

KÖNYVEKRŐL

SIPOS BÉLA: *Termelési függvények — vállalati prognózisok* Budapest, 1982. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó.

A gazdasági kutatások középpontjában a termelés megfigyelése, vizsgálata áll. Az egyes tudományágak más-más aspektusból foglalkoznak a termelő tevékenységgel. A gazdaságstatisztika a termelési eredmények számbavételi, mérési kérdéseivel foglalkozik. A gazdaságmatematika a termelés technológiai kapcsolatait helyezi a vizsgálódás előterébe és azt vizsgálja, hogy adott erőforrások (gépek, munkaerő stb.) és technológiai lehetőségek esetén hogyan lehet a termelés optimális mennyiségét, összetételét — a vállalat által megszabott kritériumok szerint — meghatározni. Az ökonometriai termelési kutatások abból indulnak ki, hogy a termelő optimálisan döntött a termelés technológiai kérdéseit illetően. Ezért olyan problémákra korlátozza vizsgálatait, hogy az optimális döntések esetén milyen összefüggés van a ráfordítások és a termelési eredmények, a termelési tényezők mennyisége és ára között, milyen a termelési tényezők közötti helyettesíthetőség, a műszaki fejlődés hogyan fejt ki hatását a termelésre stb. Ezekre a kérdésekre a választ a leggyakrabban a termelési függvények alkalmazásával keressük.

A termelési függvények irodalma — csak a magyar nyelvű szakirodalmat tekintve is — igen gazdag, szerteágazó. W. C. Cobb és P. H. Douglas 1928-ban megjelent tanulmánya óta számtalan, a termelési függvényekkel foglalkozó cikk, tanulmány jelent meg szerte a világon. Ennek a téma iránti fokozott érdeklődésnek legújabb tudományos produktuma Sipes Béla könyve.

A szerző nagyon helyesen nem arra vállalkozik, hogy könyvében összegezze az eddigi kutatások eredményeit; célja elsősorban az, hogy sok éves oktatási tapasztalata, több ezer termelési függvény szá-

mítása során szerzett ismeretei alapján módszertani segítséget adjon ágazati és vállalati termelési függvényszámítások elkészítéséhez és kiértékeléséhez.

A könyv három nagy fejezetből áll. Az *első fejezet* az ökonometriai kutatásokról, módszerekről ad rövid áttekintést, majd a termelési függvényt mutatja be. Az egyszerű tárgyalási mód szempontjait szem előtt tartva, a termelési függvény jellemzőit három-változós modell segítségével, a függvénytípus specifikálását mellőzve, általánosan tárgyalja. Ennek keretében ismerteti a határtermelőkenység, a parciális elaszticitás, a volumenhozadék, a helyettesítési határárány, a helyettesítési elaszticitás, a közvetlen és a kereszt akcelerátor fogalmát és interpretálja az egyes jellemzőket. A fejezet a termelési függvények osztályozásával és paraméterbecslési kérdések tárgyalásával zárul.

A *második fejezet* az ágazati termelési függvényszámítások, gyakorlati végrehajtásának kérdéseivel és az ipari létszámstruktúra változásával foglalkozik. Az ipar ágazataira és alágazataira összesen több, mint ezer termelési függvényt határoz meg, részben lineáris, részben Cobb—Douglas típusú modellek alapján. Az ágazatonként meghatározott 40 féle termelési függvényből azután statisztikai kritériumok alapján választja ki az optimálisnak tekintett modellt. Ehhez a korrelációs és regressziós együttthatók, a multikollinearitás és autokorreláció teszteléséhez felhasznált statisztikákat (F , t , χ^2 , $D-W$) alkalmazza. Érdekes színfoltja a fejezetnek a Kádas-féle termelési függvények megismétlése a gép-iparra és papíriparra vonatkozóan. A fejezet végén az ipari létszámalakulás tendenciáját a prognosztizálás szempontjából vizsgálja.

A *harmadik fejezet* a vállalati termelési függvények és prognózisok kérdéseit tárgyalja. Az ágazatiakkal szemben a vállalati termelési függvények sajátosságait a szerző a következőkben fogalmazza meg: — A vállalati termelési függvények az

ágazati függvényeknél több termelési tényezőt tudnak figyelembe venni.

- A vállalati termelési függvények többnyire homogén termelést reprezentálnak.
- Jól közelíthetők lineáris függvényekkel.
- Célszerű — az adatbázis korlátozott volta miatt — a tényező-változók szelekciója matematikai-statisztikai módszerekkel.

Vizsgálja az iparvállalati prognóziskészítés kérdéseit, a prognózis és vállalati terv összefüggését, a prognózismunka szervezését, ellenőrzését, és áttekinti a fontosabb objektív és szubjektív prognózismódszereket. Egy cipőipari és egy építőipari vállalat adatbázisán mutatja be a vállalati termelési függvények számítási módjait és vállalati felhasználási (elemzési és előrejelzési) lehetőségeit is.

A termelési függvények irodalmában valamelyest is jártas olvasóval joggal felmerül a kérdés, miben különbözik újat a szerző az eddig megjelent magyar nyelvű publikációkhoz képest? Elsősorban azzal, hogy hogy a hangsúlyt az adatbázis kialakítására és a termelési függvényszámítások gyakorlati kérdéseire helyezi. A szerzőnek ez a törekvése mindvégig a matematikai-statisztikai módszerek korrekt alkalmazásával és interpretációjával párosul.

Új fajta szemléletben, a modellépítés szemléletében tárgyalja a termelési függvények meghatározását. Ennek kapcsán a modellspecifikációs technikák (a lépcsős regressziós módszer, a visszafelé haladó eliminációs módszer) ismertetésével, a termelési függvények értékelésében felhasznált kritériumok számításával és értelmezésével hasznos segítséget ad a felhasználóknak. Sipos Béla a magyar közgazdasági szakirodalomban elsőként foglalkozik a vállalati termelési függvények specifikumaival és felhasználásával a vállalati elemző és tervező munkában. A gyakorlati szakemberek számára is értékesek a termelési függvényszámítások teljes folyamatát áttekintő esettanulmányok.

A könyv olvasása során több vonatkozásban hiányérzete is van az olvasónak. A szerző csak az idősorokból számított termelési függvények problémakörét tárgyalja, pedig ágazati szinten gyakran kerül sor keresztmetszeti adatok felhasználására is. Itt a problémák másként vetődnek fel, az interpretációban és a felhasználás lehetőségeiben is különbségek vannak. Nem foglalkozik a szerző az ágazati függvények kapcsán az aggregáció kérdésével sem és önkényesen korlátozottnak tűnik a modell-típusok kiválasztása is. Célszerű lett volna más típusú (pl. a technikai haladást is figyelembe vevő) termelési függvényekkel

is számításokat végezni és eredményeit a klasszikus termelési függvényekkel egybevetni.

A termelési függvények prognosztikai alkalmazása kellő óvatosságot, gondosságot igényel. Ismeretes ugyanis, hogy a vizsgált termelési függvények esetében bármelyik termelési tényező korlátlan növelésével számszerűen termelési növekedés biztosítható. A valóságban azonban szigorú szabályok, arányosságok érvényesülnek a termelési tényezők között, a tényezők helyettesíthetősége is csak korlátok között lehetséges. Számos egyéb tényező is nehezíti a prognosztizálást, erre a felhasználót jobban fel kell készíteni. Nem véletlen, hogy a termelési függvényeket elsősorban közgazdasági elemzésekre használják fel.

Sipos Béla könyvében több tudományág kutatási eredményeire támaszkodik. Jól példázza ezt a közel háromszáz irodalmi hivatkozás is. A matematikai-statisztika eszköztárát a szerző nagy magabiztossággal kezeli, alkalmazását jól megválasztott példaanyag segítségével mutatja be. Az egyszerű tárgyalási mód persze igen nagy háttér-ismeretet (pl. a korreláció és regresszió analízisben, a hipotézis-ellenőrzés terén) igényel az olvasótól. A könyvet ezért elsősorban a matematikai-statisztikai módszerek terén jártas közgazdászoknak ajánlhatjuk.

A könyv stílusa, világos okfejtése és példaanyaga révén tankönyvként is használható.

MUNDRUCZÓ GYÖRGY

LAWLER, E. L.: *Kombinatorikus optimalizálás: hálózatok és matroidok*. Budapest, 1982. Műszaki Könyvkiadó. 360 o.

A kombinatorika a matematikának az az ága, mely többnyire véges számú, diszkrét objektum elrendezésével, leszámolásával, csoportosításával, kiválasztásával kapcsolatos problémák megoldására törekszik. Kezdetben többnyire bizonyos tulajdonságú részhalmozok létezésével, leszámolásával foglalkozott. Egyre inkább előtérbe került azonban az a kérdés, hogy a létező objektumok közül melyik a legjobb. Különösen a számítógépek megjelenése óta gyorsult fel az ilyen kombinatorikus optimalizálási problémák vizsgálata.

Azt gondolhatnánk, hogy a modern számítógépek gyorsasága e tudományág halálát okozza, hiszen nem kell mást tennünk, mint az összes lehetséges megoldás listáját áttekinteni és a lehető legjobbat kiválasz-

tani. Rövidke számolással meggyőződhetünk azonban arról, hogy például a közismert hozzárendelési feladat összes lehetőségét áttekinteni már 20 objektum esetén is mintegy egy évezredig tartana. Olyan algoritmusok kifejlesztésére van tehát szükség, amelyekben az elemi számítási lépések száma elfogadhatóan „kicsiny”.

Mit jelent az, hogy kicsiny? „Egy algoritmust akkor tekintünk „jónak”, ha a megkívánt elemi számítási lépések száma a feladat méretének polinomiális függvényével korlátozható.” Sok kombinatorikus optimalizálási problémára ilyen módszer már létezik, sokra ilyen még nincs. (Csak sejthjük, hogy többségükre nem is lehet.)

A megoldási módszereket öt széles osztályba lehet sorolni: (1) lineáris programozás, (2) rekurzió és leszámolás, (3) heurisztika, (4) statisztikai mintavételezés, (5) speciális és ad hoc technikák. Ez a könyv olyan lineáris programozási technikákkal foglalkozik, amelyekre létezik jó számítási korlát. Más módszerekkel csak érintőlegesen; többnyire csak utal a megfelelő irodalomra.

A lineáris programozáson alapuló algoritmusok alapgondolata az, hogy egy konvex politóp csúcsai és a szóban forgó kombinatorikus probléma objektumai között alkalmas megfeleltetést találva a probléma egy lineáris programozási feladat megoldására vezet. Sok esetben a politóp leírásához kevés számú feltétel elegendő (pl. legrövidebb út, minimális vágás, hozzárendelési probléma stb.) Más esetekben (pl. élfedési, élszínezési, feszítőfa problémák stb.) ugyan sok feltétel szükséges, de ezeket csak akkor állítjuk elő, amikor szükség van rájuk, és így sokszor bonyolult politópok esetén is lehetséges polinóm-korlátos lépésszámú algoritmust találni. Természetesen nem egyszerűen a szimplex módszer valamely válfajáról van szó, speciális technikakra van szükség, amelyek mögött — sokszor alig felismerhetően — a lineáris programozás elmélete, dualitási tétele húzódik meg. A könyv második fejezete röviden összefoglalja azt a gráfelméleti és lineáris programozási ismeretanyagot, amire a későbbiekben támaszkodik.

Az ezt követő hét fejezet szerkezete egységes. Minden fejezet néhány típusfeladat megfogalmazásával kezdődik, melyek megoldására algoritmust keres. Ezt a módszert tartópilléreikül szolgáló tételek követik, majd maga az algoritmus, általában több változatban. Minden esetben precízen elemzi az algoritmus által igényelt számítások mennyiségének nagyságrendjét a feladat méreteinek függvényében. Több bizonyítást és menet közben felme-

rülő egyes problémák megoldását a szerző az olvasóra bízta, továbbá külön feladatokat tűz ki, melyek a könyv oktatási felhasználásában is nagy segítséget jelentenek.

Röviden az egyes fejezetek tartalmáról. A harmadik fejezet irányított gráfok legrövidebb út problémáival foglalkozik. A megoldó algoritmus alapgondolata a dinamikus programozásból ered. Az ebből származtatott *Bellman* egyenletek megoldására pozitív élű hálózatok esetén *Dijkstra* módszerét, általános esetben *Bellman—Ford* módszerét javasolja a szerző. Ismerteti az utóbbinak *Yen* féle módosításait, *Floyd—Warshall* módszerét és az *M*-edik legrövidebb út meghatározására *Dreyfus* algoritmusát.

A negyedik fejezet a hálózati folyamatok klasszikus elméletét, a maximális folyamot, illetve minimális vágás meghatározására szolgáló módszereket és a *Minty* és *Fulkerson* által felfedezett kilter-eljárást tartalmazza.

Az ötödik fejezet páros (kétrészes) irányítatlan gráfok valamilyen értelemben optimális élhalmazait keresi úgy, hogy az élhalmazban ne legyen ugyanazon csúccsal szomszédos két él. Ez a párosítás problémája. A fejezet tartalmazza részletesen a korábban már megismert típusfeladatok ekvivalenciáját egymással és a párosítási feladattal, és ennek elméleti következményeit. Ezt a magyar módszer és ennek speciális feladatokra kidolgozott változatai követik.

A hatodik fejezet az általános (nem feltétlenül kétrészes) gráfok párosítási problémáival foglalkozik. Ennek a minden előzőnél általánosabb feladatnak a megoldására *Edmonds* javasolt módszert.

A következő három fejezet a szakterület legmodernebb, legdinamikusabban fejlődő területével foglalkozik. A hetedik fejezet a matroidok elméletét tárgyalja olyan mélységig, ahogy ezt az ún. mohó algoritmus megkívánja. A mohó algoritmus egy súlyozott matroid maximális súlyú független halmazának kiválasztására szolgál.

A nyolcadik fejezet a matroidmetszet, azaz az ugyanazon alaphalmazon értelmezett két matroid struktúrára nézve is független maximális súlyú halmaz meghatározásával foglalkozik. Két módszert ad, az egyik a minimális költségű hálózati folyamat megkeresésére szolgáló *Busacker, Gowan* és *Jewell* féle eljárással, a másik a magyar módszerrel analóg.

A kilencedik fejezet röviden foglalkozik az ún. matroid ikerproblémával. A könyv megjelenése óta — elsősorban *Lovász László* eredményei nyomán — erről a területről már sokkal többet tudunk.

Végül a függelék a fordító *Frank András* és mások legfrisebb eredményeivel zárja a könyvet.

A kombinatorikus optimalizálás oktatóinak és hallgatóinak szűk körén túl a numerikus módszerekkel foglalkozó matematikusok számára Lawler műve kézi-

könyvként használható. Ajánljuk ezenkívül az alkalmazási területen dolgozó mérnököknek, közgazdászoknak is, akik sok ötletet és hasznos ismeretanyagot kapnak munkájukhoz.

CSERNÁTONY CSABA

A kiadásért felelős az Akadémiai Kiadó és Nyomda főigazgatója

Műszaki szerkesztő: Sándor István

A kézirat a nyomdába érkezett: 1984. február 16. — Terjedelem: 10,85 (A/5) ív
84.12977 Akadémiai Kiadó és Nyomda, Budapest — Felelős vezető: Hazai György