

FOGALMAK ÉS MÓDSZEREK

RIMLER JUDIT

A kapacitáskihasználás neoklasszikus modelljeinek áttekintése

E cikkben azoknak a kutatásoknak az eredményeit kíséreltem meg összefoglalni, amik a termelő tőke optimális kihasználását a neoklasszikus termelés-elmélet keretein belül maradva vizsgálják.

Az ismertetést több száz oldalt kitevő, eddig csak részben publikált munkanyag felhasználásával készítettem el. A válogatásnál előtérbe helyeztem a közgazdaságilag érdekes modelleket a matematikailag szépekkel szemben, és az ismertetésre kerülő modelleknél is inkább a korlátozó feltételekre, valamint a közgazdaságilag fontos következtetésekre helyeztem a súlyt és nem a modellek részletes bemutatására. Csak így nyílt lehetőségem arra, hogy ebben a viszonylag rövid cikkben az alapmodellen kívül elég sok érdekes továbbfejlesztésről is beszámoljak. A modellek részletei iránt érdeklődők pedig az irodalmi hivatkozások alapján kielégíthetik kíváncsiságukat.

Az áttekintést elsősorban azért írtam meg, hogy megmutassam, a tőkekihasználás kérdései ma már a közgazdasági elmélet szerves és egyre jobban kidolgozott részét képezik. Más — és ehelyütt megvitatásra nem szánt — kérdés az, hogy a neoklasszikus feltételek mellett mennyire lehet releváns közgazdasági következtetésekhöz jutni, továbbá, hogy az itt ismertetendő modellek alkalmazhatók-e a mi viszonyaink között közgazdasági elemzésre. Különösebb előtanulmányok nélkül is nyilvánvaló, hogy változtatások nélkül nem használhatók fel. Vizsgálni lehetne azonban, hogy a már többé-kevésbé polgárjogot nyert termelési függvény alkalmazásokat a kihasználást figyelembe véve hogyan lehetne finomítani, sőt talán még azt a gondolatot sem kellene elvetni, hogy a tervezésben felhasznált növekedési makromodelleket a jövőben úgy formálják, hogy alkalmasabbak legyenek a kihasználás tervezésére, s ezáltal a kihasználás szintjének befolyásolására is.

A neoklasszikus tőkekihasználási elmélet általános jellemzése

Az időnek, mint a kihasználás mérőjének bevezetésével új szakasz kezdődött a forráskihasználás problémáit vizsgáló közgazdasági kutatásokban. Mindaddig, míg a kihasználtságot a potenciális és a tényleges output hányadosaként¹ határozták meg, az eredmények nagyjából a várakozásoknak feleltek

¹ Az Egyesült Államokban 5 ilyenfajta kapacitásbecslés készül viszonylag rendszeresen. Ezek a következők: kikérdezéses alapon (kb. a vállalatok 40%-át érinti) készül a *McGraw-Hill index*, ami a tényleges és a vállalatok által preferált tevékenységi szintnek

meg. Normális években a kihasználatlanság 5–10%-os, a rossz években 15% volt és csak kivételes esetekben fordult elő (legalábbis az USA-ban) a 20% körüli vagy azt meghaladó kihasználatlanság [10], [14]. A meglepetés akkor érte a kutatókat, amikor — az 1960-as évek elején — M. Foss [7] nyilvánosságra hozta az Egyesült Államokra vonatkozó hosszútávú kapacitási-kihasználási becsléseit, amit a gépi állóeszközök villamosenergia felhasználása alapján készített. E szerint az USA-ban 1929 és 1954 között még a viszonylag jó években sem haladta meg az ipari termelő állóeszközök időbeli kihasználása a 25%-ot, azaz a rendelkezésre álló idő több mint 75%-ában a termelő tőke nem működött. A vizsgálat másik érdekes eredménye: a kihasználás időben nőtt, ami azt mutatja, hogy alacsonyabb fejlettségi szintre alacsonyabb, magasabbra magasabb kihasználás volt jellemző. Foss eredményeit későbbi kutatások megerősítették. Más országokra és más időszakokra is hasonló időbeli kihasználási jellemzőket kaptak azok a kutatók, akik hasonló megfontolások alapján és hasonló módszerekkel dolgoztak.²

A produktív tőke időbeli kihasználása az empirikus eredmények szerint tehát igen alacsony. Mi lehet ennek a jelenségnek az oka? Ezt a kérdést tették fel maguknak azok a közgazdászok, akik a következőkben ismertetésre kerülő tőkekihasználási elméletet kifejlesztették. Az elmélet alapkövét az angol Robin Marris [11] tette le 1964-ben. Erre az alapkőre építette fel Gordon C. Winston amerikai professzor [15]–[20] tőkekihasználási elméletét,⁶ amelyet több jelentős vonatkozásban fejlesztett tovább Roger R. Betancourt és Christopher K. Clague [3]–[6].

Előre tervezett kihasználatlanságok

Marris legfontosabb észrevétele az, hogy a magas kihasználatlanság első-sorban nem vállalati vagy nemzetgazdasági szintű tervezési hiba, ami az eljövendő események, szituációk rossz megítéléséből ered, nem is véletlen, előre nem látható események következménye. A kihasználatlanság javarészt annak tulajdonítható, hogy a vállalatok (vagy központi szervek) beruházási döntésük meghozatalakor *szándékosan előre tervezik* a kihasználatlan kapacitásokat. Feltételezve, hogy a napi (évi) termelés keresleti oldalról korlátozott, a beruházó két lehetőség között választhat: vagy kisebb üzemet létesít és azt több műszakban üzemelteti, így a lekötött tőkét jobban kihasználja; vagy nagyobb

megfelelő kapacitás hányadosa. A National Industrial Conference Board (NICB) és a *Fortune* magazin által készített becslések a tőke-output arány változásából következtetnek a kihasználatlanság változására, feltételezve, hogy a ciklus csúcsokon a tőke-output arány minimális, azaz a kihasználás 100%-os. A *Wharton indexnél* szintén feltételezik, hogy a ciklus csúcsokon 100%-os a kihasználás, de itt a kihasználtságot nem a tőke-output aránnyal, hanem a termelés változásával fejezik ki. A Federal Reserve Board (FRB) becslése a McGraw-Hill és a NICB kombinációja. Részletesen lásd [14].

² Winston szerint Pakisztánban az ipari tőke időbeli kihasználása átlagosan 12%-os [15], Kim és Kwon becslése Dél-Koreára 20% [9], *Bauistái* a Fülöp-szigetekre 19% [2]. Ezek a becslések Fosséhoz hasonlóan villamosenergia felhasználási bázison készültek. Később kimutatták [12], hogy ez a mutatószám különböző okok miatt erősen lefelé torzít és megkísérelték az időbeli kihasználást más módszerekkel mérni. Ekkor valóban magasabb értékekhez jutottak, de az eredmények még így is messze alatta maradtak az output alapján meghatározott kihasználási szinteknek. *Moravetz* például Izraelre 40% körüli [13], *Winston* Pakisztánra [15] 30–35%-os eredményt kapott. (Az összes idézett számok az 1960-as évek végére, illetve az 1970-es évek elejére vonatkoznak.)

üzemet létesít és azt kevésbé használja ki. Profit maximálási törekvéseik miatt a vállalkozók azt a megoldást választják, amelyik olcsóbb. Gazdasági megfontolásoktól vezérelve tehát előre döntenek a tőkekihasználás mértékéről. A technológiával összefüggő bizonyos költségek miatt és azért, mert az emberek általában nem szeretik a többműszakos, illetve a folyamatos (hétvégeken is folyó) munkát és ezt a diszpreferenciát többletbérrrel kell honorálni, egyes esetekben olcsóbb lehet több tőkét lekötő nagyobb üzem építeni, mint váltalni az éjszakai, ill. hétfégi munkáért járó többletköltségeket.

Marris a különböző technológiákkal összefüggő költségek elemzésén alapuló fejtegetéseire részletesen nem tér ki, mert a követők munkáiban kiforrottabban jelennek meg legfontosabb megállapításai. Hangsúlyozni szeretném azonban, hogy úgyszólván a kihasználást *ex ante* alakító minden jelentős tényezőt Marris már felfedezett. Kimutatta, hogy a kihasználás szintje egyaránt függ a bér rátától, az éjszakai és a hétfégi munkáért járó többletbér nagyságától, a tőke intenzitásától, a hasznosítás és a mechanizáció elaszticitásától³ és a volumen hozadékától.

A kihasználatlanság különböző okai

A kapacitás kihasználását a potenciális és tényleges output hányadosaként értelmező mérések (lásd az 1. lábjegyzetet) a kihasználatlanságot jobbra a Keynes-féle kereslethiányra vezették vissza. Vagyis azt vizsgálták, hogy valamely, már meglévő üzem kapacitását miért nem használják ki a kívánt szinten. Marris, amint az előzőekből kitűnik, nem a kívánt szinttől való eltérést, hanem magát a kívánt szintet kialakító tényezőket vizsgálja, azokat a hatásokat amik előre szabályozzák a majdani üzem kihasználását. Winston 1974-ben megjelent tanulmányában⁴ mindkét fenti közelítést elfogadja: a kihasználatlanságot az *ex ante* tervezett vagy elvárt, valamint az *ex post* nem tervezett vagy véletlen hatások eredőjeként határozza meg. A kihasználásra ható tényezők — egy további, a keresleti és kínálati jelleget is kifejező kategorizálást bevezetve — az 1. táblázatból láthatók.

1. táblázat

A kihasználásra ható tényezők

	KERESLETI	KÍNÁLATI
ELŐRE NEM VÁRT	Elégtelen kereslet	Input hiány
ELŐRE VÁRT	A kereslet struktúrája	Ritmikusan változó input árak

Az előre nem várt kihasználatlanság azt jelenti, hogy a vállalatok nem tudják elérni a kívánatosnak tartott termelési-eladási szintet, és pedig vagy kereslethiány miatt, amit végső soron arra vezetnek vissza, hogy a vállalatok nem érik

³ A hasznosítás elaszticitása Marris definíciója szerint a kihasználás szintjének százalékos változását mutatja az átlagos órabér egy százalékos változására. A mechanizáció elaszticitása pedig a munka termelékenységének százalékos változása a tőke-munka arány egy százalékos változására.

⁴ A tanulmány amellet, hogy a kihasználással foglalkozó irodalom jó áttekintését adja; kritikai és az elméletet továbbfejlesztő részeket is tartalmaz. Lásd [17].

el walrasi egyensúlyukat a tőke piac tökéletlenségei miatt; vagy azért, mert előzetes várakozásukkal ellentétben nem tudják biztosítani a termeléshez szükséges inputokat a kívánt mennyiségben és minőségben. Az előre nem várt hatásokra kialakult kihasználatlanság csak akkor tervezési hiba, ha a döntés pillanatában már felmérhető lett volna a keresletnek vagy az inputnak a hiánya, egyébként ki nem küszöbölhető véletlen.

A vállalat létesítése idején, különböző keresleti és kínálati jellemzőkkel számolva előre megtervezik, hogy milyen lesz a tőke kihasználásnak szintje. A keresleti strukturális jellemzők, Winston szerint, részben a keresletnek a hosszútávú, dinamikus növekedésével, részben a véletlen és ritmikus változásával kapcsolatosak. Strukturális okokból érdemes tehát többletkapacitást beépíteni akkor, ha hosszú távon erőteljes keresletnövekedés várható, mert a mai többletköltség és az egy ideig tartó kapacitás kihasználatlanság még mindig olcsóbb, mint a későbbi, utólagos bővítés. Más típusú kihasználatlanság az, amit a vállalat rugalmassága érdekében véletlen, előre nem látható kereslet változásokra számítva építenek be. Többletkapacitás létesítését indokolja továbbá még az is, ha a nem tárolható termék vagy szolgáltatás iránti igény ritmikus. Ez a harmadik, a keresleti struktúrára jellemző olyan tényező, amit a kihasználás tervezésekor előre figyelembe vesznek.

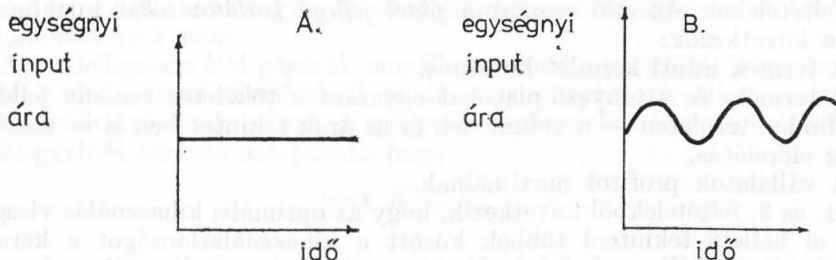
Végül Marris nyomdokain járva Winston a ritmikusan növekvő input áraknak a kihasználatlanság alakításában játszott szerepét vizsgálja. Míg Marris a ritmikusan változó ráfordítási árak közül egyedül a bérekkel foglalkozik, Winston kiterjeszti a vizsgálandó inputok körét. Nemcsak a munka, de más inputok, például a villamos energia, bizonyos mezőgazdasági termékek és a szállítás ára is szabályos ritmus szerint változhat. Ez azt jelenti, hogy a napnak, a hétnek, vagy az évnek bizonyos előre meghatározható szakaszaiban ugyanazért a ráfordításért többet, más szakaszokban kevesebbet kell fizetni. A költségeiket minimalizálni kívánó vállalatok, az input ritmikus árváltozásait kapacitásuk tervezésénél figyelembe veszik.

Az új tőkekihasználási elmélet kifejlesztői úgy vélik, hogy a kihasználatlanságra ható tényezők közül elsősorban az utolsónak tárgyalat kell elemezni, tehát azt, ami a ritmikus input árak változásának hatását fejezi ki. Fontos a ritmikus inputok változásából adódó kihasználási jellemzők vizsgálata először is azért, mert e témával eddig senki sem foglalkozott részletesen, míg a többivel igen; másodsor azért, mert a kihasználatlanság nagy részéért a ritmikus árváltozások a felelősek megítélésünk szerint; s végül, de nem utolsósorban azért, mert a ritmikus árváltozások, mint gazdasági változók gazdasági eszközökkel szabályozhatók, s így segítségükkel a tőke kihasználása a kívánt irányba befolyásolható.

A ráfordítások árának ritmikus változása

A termeléshez szükséges ráfordítások sok lényeges tulajdonságukat tekintve különböznek egymástól. E különbségek közül kettő meghatározó jelentőségű a kihasználási színvonal tervezésekor. Az első azon alapul, hogy milyen formában jutnak hozzá a termelők a ráfordításhoz. Az egyik forma, amikor magát az államányt, a stock-ot veszik meg, másik amikor csak a szolgáltatást, a flow-t. A második megkülönböztetés: az ár időbeli alakulásának formája. Itt nem a hosszú- vagy rövidtávú piaci áralakulásról van szó, hanem arról, hogy bizonyos ráfordítások ára adott időegységen belül ritmikusán változik, míg má-

A ráfordítások áralakulásának sémái



1. ábra

soké nem. A kétféle áralakulás sémája az 1. ábrán látható. Megjegyzendő, hogy a B. sémán bemutatott lefutás az elképzelhető ritmusoknak csak egyik, tetszőlegesen választott formája.

A kérdés az, hogy a fenti két jellemző együttesen hogyan hat a kihasználás alakulására. Az állományként megvásárolt — tulajdonba vett — ráfordítások, ára az A séma szerinti az időben konstansnak vehető, hiszen a ráfordításokat egy adott időpontban egyszer s mindenkorra megvásárolták az éppen akkor érvényes áron. Ha egy adott időintervallumon belül a technikai jellemzőket figyelembe véve a tulajdonba vett ráfordítás hasznosítása hosszabb vagy rövidebb ideig tarthat, a tulajdonos dönt arról, hogy a ráfordítást milyen hosszú ideig veszi igénybe. Feltételezve, hogy az állomány élettartama független az igénybevételtől, a rövidebb ideig tartó hasznosítás az egységnyi működési időre jutó költséget emeli, míg a hosszabb csökkenti. *Költségminimalizálás esetén a tulajdonba vett ráfordításoknál a kihasználás növelése lesz a kívánatos.*

Más a helyzet akkor, ha csak a szolgáltatást vásárolják meg, bérelik csupán a ráfordítást, és az ár alakulására a B. séma jellemző. Feltételezve, hogy a bérelt ráfordításoknak a technológiai jellemzők által meghatározott használata, adott időegységen belül, egyaránt lehet hosszabb vagy rövidebb, a termelő dönt arról, hogy mikor és milyen hosszú ideig tart igényt a ráfordításra. Költségeit minimalizálандó igyekszik elkerülni a magas árfekvésű periódusokat és csak akkor veszi igénybe a ráfordítást, amikor az viszonylag olcsó. *A bérelt ráfordítás költségeinek minimalizálása érdekében tehát a vállalat a maximális időbeli kihasználásnál kevesebbet tervez.*

A két különböző költségtényező minimalizálása: a tulajdonba vett ráfordításoké és bérelteké, tehát ellentétes irányú hatást gyakorol a kihasználatlanságra. Az első szempontjából a kihasználás növelése, a másikeből a csökkentése a célszerű. Számos tényezőtől függ, hogy e két hatás milyen ponton jut egyensúlyba, vagyis hogy mekkora lesz a költségek szempontjából optimális kihasználási szint.

Az alapmodell

Az 1970-es évek elején Winston tesz kísérletet arra [18], hogy formális modellbe foglalja az optimális kihasználási szintre ható tényezőket. Első modelljét a továbbiakban alapmodellnek nevezzük, mert már tartalmazza

a legfontosabb alapösszefüggéseket. Először azt mutatjuk be, milyen korlátozó feltételek mellett érvényes a modell. Három csoportba soroljuk a korlátozó feltételeket. Az első csoport a *piaci jellegű korlátozásokat* tartalmazza. Ezek a következők:

1. A termék iránti kereslet konstans.
2. A termék- és a tényező-piacokat egyaránt a tökéletes verseny jellemzi.
3. Minden területen — a volumenek és az árak tekintetében is — tökéletes az előrelátás.
4. A vállalatok profitot maximálnak.

Az 1. és 3. feltételekből következik, hogy az optimális kihasználás vizsgálatakor el kellett tekinteni többek között a kihasználatlanságot a keresleti oldalról strukturálisan befolyásoló tényezőktől is: a dinamikus kereslet-növekedésnek, a bizonytalanságnak és a ritmikus kereslet-változásoknak a hatásától.

A feltételezések másik csoportja *termelési-technikai jellegű korlátokat* fejez ki. Ezek közül a fontosabbak:

5. Egy homogén output van és két homogén ráfordítás. Az egyik a tőke, a másik a munka.
6. Különböző technológiák állnak rendelkezésre, amik az igényelt tőke és munka arányában különböznek egymástól, azaz a tőke és a munka ex ante helyettesíthető egymással.
7. Meglevő üzemekben a tőke és a munka szolgáltatási aránya nem változtatható, azaz a tőke és a munka ex post nem helyettesíthető egymással. Ez azt jelenti, hogy a már beépített tőke üzemeltetéséhez mindig azonos nagyságú személyzet kell.
8. A tőkének az időegységre jutó birtoklási költsége független az igénybevétel mértékétől.
9. A volumen hozadéka nem növekvő, azaz a nagyobbra méretezett üzemben nem olcsóbb termelni, mint a kisebbben.

A modell maga igen egyszerű: egy termelési- és egy költségösszefüggésből áll. A termelési összefüggés egy neo-klasszikus termelési függvény, aminek megkülönböztető jellegzetessége: minden változója folyamat (flow) típusú. Ezt a függvényt *tiszta folyamat* (pure flow) vagy *pillanatnyi* (instantaneous) *termelési függvénynek* nevezik. A tiszta jelző arra utal, hogy a ráfordítások az outputtal megegyező dimenzióban vannak értelmezve, a pillanatnyi jelző pedig a folyamatit jelleget van hivatva kiemelni. Az elméletben és gyakorlatban alkalmazott termelési függvényeknél, ahol a folyamatként értelmezett kibocsátáshoz rendszeresen tőke állományt rendelnek, sőt sok esetben a munkaráfordítást is inkább állományként, mint folyamatként értelmezik, a változók idődimenziója nem azonos, hiszen az állományi adatok mindig időpontra vonatkoznak, míg a folyamatok időszakokra. A termelési és a növekedési elméletek megalkotói számára ez a heterogenitás azért nem volt különösképpen zavaró, mert feltételezték, hogy a kihasználás nem változik, s így az állományi adat jól kifejezi az állományból nyerhető folyamatokat. A kihasználásnál azonban nem lehetett feltételezni, hogy a kihasználás konstans, hiszen a vizsgálat tárgya éppen maga a kihasználás változása. Ezért volt elkerülhetetlen a tiszta termelési függvény bevezetése.

A feladat leegyszerűsítése érdekében Winston további feltételeket vezet be. A most következő megkötésekre, mint *egyszerűsítő feltevésekre* hivatkozunk, megkülönböztetve őket a piaci és a termelési-technikai korlátozásoktól.

10. A vizsgálat időegysége egy nap, egy nap 24 órája. A kihasználatlan kapacitás tervezésekor tehát csak a napi ritmikus bérváltozást veszik figyelembe, a heti, havi vagy még ennél is nagyobb időegységre jellemző ingadozást már nem.

11. A rendelkezésre álló gépórak megállapításánál a javítások időszükségletétől eltekintenek. Feltételezik tehát, hogy a napi maximálisan szolgálatban tölthető órák száma megegyezik a rendelkezésre álló órákéval, 24-gyel. E feltevés azt jelenti, hogy

$$(1) \quad \max K = \bar{K},$$

ahol

\bar{K} = a tőke állomány gépórában,

K = a tőke szolgáltatás gépórában,

és

$$(2) \quad u = \frac{K}{\bar{K}},$$

ahol

u = a tőke kihasználása.

12. Egy nap két műszakból állhat. Mindkét műszak 12 órás. Az első műszak a nappali, a második az éjszakai. A második műszakért többletbért kell fizetni. Érvényesek tehát a következő, a bérköltséget kifejező függvények:

$$(3) \quad w(u) = w, \text{ ha } 0 < u \leq 1/2$$

$$(4) \quad w(u) = (1 + A)w, \text{ ha } 1/2 < u \leq 1$$

ahol

w = a berráta;

A = a második műszakért járó többletbér.

13. Egy egység tőkeállomány birtoklásának napi költsége egy standardizált gép beszerzési árától, a kamattól és az értékcsökkenéstől függ.

$$(5) \quad r = P_c(i + d),$$

ahol

r = egy egység napi tőkeállomány birtoklásának napi költsége;

P_c = egy gép beszerzési ára;

i = a kamatráta,

d = az értékcsökkenési ráta.

A \bar{K} nagyságú tőkeállomány napi birtoklási költsége tehát $r\bar{K}$: A tőkeállomány egy órai üzemeltetésének költsége pedig:

$$(6) \quad r_{\text{üzemóra}} = \frac{\bar{K}r}{K} = \frac{r}{u}.$$

A kérdés, amire Winston modelljével választ kíván kapni, a fenti feltételek egyidejű fennállása esetén a következő: milyen tényezők befolyásolják az optimális tőkekihasználást, vagy leegyszerűsítve a kérdést, mikor lesz célszerű kisebb beruházással, de kétműszakos üzemeléssel, illetve nagyobb beruházással, de egy műszakos üzemeléssel számolni. A válasz attól függ, hogy a napi S mennyiségű output előállításának költsége mikor kisebb. A költségösszeállítás bevezetésére van tehát szükség.

Egyműszakos termelés esetén Q mennyiség előállítási költsége:

$$(7) \quad (r/u_1) K_{d1} + w L_{d1},$$

és a két műszaknál

$$(8) \quad (r/u_2)(K_{d2} + K_{n2}) + w[L_{d2} + (1 + A)L_{n2}]$$

A 7. és 8. összefüggésekben az alsó indexben a *számok* az üzemeltetés módjára, a *betűk* a napszakra utalnak. Értelemszerűen az 1 alsó index az egy, a 2 alsó index a két műszakos üzemelést, míg a d betű a nappali, az n betű az éjszakai műszakot jelenti.

Mivel Winston vizsgálatát, amit a 12. feltételben már említettük, arra az esetre korlátozza, amikor $u_1 = 1/2$ és $u_2 = 1$, figyelembe véve továbbá, hogy a 6. és 7. feltételek miatt $K_{d2} = K_{n2} = K_2$ és $L_{d2} = L_{n2} = L_2$, a gazdaságos két műszakos üzemelés feltételét, vagyis azt, hogy a 8. összefüggésben foglalt költségeknek nem szabad elérni a 7. összefüggés költségeit a következőképpen írhatjuk fel:

$$(9) \quad 2r[K_1 - K_2] > w[2(1 + A/2)L_2 - L_1].$$

A 9. összefüggés tehát egyszerűen azt mondja ki, hogy akkor érdemes többműszakos üzemeltetést tervezni, ha a bal oldalon megjelenő tőkeköltség megtakarítás nagyobb, mint a jobb oldali tétel, ami a munkaköltség többletét fejezi ki.

A CES termelési függvény bevezetésével lehetőség nyílik arra, hogy a 9. egyenlőtlenséget más formában írjuk fel, méghozzá úgy, hogy az összefüggésbe belépő paraméterek és a kihasználási szint között közvetlen és jól értelmezhető kapcsolat legyen. A függvény:

$$(10) \quad Q_i = \gamma [\delta K_i^{-\epsilon} + (1 - \delta) L_i^{-\epsilon}]^{-1/\epsilon}, \quad i = 1, 2,$$

ahol

γ = hatékonysági paraméter;

δ = megoszlási paraméter;

$1/(1 + \epsilon) = \sigma$ a helyettesítési paraméter.

A feltevés szerint a 10. függvény mindkét műszakra ($i = 1, 2$), azonos. Felhasználva a CES termelési függvényt és azt a tételt, hogy bármelyik műszakban akkor lesz a profit maximális, ha a relatív tényezőárat megegyeznek a differenciális termékarányokkal, a 9. költség-egyenlőtlenség a megfelelő átalakítások és behelyettesítések után a következő alakot veszi fel:

$$(11) \quad (1 + A/2)^{\sigma-1} \left[1 - (2^{\sigma-1} - 1) \left(\frac{\delta}{1 - \delta} \right)^{\sigma} \left(\frac{w}{2r} \right)^{\sigma-1} \right]$$

$$> 1 \text{ ha } 0 \leq \sigma < 1$$

$$< 1 \text{ ha } 1 < \sigma < \infty$$

A 11. összefüggés fejezi tehát ki, hogyan hat a ritmikusan változó input költségtöbblete (A), a ráfordítások egymáshoz viszonyított ára ($w/2r$) és a helyettesítési elaszticitás (σ) az optimális tőke-kihhasználási színvonalnak a kialakítására a beruházások tervezésekor.

„ A ” hatása az optimális szintre egyértelmű: minél nagyobb „ A ” annál jobban csökken a magas tőkekihhasználású variáns profitabilitása. Ha A nulla, bármilyen tényezőár-arány és elaszticitás esetén a két műszakos üzemelés lesz a gazdaságosabb.

Bonyolultabb az összefüggés a tényezők arányára és az optimális kihhasználási szint között, mert ennek hatása nem függetleníthető a tényezők közötti helyettesítési elaszticitás nagyságától. Ha a helyettesítési elaszticitás kisebb mint egy, ami azt jelenti, hogy az arány változását nem követi elég rugalmasan a volumenarányok változása, más szóval: a helyettesítés nehézkes, akkor az arányok változásának hatása a várakozásoknak megfelelő: a munkához képest olcsóbbá váló tőke alacsonyabb tőkekihhasználással jár. Ha azonban a helyettesítési elaszticitás nagyobb, mint egy, vagyis viszonylag könnyű a tényezőket egymással helyettesíteni, az olcsó tőke magasabb kihhasználással párosul. Ennek az az oka, hogy a tényező-arányok, a jó helyettesíthetőség esetén, jobban függenek az arányoktól. A viszonylag drága munka arra ösztönzi a vállalatokat, hogy tőkeintenzívebb technológiákat válasszanak, mert így csökkenthetik a drága munka részesedését az összes költségben. A tényezők volumenarányának eltolódása elérhet egy olyan szintet, amikor már érdeme-
sebb lesz a költségek között nagy súllyal szereplő, habár relatívan olcsó tőkével takarékoskodni, mint a relatívan drága, de kisebb súlyú munkával: azaz kifizetődik többműszakos üzemeltetést tervezni.

Az alapmodell továbbfejlesztése

Az alapmodellt számosan — többek között maga Winston is későbbi munkáiban — továbbfejlesztették, finomították.⁵ Az alapmodellre jellemző korlátozó feltevések közül megítélésem szerint *Betancourt* és *Clague* (ezentúl B—C) modelljei oldották fel a legfontosabbakat, ezért a következőkben ezekkel foglalkozom. A B—C modellek a következő lényeges jellemzőkben térnek el az alapmodelltől: másképp kezelik a tőkeintenzitást, feloldják a konstans volumenhozadék feltevését: a 9. feltételt; az output korlátozást; az 1. és 2. feltételt. Megvizsgálják továbbá hogyan változnak a többműszakos munka gazdaságossági feltételei, ha feloldják a leírási és fenntartási költségekre tett 8. feltételt; ha megengedik a tényezők közötti ex post helyettesíthetőséget, vagyis ha módosítják a 6. feltételt; és továbbá, ha a vállalatok nem profitot maximálnak, hanem az egy munkásra jutó bérjellegű jövedelmet az ún. munkások által irányított vállalatokban, vagyis ha elvetik a 4. feltételt.

⁵ Lásd pl. [1]—[6], [19], [20].

A tőkeintenzitás és a volumen-hozadék eltérő kezelésének hatása az optimális kihasználásra

Az alapmodellben a tőkeintenzitást két paraméterrel lehet elemezni: a w/r áráránytal és a CES függvény δ megoszlási paraméterével. A fenti közéletésnek számos hátránya van. Először is: δ nem számítható közvetlenül az adatokból csak becsülhető; másodsor: w/r és δ meghatározását nagymértékben befolyásolják a tőke mérésének nehézségei; harmadsor: a két tényezőnek, a helyettesítési elaszticitásnak és a tőkeintenzitásnak az optimális kihasználási szintre való hatása az árak és a volumenek kölcsönös összefüggése miatt nem különíthető el egymástól. E hátrányokat kiküszöbölendő vezeték be a most következő modellbe Betancourt és Claque [4], [5] a Θ -val jelölt tőkeintenzitást, ami a tőkeköltségnek az összköltségben való részesedését mutatja egyműszakos üzemelés esetén:

$$(12) \quad \Theta = r\bar{K}_1 / (r\bar{K}_1 + w_d L_1).$$

A berrátát itt az alapmodelltől eltérően jelölik. Megkülönböztetik a nappali (w_d) és az éjszakai (w_n) béreket; a bér differenciát százalékos formában fejezik ki:

$$(13) \quad \alpha = \frac{w_n}{w_d} - 1,$$

ahol α = a bértöbblet százalékos formában.

A többműszakos munka gazdaságosságának feltételét, a 9. költség-összefüggést, a fenti jelöléseket bevezetve és átrendezve a következő formában írják fel:

$$(14) \quad 1 > \left[\frac{r\bar{K}_2}{w_d L_{d2}} + (2 + \alpha) \right] \frac{L_{d2}}{L_1} (1 - \Theta).$$

Az összefüggés jobb oldala az ún. *költségarány*, röviden CR. Minél alacsonyabb a költségarány, annál drágább az egyműszakos üzemelés a kétműszakoshoz képest s ezért annál nagyobb a többműszakos üzemelésből adódó nyereség.

Az alapmodellnél ismertetett transzformációkat elvégezve és bevezetve egy olyan CES függvényt, ami általánosabb az alapmodellben alkalmazottnál, mert megenged egytől eltérő (β) volumen hozadékot is, a 14. költség-összefüggés a következő alakot veszi fel:

$$(15) \quad 1 > 2^{-1/\beta} (2 + \alpha) [\Theta(2 + \alpha)^{\sigma-1} + (1 - \Theta)^{1-\sigma}].$$

A különböző paramétereknek a költségarányra gyakorolt hatását a paraméterenkénti parciális deriváltak mutatják. Az α és β szerinti parciális deriváltak pozitívak, míg a Θ szerinti negatív. A σ deriváljának előjele nem állapítható meg egyértelműen, de a szerzők által végzett numerikus kísérletek arra engednek következtetni, hogy az előjel itt is negatív.

Mivel a pozitív derivált azt jelenti, hogy a költségarány a paraméter változásával azonos irányban változik, illetve a negatív esetében ellenkezőleg, és mert a költségarány növekedése azt mutatja, hogy a többműszakos munka egyre kevésbé gazdaságos, az eredmények a várakozásoknak felelnek meg.

Minél magasabb α , annál kevésbé érdemes többműszakos üzemeltetést tervezni az éjszakai munka költséges volta miatt. Az egynél nagyobb volumenhozadék, $\beta > 1$ szintén nem kedvez a több műszakos munkának akkor, ha a napi output mennyisége korlátozott, mert a nagyobb méretekből származó előnyöktől elesnek a kisebb üzem építése esetén. Minél magasabb Θ , a tőkeköltség aránya az összköltségben egyműszakos üzemelés esetén, annál inkább érdemes a tőkével takarékoskodni, több műszakban üzemeltetni az üzemet. Végül a helyettesítési elaszticitás növekedése is a többműszakos üzemeltetés gazdaságosságát növeli, még hozzá közvetetten, a tőkeintenzívebb technológia megválasztása révén. Könnyű helyettesítési viszonyok között ugyanis a kétműszakos üzemeltetésnél tőkeintenzívebb technológiát lehet választani, mint egy műszaknál, és így egyszerre lehet takarékoskodni a drága éjszakai munkával és a viszonylag olcsó tőkével.

Az output korlát feloldásának hatása az optimális kihasználásra

Az eddig bemutatott modellekben feltételezték, hogy az output mennyisége és az eladási ára egyaránt külső adottság a vállalat számára. A kérdés, amit ezután feltettek, hogyan változik az optimális kihasználást befolyásoló költség-arány, ha a fenti feltételt a következővel helyettesítik: a vállalat monopolhelyzetben van, bizonyos mértékig befolyásolni tudja az output mennyiségét is és az árakat is [4], [5].

A monopolhelyzetben levő vállalatnál a kétműszakos üzemelés akkor lesz gazdaságos az egyműszakoshoz képest, ha $\pi_2 > \pi_1$, ahol π_2 a kétműszakos, míg π_1 az egyműszakos üzemelés melletti profit, vagyis ha fennáll a következő ún. *értékfeltétel*:

$$(16) \quad TR(Q_2) - TC_2(Q_2) > TR(Q_1) - TC_1(Q_1)$$

ahol Q_1 és Q_2 = az output optimális szintje az egy-, illetve kétműszakos üzemeltetés esetén;

TC_1 és TC_2 = az összes költség az egy-, illetve kétműszakos üzemelés esetén;

TR = az összes jövedelem.

Az alkalmazott termelési függvénytől, a keresleti függvénytől és a volumenhozadék változási jellemzőitől függ, hogy a 16. értékösszefüggés mi módon hozható olyan alakra, amelyben az optimális kihasználási szintet befolyásoló tényezők explicit szerepelnek. A volumen hozadékát, β -t és a keresleti elaszticitást e -t konstansnak tételezve, a költségarány a következő lesz:

$$(17) \quad CR = \frac{2^{1/\beta}}{(2 + \alpha)} [\Theta(2 + \alpha)^{\sigma-1} + (1 - \Theta)]^{1/(\sigma-1)}$$

Az egy- és kétműszakos üzemelés profitarányai pedig:

$$(18) \quad \pi_2/\pi_1 = CR^{\beta(e-1)/(e+\beta-e\beta)}$$

Jóval bonyolultabbá válik ez az összefüggés abban az esetben, amikor β -t nem konstansként, hanem Q függvényeként írják fel. A volumenhozadékot

kifejező β paramétert ekkor a Φ költségelaszticitással helyettesítik. Φ mutatja az átlagköltségek százalékos növekedését abban az esetben, amikor az egyműszakos üzemelésnél az output a felére csökken. A két paraméter közti összefüggés a következő:

$$(19) \quad \Phi(Q) = 2^{1-1/\beta} - 1.$$

Egy másik új paraméter λ , a Φ -nak az output-elaszticitása:

$$(20) \quad \lambda(Q) = \Phi'(Q) [Q/\Phi(Q)].$$

A modellt a szerzők explicit formában nem írják fel. A költségarány, a profitarány és a paraméterek közötti összefüggésekre numerikus módszereket felhasználva következtetnek. Különböző értékeket vesznek fel $\Phi(Q_1)$ -re, $\lambda(Q_1)$ -re és e -re, és a költség és keresleti függvényt felhasználva határozzák meg a 16. értékösszefüggést.

Az elemzésből adódó főbb eredmények a következők: 1. Az output korlát feloldása nem módosítja azt a megállapítást, hogy a tőkeintenzitás és a helyettesítési elaszticitás növekedése a többműszakos munkának kedvez, míg a bérdifferentia emelkedése az egyműszakosnak. 2. A volumenhozadék és az optimális kihasználási szint között csak akkor áll az az összefüggés, hogy a nagyobb volumenhozadék az egyműszakos üzemelést helyezi előtérbe, míg a kisebb a kétműszakosat, ha a költségarány egy bizonyos szintet meghaladón nagy. 3. Az optimális kihasználást meghatározó érték-összefüggésbe még további három paraméter lép be. A konstansnak feltételezett keresleti elaszticitás, ami a keresleti függvény jellemzője, pozitív hatással van a többműszakos munkára — minél nagyobb a kereslet rugalmassága annál inkább érdemes többműszakos munkát tervezni. A másik két paraméter a már definiált költség elaszticitás Φ és λ . Adott keresleti elaszticitás mellett minél nagyobb $\lambda(Q)$ — ami egyszerűen azt jelenti, hogy az outputtól függő költségek lassabban nőnek, mint maga az output — annál érdemesebb több műszakot tervezni. Végül, adott keresleti elaszticitás és $\lambda(Q)$ mellett, minél nagyobb a költségelaszticitás, vagyis minél nagyobb mértékű az output csökkenéssel járó költségemelkedés, annál indokoltabb a több műszak, azaz a magasabb tőkekihasználás bevezetése.

Az értékcsökkenés és a működési költségek hatása az optimális kihasználási szintre

Az eddig ismertett modelleknél feltételezték, hogy r , az egységnyi tőke birtoklásának és működtetésének költsége, független a műszakok számától. Ezáltal feltételezték, hogy a leértékelődés egyáltalán nincs kapcsolatban az elhasználódással, hanem csak elavulásának tulajdonítható, továbbá eltekinthetnek a gépeknek a működés hosszától függő üzemelési költségeitől: a javítási és karbantartási költségektől és az üzemanyag fogyasztástól. A következőkben e feltevések feloldásának az optimális kihasználási szintre való hatását mutatjuk be, Clague [5] munkája alapján.

A szerző feltételezi, hogy a tőke egy órai üzemelési költsége az összes üzemben töltött gépórak függvénye. Ezért az egy- és kétműszakos üzemelés gazdaságosságának vizsgálatakor kétféle tőkeköltséget kell bevezetni: r_1 -t, ami az egyműszakos, és r_2 -t, ami a kétműszakos üzemelés tőkeköltségét fejezi ki.

A kétműszakos üzemelés akkor lesz gazdaságos, ha

$$(21) \quad r_1 \bar{K}_1 + w_1 L_1 > r_2 \bar{K}_2 + w_1 L_{d2}(2 + \alpha).$$

Az alapmodellnél ismertetett transzformációkat elvégezve és „A tőkeintenzitás és a volumenhozadék” c. alfejezetben bemutatott módon bevezetve β -t és α -t, a költségárányra a következő összefüggés adódik:

$$(22) \quad 1 > 2^{-1/\beta}(2 + \alpha) [\Theta(2 + \alpha)^{\sigma-1}(r_2/r_1)^{1-\sigma} + (1 - \Theta)]^{1/(1-\sigma)}.$$

Összehasonlítva a (22) összefüggést a (15)-össel, amiben azonos tőkeköltségek szerepelnek az egy- és kétműszakos rendszerekre, látható, hogy az összes már bemutatott paraméter az eddigivel megegyező módon viselkedik. Újdonság a tőkeköltség aránynak — r_2/r_1 -nek — az egyenletbe való belépése, aminek a hatása egyértelmű: minél nagyobb az az arány, vagyis minél nagyobb a kétműszakos üzemelés többlet-tőkeköltsége, annál kevésbé lesz érdemes a profit-maximáló vállalatnak többműszakos üzemeltetést tervezni.

A tényezők közötti ex post helyettesíthetőség bevezetésének hatása az optimális kihasználási szintre

Az alapmodell továbbfejlesztésének egyik következő lépcsője [6], annak a feltételnek a feloldása volt, hogy a két tényező, a tőke és a munka, a tőke beépítése után már nem helyettesíthető egymással. Az új feltevés szerint az ex post helyettesítési elaszticitás nagyobb lehet nulla, de kisebb mint az ex ante elaszticitás. E feltétel azt fejezi ki, hogy a már beépített tőke üzemeltethető kisebb vagy nagyobb létszámmal bizonyos határok között. A félreértések elkerülése végett hangsúlyozni kell, hogy e feltétel nem a tőke részleges üzemeltetését jelenti, hanem azt, hogy a teljes tőkeállományt kisebb vagy nagyobb személyzettel is lehet működtetni.

Az új feltétel figyelembevételéhez a termelési függvényt kellett módosítani. Az eddig alkalmazott CES függvényt, amiről feltételezték, hogy ún. putty-clay típusú, amit azt jelenti, hogy ex ante megengedi a tényezők helyettesítését, de ex post nem, fel kellett váltani egy az ex post helyettesítést részlegesen megengedő putty-rubber függvénnyel. A putty-rubber termelési függvényeknél σ_2 ex post elaszticitás nagyobb nullánál, de kisebb mint az ex ante helyettesíthetőséget mutató σ_1 . Az ex post termelési összefüggések leírására a változó helyettesítési elaszticitást megengedő VES függvényt használták:

$$(23) \quad Q = \gamma [\delta \bar{K}^{-e} + (1 - \delta) \bar{K}/L^{-em} L^{-e}]^{-1/e},$$

ahol m = a bérek és a munka differenciális terméke közötti összefüggést fejezi ki. Ha $m = 0$, akkor a VES függvényből CES lesz. Ha m negatív a függvénnyel kifejezhető a munka és a tőke közötti korlátozott helyettesíthetőség.

A VES függvényt alkalmazva — mivel analitikus kezelésre nem volt mód — numerikus eszközökkel elemezték a korlátozott ex post helyettesíthetőség hatását a műszakszám megállapítására. Az eredmények szerint, az elvárásoknak megfelelően, az ex post helyettesíthetőség bevezetése a többműszakos üzemelésnek kedvez. Minél nagyobb σ_2 , annál érdemesebb lesz többműszakos munkát tervezni.

A célfüggvény megváltoztatásának hatása az optimális kihasználási szintre

Az eddig bemutatott modellek mindegyikében azt tételezték fel, hogy a vállalatok profitot maximálnak. Betancourt és Claque [3] megvizsgálták hogyan változik az optimális kihasználás és a kihasználást alakító tényezők között a viszony, ha a profitmaximáló vállalat helyett a fejenkénti bérjellegű jövedelmet maximáló ún. munkás vezetésű vállalatról van szó. (E vállalati formát a cikk szerzői a jugoszláv vállalatokra tartják jellemzőnek.)

Az elemzésnél abból indulnak ki, hogy az éjszakai munkáért járó többletbért, α -t úgy állapítják meg, hogy legyen elegendő önként vállalkozó az éjszakai munkára, feltételezik tehát, hogy a „határ” munkásnak mindegy, hogy Y jövedelmet kap a nappali, vagy $Y(1 + \alpha)$ jövedelmet az éjszakai munkáért. A nappali műszakban dolgozók egy főre jutó jövedelme alapján döntenek a vállalatok a tőke-kihasználás mértékéről.

A modell megfogalmazásakor feltételezik többek között azt is, hogy a tőke a munkával csak ex ante helyettesíthető, ex post nem; hogy a tőkeköltség a műszakszámtól független; és hogy a CES függvény jól leírja a termelési összefüggéseket. Egyaránt tárgyalják a tökéletes verseny feltételei között és a monopolhelyzetben működő vállalatokat.

A tökéletes verseny körülményei között az egyműszakos üzemelés egy főre jutó jövedelme, Y_1

$$(24) \quad Y_1 = \frac{PQ_1 - r\bar{K}_1}{L_1}.$$

A kétműszakosé, Y_2 pedig

$$(25) \quad Y_2 = \frac{PQ_2 - r\bar{K}_2}{L_2},$$

ahol P = az output ára.

Mivel a feltételek szerint ex post nem lehet a tényezőket egymással helyettesíteni, a kétműszakos üzemelésnél a létszám a két műszak között egyenlően oszlik meg, és mivel α az éjszakai bértöbblet, Y_2 a következőképpen is felírható:

$$(26) \quad Y_2 = \frac{Y_{d2} + Y_{n2}}{2} = \frac{Y_{d2}(2 + \alpha)}{2}.$$

A 24–26-os összefüggésekből a nappali műszak jövedelemarányaira a következő adódik:

$$(27) \quad \frac{Y_{d2}}{Y_1} = \frac{2}{2 + \alpha} \cdot \frac{Y_2}{Y_1}.$$

A CES függvényt bevezetve és feltételezve, hogy az egyműszakos üzemelés esetében a jövedelem maximálásnak az a feltétele, hogy a tőke határtermékének értéke egyenlő legyen a tőke árával, és hogy az egy főre eső jövedelem a munka határtermékének értékével egyezzen meg, a jövedelemarányokra a következő összefüggés adódik:

$$(28) \quad \frac{Y_{d2}}{Y_1} = \frac{2}{2 + \alpha} \left[\frac{1 - 2^{\sigma-1} \psi}{1 - \psi} \right]^{1/(1-\sigma)},$$

ahol

$$\psi = r\bar{K}_1/PQ_1,$$

vagyis ψ az egyműszakos üzemelés tőkeintenzitásának egy másik mérőszáma.

A 28. összefüggés parciális deriváltjaiból leolvasható, hogy a munkás vezette vállalatoknál akkor lesz gazdaságos a többműszakos üzemelés, ha az éjszakai bértöbblet alacsony, a tőkeintenzitás és a helyettesítési elaszticitás pedig magas.

Monopolhelyezet esetén a jövedelemarány a következő:

$$(29) \quad \frac{Y_{d2}}{Y_1} = \frac{2}{2 + \alpha} H \left[\frac{1 - (2H)^{\sigma-1} \psi}{1 - \psi} \right]^{1/(1-\sigma)}.$$

A 27-es összefüggésbe belép egy új tényező H . H a feltevések szerint a volumenhozadék és a keresleti tényező hatását együttesen fejezi ki. A jövedelemarány és H között az összefüggés pozitív, ami azt mutatja, hogy egyébként változatlan feltételek mellett a keresleti elaszticitás növekedése, illetve a volumenhozadék csökkenése a többműszakos üzemeltetés gazdaságosságát növeli.

A tőkés- és a munkásvezetésű vállalatok összehasonlító elemzése

A neoklasszikus tőkekihasználási modellek ismertetésének befejezéséként bemutatjuk milyen hasonlóságokat és eltéréseket talált Betancourt és Clague [3] a tőkés- és a munkásvezetésű vállalatok optimális műszakszámot kialakító viselkedésében.

A tőkeletes verseny körülményei között működő tőkés- és munkásvezetésű vállalatokról feltételezték, hogy azonos a termelési függvényük, továbbá a tőkéjük ára és az éjszakai munkáért járó bértöbblet. A tőkés vállalatok bér-rátája, W_1 ugyanakkor eltérhet a munkásvezetésű vállalat bérjövédelmétől, Y_1 -től. Ha $W_1 = Y_1$, az egyműszakos üzemelésnél a tőkés vállalatnál nincs profit és ekkor $\Theta = \psi$. (Lásd a 12. és 28. összefüggéseket.) Ha $W_1 < Y_1$, akkor $\Theta \neq \psi$.

A tőkekihasználást befolyásoló legfontosabb paramétereket tekintve a tőkés- és munkásvezetésű vállalatok viselkedése a tőkeletes verseny feltételei mellett megegyezik: a többműszakos üzemelést mindkét esetben akkor választják, ha a helyettesítési elaszticitás és a tőkeintenzitás magas, és ha az éjszakai bér-differencia alacsony.

A legjelentősebb különbség α eltérő szerepéből adódik. A tőkés vállalatoknál a bér-differencia növekedése csökkenti a profitot és így a tőke-munka arány megváltoztatása irányába hat. Mivel a tőke-munka arány megválasztása a helyettesítési viszonyoktól is függ és végeredményében befolyásolja a tőkeintenzitást is, a tőkés vállalatoknál α -nak a kihasználás szintjét meghatározó költség-arányokra való hatása nem független a többi paramétertől: a helyettesítési elaszticitástól, a megoszlási paramétertől és a tőkeintenzitástól.

A munkásvezetésű vállalatoknál ezzel szemben α -nak a célfüggvényben szereplő jövedelem arányokra való hatása a többi paramétertől, a tőkeintenzitástól és a helyettesítési elaszticitástól függetlenül érvényesül. A bér-differencia változása csupán megváltoztatja a nappali és éjszakai munkások

közötti jövedelem-megoszlást, de nem ösztönöz a tőke-munka arány és a tőkeintenzitás megváltoztatására abban az esetben, ha α változása nem olyan nagy, hogy az egyműszakos üzemelést tenné gazdaságosabbá a kétműszakossal szemben.

Egy másik érdekes különbség arra az esetre jellemző, amikor a tőkés vállalat az első műszakban profitot termel, azaz amikor $W_1 < Y_1$, s ezért a két különböző tőkeintenzitási mérőszám ψ és θ nem egyenlő. Megmutatható, hogy ebben az esetben, vagyis ha a munkásvezetésű vállalatnál az egy főre jutó bérjövedelem nagyobb, mint a tőkésnél, akkor a tőkés vállalat fogja a tőkeintenzívebb technológiát választani.

A különböző célfüggvényű vállalatok monopolhelyzetben is hasonlóképpen reagálnak a kihasználást alakító tényezők változására. A többműszakos üzemelést akkor választják, ha alacsony a bérdifferencia, magas a tőkeintenzitás és a helyettesítési elaszticitás, továbbá, ha a monopolhelyzetre jellemző két paraméter a kívánt nagyságú, a keresleti elaszticitás magas és a volumen hozadéka alacsony.

Végül egy figyelemreméltó különbség, ami az elemzésekből adódik: a munkásvezetésű vállalatok érzékenyebben reagálnak a piaci helyzet változását kifejező keresleti elaszticitás változására, mint tőkés társaik. Már viszonylag kis keresleti elaszticitás növekedés is a magasabb tőkekihasználásra, a többműszakos üzemeltetésre ösztönöz akkor, ha nem a profit, hanem az egy főre jutó jövedelem maximálása a cél.

(Beérkezett: 1977. augusztus 25.)

IRODALOMJEGYZÉK

1. BAILY, M. A.: *The effect of differential shift costs on capital utilization*. Mimeo. Yale University. March, 1976.
2. BAUTISTA, R.: *Industrial capital utilization in the Philippines*. Mimeo. Washington, D. C.: IBRD, 1975.
3. BETANCOURT, R. R.—CLAGUE, C. K.: *The determinants of capital utilization in labor-managed enterprises*. Mimeo. June, 1975. University of Maryland.
4. BETANCOURT, R. R.—CLAGUE, C. K.: *An economic analysis of capital utilization*. Southern Economic Journal. July, 1975, pp. 69—78.
5. CLAGUE, C. K.: *The theory of capital utilization; Some extensions*. Mimeo. Boston University and University of Maryland. April, 1975.
6. CLAGUE, C. K.: *The theory of capital utilization and the putty-rubber production function*. Mimeo. Boston University and University of Maryland. May, 1975.
7. FOSS, M. F.: *The utilization of capital equipment: Postwar compared prewar*. Survey of Current Business. June, 1963, pp. 8—16.
8. KIM, Y. C.: *Sectoral output ratios and levels of economic development: a cross-sectional comparison of manufacturing industry*. Review of Economics and Statistics. November, 1969, pp. 453—458.
9. KIM, Y. C.—KWON, J. K.: *The utilization of capital and the growth of output in a developing economy: case of South Korean manufacturing 1962—1971*. Mimeo. Northern Illinois University. May, 1975.
10. KLEIN, L. R.—PRESTON, R. S.: *Some new results in the measurement of capacity utilization*. American Economic Review. March, 1976, pp. 34—58.
11. MARRIS, R.: *The economics of capital utilization: A report on multiple shift work*. Cambridge: Cambridge University Press, 1964.
12. MORAWETZ, D.: *The electricity measure of capital utilization*. Mimeo. Maurice Falk Institute in Israel. June, 1975.
13. MORAWETZ, D.: *Capital utilization in Israeli Industry*. Mimeo. Maurice Falk Institute in Israel. June, 1975.

14. PHILLIPS, A.: *An Appraisal of measures of capacity*. American Economic Review. Papers and Proceedings. May, 1963, pp. 275—299.
15. WINSTON, G. C.: *Capital utilization in economic development*. Economic Journal. March, 1971, pp. 36—60.
16. WINSTON, G. C.: *The reasons for idle capital*. Mimeo. Williams College, May, 1971.
17. WINSTON, G. C.: *The theory of capital utilization and idleness*. Journal of Economic Literature, 1974, pp. 1301—1320.
18. WINSTON, G. C.: *Capital utilization and optimal shift work*. Bangladesh Economic Review. April, 1974, pp. 515—558.
19. WINSTON, G. C.: *Factor substitution, ex ante and ex post*. Journal of Development Economics. 1974, pp. 145—163.
20. WINSTON, G. C.—McCoy, T. O.: *Investment and the optimal idleness of capital*. Review of Economic Studies. July, 1974, pp. 419—428.

NEO-CLASSICAL MODELS OF CAPITAL UTILIZATION: A SURVEY

This survey deals with the presentation of mathematical models examining the optimum utilization of fixed capital.

A common fundamental assumption of these models is that the reason for the great idleness of capital is neither some planning mistake at enterprise or national economic level, nor the consequence of incidence or unforeseeable events. Idleness can be mostly attributed to the circumstance that when making investment decisions the enterprises or central organs plan *ex ante* this idleness deliberately, for economic efficiency reasons.

Supposed that production is limited from the demand side, there are two alternatives to be chosen, namely, either to establish smaller plants and run them in more shifts or to set up bigger plants working in less shifts. In the first case utilization of the fixed capital will be high, while in the second one — low. Assuming other factors to be unchanged contractors decide for the variant being cheaper and promising more profits. These models are aimed at answering precisely the question which variant is cheaper, or formulated in another way, when and upon the effect of which factors a great idleness of capital will be decided for.

There is a double kind of deviations in the models presented in this survey: models use different constraints and examine the effects of various factors. The simplest model, the so called basic model examines idleness as the function of surplus wage for night-work, the relative prices of the two main inputs, capital and labour, and the elasticity of substitution between them. In later models also the effects of capital intensity, returns to scale and elasticity of demand are additionally examined.

According to the results obtained capital utilization is inversely proportional to wage-surplus paid for night-work and directly to the additional capital costs concomitant with the growing number of shifts. Differential capital costs are determined by the capital intensity of production, the possibility of easy replacement of labour by capital and vice-versa expressed by the elasticity of substitution, the scale effect and the elasticity of demand for the given product.

ОБЗОР НЕОКЛАССИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОЩНОСТЕЙ

В данном обзоре рассматриваются математические модели изучения оптимального использования производственного капитала.

В основу этих моделей положено то, что причина значительного недоиспользования капитала кроется не в ошибках планирования на уровне предприятий или же в масштабах национального хозяйства и не является даже следствием случайных и не предвиденных событий. Недоиспользование в большей части связано с тем, что предприятия или центральные органы при принятии решений, касающихся капитальных вложений уже заведомо, в силу определенных экономических соображений считаются с недоиспользованием.

Если предположить, что выбрать можно из двух альтернатив производства, ограниченных со стороны спроса, то разворачивается меньшее по размерам предприятие, которое работает в несколько смен или же строится большее предприятие, эксплуатируемое на протяжении меньшего числа смен. В первом случае степень использования основного капитала будет высокой, а во втором случае низкой. Если предположить неизменность прочих факторов, то предприниматели принимают решение в пользу более дешевого варианта, обещающего большую прибыль. Вопрос, на который намечается дать ответ посредством

этих моделей заключается именно в том, что какой вариант является более дешевым или по иному: когда и под влиянием каких факторов принимается решение в пользу значительного недоиспользования капитала.

Различие между моделями, приводимыми в данном обзоре является двойственным: различные модели функционируют при наличии различных ограничений и, отчасти, с их помощью изучается влияние иных факторов. Самая простая, т. н. базовая модель изучает недоиспользование в зависимости от дополнительной заработной платы за работу в ночное время, двух основных видов затрат, т. е. соотношения труда и капитала и эластичность их взаимозаменяемости. В последующих моделях, помимо вышеизложенного, рассматривается также и воздействие интенсивности капитала, объема прибыли и эластичности спроса.

В соответствии с получаемыми результатами степень использования капитала обратно пропорциональна дополнительной заработной плате за работу в ночное время и прямо пропорциональна повышению затрат на капитал, связанных с увеличением числа смен. Дополнительные затраты по капиталу определяются капиталоемкостью производства, легкостью взаимозаменяемости труда и капитала, что находит свое выражение в гибкости такой замены, формированием объема прибыли и эластичностью спроса на данное изделие.