *Managerial Economics - Economic Tools for Today's Decision Makers*, Maxwell Macmillan International Editions, str. 276. - 277.; Thompson, A., A., Formby, J., P., (1993.): *Economics of the Firm - Theory and Practice*, Prentice-Hall International, Inc., str. 173.

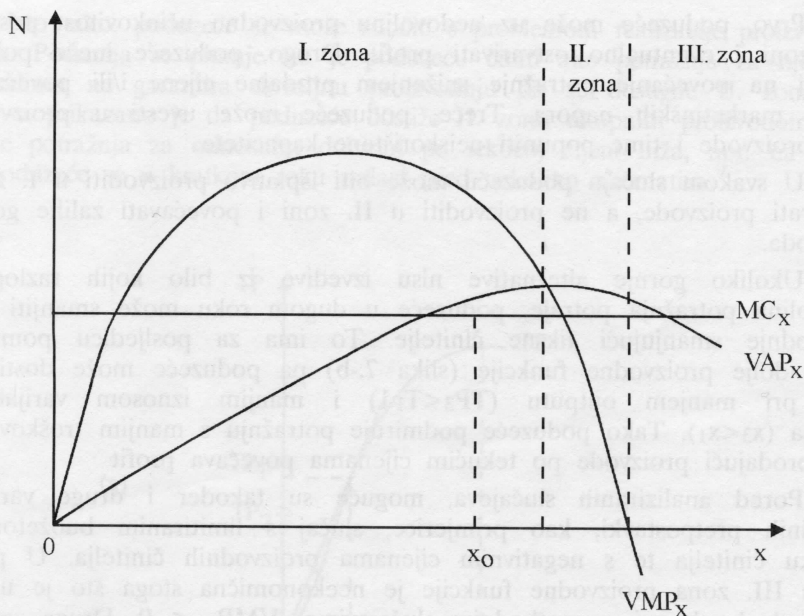
Prvo, poduzeće može uz nedovoljnu proizvodnu učinkovitost poslovati u I. zoni i eventualno ostvarivati profit. Drugo, poduzeće može pokušati utjecati na povećanje potražnje sniženjem prodajne cijene i/ili povećanjem ostalih marketinških napora. Treće, poduzeće može uvesti u proizvodnju nove proizvode i time popuniti neiskorištene kapacitete.

U svakom slučaju poduzeću može biti isplativo proizvoditi u I. zoni i realizirati proizvode, a ne proizvoditi u II. zoni i povećavati zalihe gotovih proizvoda.

Ukoliko gornje alternative nisu izvedive iz bilo kojih razloga, a nedovoljna potražnja potraje, poduzeće u dugom roku može smanjiti obim proizvodnje smanjujući fiksne činitelje. To ima za posljedicu pomicanje prema dolje proizvodne funkcije (slika 7.-b) pa poduzeće može dostići II. zonu pri manjem outputu ($TP_3 < TP_1$) i manjim iznosom varijabilnog činitelja ($x_3 < x_1$). Tako poduzeće podmiruje potražnju s manjim troškovima i otud prodajući proizvode po tekućim cijenama povećava profit

Pored analiziranih slučajeva, moguće su također i druge varijacije ishodišnih pretpostavki, kao primjerice, slučaj s limitiranim budžetom za nabavku činitelja te s negativnim cijenama proizvodnih činitelja. U prvom slučaju III. zona proizvodne funkcije je neekonomična stoga što je u ovoj zoni, jednako kao i u prethodnim slučajevima, $VMP_x < 0$. Druga zona je ekonomična kao i u ishodišnom slučaju, jer se u njemu pretpostavlja, kao i u ovom slučaju, savršena konkurencija na tržištu proizvodnih činitelja i proizvoda. Međutim, postavlja se pitanje može li I. zona biti ekonomična u uvjetima ograničenog budžeta za nabavku proizvodnog činitelja.

Kao što prikazuje slika 8., budžet je ograničen na iznos koji je dostatan za kupovinu x_0 proizvodnog činitelja. To je količina koja je manja od količine koja se vezuje uz II. zonu proizvodne funkcije. Pri naznačenoj razini uloga proizvodnog činitelja VMP_x je veće od MC_x , dok je VTP_x veće od VC . Kako je $VMP_x > MC_x$, a $VTP_x > VC$, poduzeće će proizvoditi u I. zoni i, ovisno o visini fiksnog troška, eventualno ostvarivati profit ili podmiriti varijabilne troškove i dio fiksnih troškova i imati gubitak manji nego kad ne bi proizvodilo pa je u ovom slučaju I. zona ekonomična.

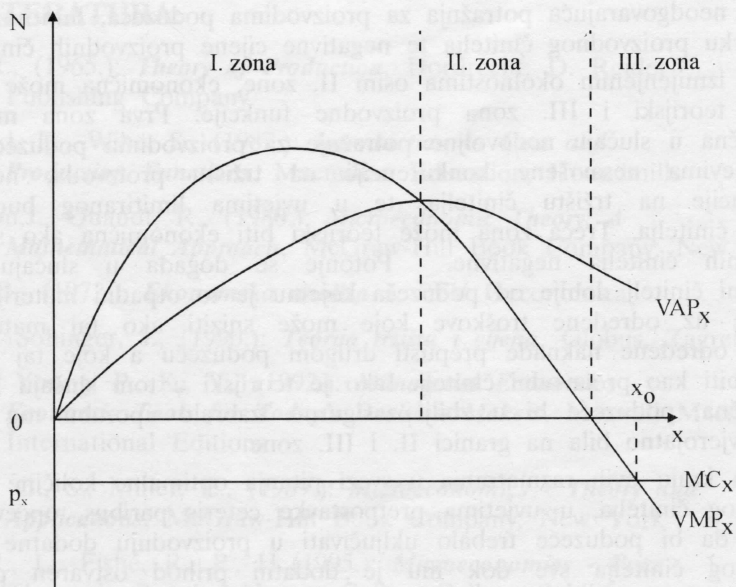


Slika 8.: Slučaj: $\lambda_{px}=0$, $\lambda_p=0$, limitiran budžet, nenegativna cijena činitelja

Ako je, pak, cijena proizvodnog činitelja negativna, što je vrlo rijedak ali moguć slučaj, kao primjerice kada se kao proizvodni činitelj koristi otpadni materijal, teorijski poduzeće može ekonomično poslovati i u III. zoni. Naime, poduzeća u pravilu moraju s otpadnim materijalom disponirati uz određeni trošak. Ovaj se trošak, međutim, može smanjiti tako što će se otpadni materijal prepustiti drugom poduzeću i kojem će se platiti još i određena naknada koja je manja od troškova disponiranja otpadnim materijalom. Sa stajališta poduzeća koje preuzima otpadni materijal i koristi ga kao proizvodni činitelj u vlastitoj proizvodnji, a uz to prima i određenu naknadu, ako je ta naknada veća od troška prijevoza tog materijala cijena proizvodnog činitelja ima negativan predznak.

S obzirom da uvjet prvog reda zahtijeva da je $VMP_x = p_x$, proizlazi da bi poduzeće moglo proizvoditi i u slučaju kada je $VMP_x < 0$. To bi značilo, kao što prikazuje slika 9., da se poduzeće može odlučiti za razinu uloga proizvodnog činitelja x_0 , pri kojoj je VMP_x negativan i nalazi se u III. zoni proizvodne funkcije.¹⁰

¹⁰ Ovdje treba napomenuti da je ovo teorijsko razmatranje, a u zbilji poduzeće bi zasigurno izabralo uporabu činitelja manju od razine x_0 a kako je činitelj y skuplji od činitelja x vjerojatno bi to bilo na granici II. i III. zone proizvodnje.



Slika 9.: Slučaj: $\lambda_{px}=0$, $\lambda_p=0$, nelimitiran budžet, negativna cijena činitelja ($p_x < 0$)

5. ZAKLJUČAK

Površina proizvodne funkcije dijeli se u tri zone s obzirom na odnose u kojima se mogu naći funkcije ukupnog, prosječnog i graničnog fizičkog proizvoda činitelja, odnosno ukupne, prosječne i granične fizičke proizvodnosti. U istom smislu može se koristiti i pokazatelj elastičnosti proizvodnje koji iz vrijednosti odnosa promjene outputa i uloga proizvodnog činitelja također utvrđuje tri zone ili područja proizvodne funkcije.

Rasprava o pitanju ekonomičnosti pojedine zone proizvodne funkcije pokazala je da je II. zona proizvodne funkcije povezana s razinom uloga proizvodnog činitelja koja osigurava najekonomičniju proizvodnju. U radu su izneseni razlozi zbog kojih se to događa upravo u II. zoni, a što se u literaturi uglavnom prihvaća kao jedina mogućnost ekonomične proizvodnje. Međutim, kada se govori o II. zoni kao jedino ekonomičnom stadiju isključivo se misli na okolnosti koje se u praksi ne moraju uvijek dogoditi.

Druga zona proizvodne funkcije uistinu će biti ekonomična onda ako se pretpostavi savršena konkurencija na tržištu proizvoda i proizvodnih činitelja, odgovarajuća potražnja za proizvodima poduzeća, nelimitirani budžet za nabavku proizvodnog činitelja i nenegativne cijene proizvodnog činitelja. Međutim, u zbilji moguće su varijacije svake od ovih osnovnih pretpostavki, tj. nesavršena konkurencija na tržištu proizvoda i proizvodnih

činitelja, neodgovarajuća potražnja za proizvodima poduzeća, limitiran budžet za nabavku proizvodnog činitelja te negativne cijene proizvodnih činitelja.

U izmijenjenim okolnostima osim II. zone, ekonomična može biti i I. pa čak teorijski i III. zona proizvodne funkcije. Prva zona može biti ekonomična u slučaju nedovoljne potražnje za proizvodima poduzeća kao i u slučajevima nesavršene konkurencije na tržištu proizvoda, nesavršene konkurencije na tržištu činitelja, te u uvjetima limitiranog budžeta za nabavku činitelja. Treća zona može teorijski biti ekonomična ako su cijene proizvodnih činitelja negativne. Potonje se događa u slučaju da se proizvodni činitelj dobije od poduzeća kojemu je to otpadni materijal kojim raspolaže uz određene troškove koje može sniziti ako taj materijal uz plaćanje određene naknade prepusti drugom poduzeću a koje taj materijal može rabiti kao proizvodni činitelj. Iako je teorijski u tom slučaju III. zona ekonomična, poduzeće bi u zbilji zasigurno izabralo uporabu tog činitelja koja bi vjerojatno bila na granici II. i III. zone.

Na kraju ovih razmatranja u svezi pitanja optimalne količine uporabe varijabilnog činitelja, u uvjetima pretpostavke ceteris paribus, općevažeći je odgovor da bi poduzeće trebalo uključivati u proizvodnju dodatne jedinice varijabilnog činitelja sve dok mu je dodatni prihod ostvaren prodajom dodatno proizvedenog outputa veći od dodatnih troškova izazvanih dodatnom uporabom jedinice varijabilnog činitelja, odnosno sve dok granični prihod proizvoda odnosno varijabilnog činitelja ne bude izjednačen s graničnim troškom odnosno činitelja. Isto tako, treba imati u vidu da je proizvodna funkcija tehnološki odnos koji pokazuje maksimum kvantiteta proizvoda koji se može proizvesti u jedinici vremena za svaku kombinaciju činitelja. Međutim, u mnogim situacijama stvarnog svijeta, ni rad ni menadžment ne djeluju toliko snažno ili toliko učinkovito, tako da output nije maksimalan. To se naziva *X-inefikasnost* po Leibenstein-u, koji je prvi uveo taj koncept, pa se razmatra problem povećanja X-efikasnosti poduzeća.

LITERATURA:

- Frisch, R., (1965.): *Theory of Production*, Dordrecht: D. Reidel Publishing Company
- Heathfield, D., Wibe, S., (1987.): *Introduction to Cost and Production Functions*, Macmillan Education, Houndmills
- Henderson, J., Quandt, R., (1980.): *Microeconomic Theory: A Mathematical Approach*, McGraw-Hill Book Company, New York
- Horvat, B., (1972.): *Ekonomska analiza I*, PFV Oeconomica
- Jurin, S., Šohinger, J., (1990.): *Teorija tržišta i cijena*, Globus, Zagreb
- Keat, P., Young, P., K., Y., (1992.): *Managerial Economics - Economic Tools for Today's Decision Makers*, Maxwell Macmillan International Editions
- Maddala, G., S., Miller, E., (1989.): *Microeconomics - Theory and Applications*, McGraw-Hill Book Company, New York
- Miller, R., L., Fische, R., P., H., (1995.): *Microeconomics - Price Theory in Practice*, Harper Collins College Publishers
- Salvatore, D., (1994.): *Ekonomija za menedžere*, drugo izdanje, MATE, Zagreb
- Schotter, A., (1997.): *Microeconomics - A Modern Approach*, Second Edition, Addison-Wesley, Reading, Massachusetts
- Thompson, A., A., Formby, J., P., (1993.): *Economics of the Firm: Theory and Practice*, Sixth Edition, Prentice-Hall International Editions

Đuro Benić, PhD

Associate Professor, Faculty of Tourism and Foreign Trade, Dubrovnik

E-mail: dbenic@ftvt.hr

Ivan Pavić, PhD

Associate Professor, Faculty of Economics, Split

E-mail: ipavic@oliver.efst.hr

THE STAGES OF PRODUCTION FUNCTION AND THEIR ECONOMIC RELEVANCE**Summary**

The paper discusses the economic efficiency of particular stages of production function. Namely, a widespread opinion exists in economic literature that stage II in the production function is the stage in which a firm will produce and that it is the only economically efficient stage in comparison to stages I and III. Various authors demonstrate that specific and exact circumstances, aboveall, consideration of possible variations in product price and input price in relation to quantity, available budget for input purchasing and sign of input price, do indeed categorize stage II as being economically efficient. However, in truth, production in stage I is possible as a consequence of inadequate demand for a firm's product, but variations in the circumstances already mentioned are also possible, such as imperfect competition on product and input markets, a limited budget for input purchasing, as well as negative input prices. Along with stage II, stage I can be economically efficient as well, and theoretically, even stage III under these changed circumstances. Stage I can be economicalloy efficient in cases of imperfect competition on the product market, imperfect competition on the input market, and in conditions of a limited budget for input purchasing. Theoretically, stage III can also be economically efficient if input prices are negative, even though in such a situation, a firm would certainly choose using this input in the necessary quantity enabling production bordering between stages II and III.

Key words: *production function, stage of production, economic efficiency*