

KÖNYVEKRŐL

DENKINGER GÉZA: Korszerű matematikai alapismeretek. Budapest, 1977. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, 632 p.

A Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó a „Korszerű matematikai ismeretek gazdasági szakemberek számára” című könyvsorozattal olyan kézikönyveket ad az olvasók kezébe, amelyekből korszerű és egységes tárgyalásban megismerheti azokat a matematikai fogalmakat és módszereket, amelyek a matematikai közgazdaságtan, ökonometria és operációkutatás megértéséhez szükségesek. A sorozatnak ez a kötete a legalapvetőbb jellegű, mert röviden összefoglalja azt a sokfajta matematikai ismeretet, amelyre a többi, már megjelent és készülõ kötet épül.

Ebbõl következik, hogy ez a kötet a matematikának a legkülönbözõbb ágával foglalkozik. A halmazelmélet alapfogalmaiból és — ezek felhasználásával — a számfogalom felépítésébõl (természetes, racionális, valós számok) indul ki. A következõ fejezetekben a függvényeket és egyenleteket, majd az egyenletrendszereket és a megoldásuknál felhasznált determinánsokat, végül az egyenlõtlenségeket tárgyalja. Mivel az ugyanezen sorozatban megjelent „Lineáris algebra”, Krekó Béla munkája, részletesen foglalkozik a lineáris egyenletrendszerek megoldásával, itt csak bevezetést kap az olvasó a témakörbe. Az egyenlõtlenségekrõl szóló fejezetben tárgyalja a számtani, mértani, harmonikus és négyzetes középértékek közötti egyenlõtlenségi viszonyokat és e középértékek használatát.

Ezután több fejezet foglalkozik a geometriával, a trigonometriával és az analitikus geometriával. Ebben a részben külön fejezet tárgyalja a vektor fogalmát és a vektorokkal végzett mûveleteket.

A következõkben a végtelen számsorozatok bemutatásából kiindulva, a függvénytanon, azon belül a függvények határértékének és folytonosságának tárgyalásán keresztül vezet el a differenciálszámításhoz,

amelyet a primitív függvény és a határolatlan integrál rövid leírásával fejez be.

Ezt követõen visszakanyarodik a számfogalomhoz és bevezeti a komplex szám fogalmát, tárgyalja annak abszolút értékét és trigonometriai alakját, valamint a komplex számokkal végzett mûveleteket. Ehhez kapcsolódik a polinomok tárgyalása.

Végül az utolsó fejezet bevezet a kombinatorikába és ennek segítségével tárgyalja a binomiális és polinomiális tételt.

A könyvek ez a vázlatos tartalmi ismertetése is mutatja, hogy a szerzõ — noha bevezetõ jellegû könyvet írt — nem egyszerű feladatra vállalkozott, mert a matematikának nagyon sokféle területét kellett átfognia, mindegyiken foglalkoznia kellett az alapvetõ ismeretekkel, de a részletes tárgyalásba terjedelmi okok miatt — és mivel az a többi kötetek feladata — nem mehetett bele.

Feladatának azt a részét, hogy megismertesse az olvasót e sokféle terület alapismereteivel, igen jól megoldotta. Tárgyalásmódja ugyanis arról a tudásszintrõl indul ki, amellyel a matematikában kevéssé képzett közgazdász is biztosan rendelkezik. Ennek azért van különösen nagy jelentõsége, mert a matematika tudományának és a matematika hazai oktatásának rohamos fejlõdése és változása következtében a közgazdász társadalom különbözõ nemzedékei, sõt talán azonos nemzedékeknek különbözõ tagjai is, nagyon eltérõ szintû és jellegû matematikai ismereteket szereztek. Ezért a magasabb szintû és speciális témákkal foglalkozó matematikai közgazdaságtani munkák megértése a közgazdászok egy része számára egyszerűen azért okoz nehézséget, mert a használt matematikai fogalmakat nem tanulták vagy másféleképpen tanulták. Ennek a könyvnek az áttanulmányozása hozzásegíti az olvasót — a közgazdaságtudományi tanulmányokra készülõ középiskolás diákot és a több év tizeddel ezelõtti matematikai oktatásban részesült „öreg” köz-

gazdászt egyaránt — ezeknek a matematikai alapfogalmaknak megismeréséhez, korszerű értelmezéséhez.

Számon kérhetnénk a könyvtől egy olyan második feladat megoldását is, hogy a tárgyalt matematikai alapismereteket valamilyen egységben rendszerben ismertesse. Valóban van a munkának bizonyos egységes szemlélete, nevezetesen a halmazelméleti alapfogalmak használata a fejezetek jelentős részében. Mégsem lehet azt mondani, hogy az olvasó fogalmat kapna arról, hogy a matematikának ezek a különböző ágai hogyan kapcsolódnak egymáshoz. Mentségére felhozhatjuk azonban, hogy a korábban kiadott hasonló matematikai kézikönyvek, amelyeket a közgazdászok használtak, szintén nem adtak egységesített képet.

A könyv másik hiányossága, hogy viszonylag nagyon kevés példát tartalmaz a közgazdasági valóság köréből. El kell ismerni, hogy egyes tárgyalt területeken, például az analitikus geometriában, nehéz lenne ilyen példákat találni. Másrészt a példák számának szaporítása a könyv amúgy is nagy terjedelmét tovább növelné. A kevés leírt gazdasági példa azonban nagyon közel hozza, érthetővé teszi az olvasó számára a tisztán matematikai részeket. Ezért érdemes lenne mégis azon gondolkodni, hogy esetleges későbbi kiadásokba nem volna-e érdemes több példát felvenni. Ilyenek lehetnének a különböző fajta függvényekkel leírható gazdasági jelenségek példái, vagy további példák a differenciálszámítással megoldható gazdasági problémákra.

Összefoglalóan: a könyvet nagyon ajánlani lehet mindazoknak, akik biztos és korszerű matematikai megalapozást akarnak szerezni ahhoz, hogy a matematika bonyolultabb közgazdaságtudományi és gyakorlati gazdasági alkalmazásait megértsék.

ANDORKA RUDOLF

OPERÁCIÓKUTATÁS A GYAKORLATBAN (Szerkesztette: Stáhl János) 1976. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó. 264 o.

A könyv 13 gazdaságmatematikai cikket tartalmaz, amelyek az INFELOR Rendszertechnikai Vállalat (mai nevén SZÁMKI) Operációkutatási Önálló Osztályának 1964—1974 közötti tevékenységéről adnak kivonatosságot.

Az első fejezetben Kovács Ámos a vállalati stratégia és a beruházások optimalizálásának lehetőségeivel foglalkozik a nyereségszabályozási rendszer hatásainak figyelembevételével. A vállalatok tevékeny-

ségét jelentős mértékben a magas részese-
dési alakra való törekvés határozza meg,
ezért a szerző a célfüggvény egyik alternatívájaként $N/(sB + E)$ „hatékonysági”
mutató maximalizálását tűzi ki feladatul
(N = nyereség, B = bérköltség, E = esz-
közérték, s = bérszorító). Megvizsgálja,
hogy az éves tervezés lineáris programozási
modelljében milyen főbb eltéréseket okoz,
ha a nyereség helyett e mutató maximalizálása szerepel a célfüggvényben és hogyan értelmezhető a duális feladat a „hatékonysági” mutató optimalizálása esetén. Az éves tervezési modellek vizsgálata után a hosszabb időszakok vállalati beruházási politikájának optimalizálási modelljét írja fel, majd olyan nagyvállalatok belső irányítási lehetőségeit tekinti át, ahol önálló elszámolási egységként működő gyár-
egységek üzemelnek. [Vö.: Szigma 5 (1972) 249—268 és 6 (1973) 105—114.] Matematika-
vonatkozásokban a cikk a hiperbolikus programozásra, az általánosított Lagrange módszerre és a Dantzig—Wolfe-féle dekompozíciós eljárásra támaszkodik. Bemutatja, hogy a feladatok duális megoldása hogyan használható fel a felvetett problémák alaposabb elemzéséhez. A fejezetben elmondottakat nagyon jól fel lehet használni a gyakorlati vállalati tervezésben, de ehhez természetesen a rendszernek a konkrét vállalathoz és az aktuális szabályozáshoz való illesztése szükséges.

A „Lineáris programozási modellek a széntermelés és elosztás éves szintű optimalizálására” c. fejezetben Kovács Ámos nagyon szellemesen használta ki az általánosított szállítási feladatot, illetve ezek árnyékárainak felhasználásában rejlő lehetőségeket. A feladat itt egy olyan termelési, szállítási és felhasználási terv meghatározása, amely minimális összköltséggel biztosítja az adottnak tekintett fogyasztói igények kielégítését.

Jelentős eredményekhez vezetett a duális feladat megoldásának, az árnyékáraknak az értelmezése. Az optimális megoldáshoz tartozó árnyékárak segítségével olyan árrendszer dolgozható ki, amely összhangot teremt a központi termelési és elosztási terv, valamint az egyes fogyasztók egyéni érdekei között. Az ehhez tartozó közgazdasági megfontolásokat a szerző részletesen tárgyalja, a gondolatmenetet pedig egy számpéldával is illusztrálja. A fejezet később részletesen kitér a termelés és felhasználás időbeli eltéréseinek problémáira az éves szénelosztás során, valamint a szénosztályozók termelési problémáira, illetve ezek hatása figyelembevétele módjaira.

A Nagy Péterné által írott fejezet a „Tiszalöki öntözőrendszer vízkormányozási modellje” címmel azokat a munkákat

foglalja össze, amelyeket az INFELOR a Tiszamenti Regionális Vízmű és Vízgazdálkodási Vállalat debreceni kirendeltségéhez tartozó Tiszalöki Öntözőrendszer (TÖR) számára végzett, hogy annak főként tapasztalati alapon történő működtetését egzaktabb módszerekkel segítse. [Vö.: Szigma 8 (1975) 176—183.]

A szerzők a csatornarendszernek egy $G = [N, A]$ kör nélküli irányított gráfot feleltettek meg, ahol a gráf N -beli csúspontjai a rendszer zsilipjeinek, ill. csatornataálkötési pontjainak, A -beli élei pedig az ezek között elhelyezkedő szakaszoknak (csatorna, fűrt) felelnek meg. Az élek irányítását a víz lefolyása adja. Az élek kapacitás adatai a csúspontok figyelembevételével jól definiálhatók (egy-egy pont általában több úton is megközelíthető). A G gráfot a szerzők úgy feleltette meg a rendszernek, hogy az igényeket mindig az élekhez rendelte hozzá. A rendszerekbe juttatott vízmennyiség a zsilipek állításával szabályozható.

A szerző a probléma megoldásához a modellbeli hálózatot úgy alakította át, hogy az a Ford—Fulkerson által kidolgozott out of kilter algoritmussal megoldható legyen. A modelleket 1974—75-ben sikerrel próbálták ki.

A fenti problémákhoz kapcsolódik az „Öntözőrendszer egy-egy fűrtjének vízkormányozása” c. fejezet, amely a TÖR K-IV fűrtjénél bevezetett eljárást mutatja be. A fűrt vízkormányozása ún. felülről vezényelt öntözőrendszerek elve szerint működik. A csatornában a vízszinttartás kötelező, a csatorna egyes pontjain az igénylők csak a megemelkedett vízmennyiséget vehetik ki. Egy nappal előbb be kell jelenteni, hogy az igénylők mikor és mennyi vizet kérnek és a fővízkivétel zsilipállításait ennek teljesítése érdekében kell szabályozni. Ez naponta ismétlődő, bonyolult számításokat igényel.

Mócsi Zoltánné a fejezetben két modellt mutat be lépcsős függvények megfogalmazásával. Az egyikben $f(t)$ lépcsős függvény segítségével a vízvesztés minimálásával foglalkozik, ahol a t_i töréspontokhoz tartozó értékek adják a zsilipállítási időpontokat, $f(t)$ pedig a t időpontban biztosítandó m^3/S vízintenzitási értékeket. A feladatot a dinamikus programozás eredményeire támaszkodva két változatban oldották meg. Az elsőben a zsilipállítások közötti időtartamot korlátozták és ezen belül a célfüggvény a minimális vízvesztés kereste, a másodiknál a fellépő vízvesztés korlátozva a zsilipállítást minimalták. A második modellnél 60—70%-os napi csökkentést értek el. A program futási ideje IBM 360/40 gépen 3 perc volt.

Mócsi Zoltánné másik cikke az INFELOR munkatársainak egy vállalati belső anyagmozgatás racionalizálására kidolgozott közelelt eljárásról ad összefoglalást. A szállítást az üzem különböző épületei között maximálisan három tagú „vonatok”-kal (vontatók, pótkocsik) bonyolítják le. A feladat: egy időintervallumot alapul véve a legalacsonyabb költségek mellett kell biztosítani az egységek ellátását különböző anyagokkal és félkésztermékekkel, a termékek szállítását központi raktárakba. A modell szállítóeszköz beruházási terv kidolgozásához is felhasználható. A kidolgozott algoritmus heurisztikus és optimalizációs eljárásokra épül. Az a módszer a gyakorlatban hatékonynak bizonyult, könnyen általánosítható.

Lampl Tamás a „Szállítási és termelési optimalizálás” című fejezetben egy az INFELOR és a Gabona Tröszt munkatársai által 1966—68. évben kidolgozott és számítógépen lefutott modellről ad tájékoztatást. A feladat az országos búza- és lisztszállításoknak, valamint az egyes malmok őrlési tervének szimultán optimalizálása volt. A feladat modelljében a betakarítás után a megyei raktárakban (raktár körzetekben) tárolt búzakészletből indulnak ki, amelyeket kb. 200 malomba kell szállítani a termelésnek és a fogyasztásnak megfelelő ütemben. A malmok a búzából 4 féle őrleményt gyártanak, amelyeket azután különböző fogyasztó körzetekbe továbbítanak. A malmok különböző őrlési technológiákkal dolgoznak és termelési költségeik is különbözőek. A feladat: az éves lisztellátási probléma megoldása minimális szállítási és termelési költségek mellett a kapacitás és technológiai feltételek figyelembevételével.

A feladat nagy méretei a számítások kétszintű elvégzését indokolták. A megoldáshoz a szerzők egy egyszerű, a szállítási feladatokból képzett többlépcsős modellt dolgoztak ki. 1968-ban ekkora szállítási feladatot — 781×561 — még nem oldottak meg Magyarországon és jelentős eredménynek volt tekinthető, hogy az INFELOR kidolgozta az előző fejezetben is felhasznált gráfrepresentáción alapuló programrendszert, amely kitűnően használta ki a tároló kapacitást és igen gyors. (Az alkalmazott számítógép 8K-s belső tárolóval rendelkező MINSZK-2 volt!)

Lampl Tamás és Maróti László az „Egy tömegcikkipari vállalat termékösszetételének optimalizálása dekompozíciós módszerrel” c. fejezetben egy csavargyártással foglalkozó vállalat gépeinek optimális leterhelésére, termékösszetétele éves és negyedéves optimalizálására készült gazdaságmatematikai modellt és számítógép

programrendszert mutat be. A gyár három gyáregységében kb. 10 000 különböző fajtájú és méretű csavarfélést és kötőelemet gyártanak. A megmunkálás 5–6 egyszerű technológiai szakaszra bontható, és minden termékre alternatív technológiák lehetségesek. A cél a piaci igények és központi előírások maximális fedezettség melletti teljesítése. Mindebből látható, hogy a kutatók egy nagyméretű — 10 000 feltételből és többszáz ezer változóból álló — lineáris programozási feladatként kezelhetnék a problémát. A szerzők a méretekből adódóan kezelhetlenné vált LP feladatot visszavezették az általános szállítási (vagy gépterhelési) problémára. A szerzők egy a Benders-féle elven alapuló dekompozíciós eljárást dolgoztak ki. A szektorfeladatok közül a szállítási feladat típusoknál a gráf-reprezentáción alapuló algoritmus FORTRAN nyelven kidolgozott programját, az általánosított szállítási feladat megoldására a szintén FORTRAN-ban megírt duál szimplex módszert alkalmazták.

A szerzők részletesen bemutatják a modellezésnél megoldott problémákat, ismertetik a rendszer által igényelt és szolgáltatott adatok körét és az egész modellt nagyon elismerésre méltó módon elhelyezik az adatfeldolgozási környezetben. A rendszer üzemszerű alkalmazásának bevezetése folyamatban van. [Vö.: Szigma 9 (1976) 133–147.]

Pintér Zsuzsa a „Készletmodellek alkalmazásai”-ról számol be. A fejezet első részében különböző vállalatoknál alkalmazott egyenletesen ütemezett anyagfelhasználást és előre megadott megbízhatósági szintet feltételezve Prekopa—Ziermann modelleken alapuló megoldásokat ismertet, az adott időszakban egyenlő és különböző mennyiségű tetszőleges időpontokban beérkező szállítmányokat alapul véve. A szerző az eljárásoknál alkalmazza az ABC analízist a szignifikáns anyagfeleslegek meghatározására. Matematikai modelljét egy adatfeldolgozó rendszerbe építette be, figyelembe véve az input és output adatok célszerű kezelésének problémáit is. A fejezet második része egy minimumköltséges készletmodellt mutat be, amellyel azt vizsgálták, hogy egy gázpalack töltő vállalat mekkora háztartási palackkészlettel rendelkezzen ahhoz, hogy a vevők igényeinek véletlenszerűséget figyelembe véve az egy-egy negyedévre jutó készletkezési költség minimális legyen. A szerző Wiener folyamatnak tekintve az igényfolyamatot minimalta a költségfüggvényt.

„Egy öntöde termelésirányítási módszerének” kidolgozásáról ír *Benedikt Vera* az EVIG öntödei gyáregységénél végzett munka alapján. A cél az öntöde negyedévet

átfogó ütemtervének kidolgozása volt, figyelembe véve azt a követelményt, hogy a kupulóból óránként nyerhető vasat anyagvesztés nélkül folyamatosan fel lehessen használni. A kidolgozott modell figyelembe veszi az igényeket, a kapacitásokat, a technológiai előírásokat és a kisgyeje formázótechnológiához tartozó konvejer terhelési problémáit is. A rendszer részei a következők: adatfeldolgozás, rendelés-állomány-feldolgozás, és aktualizálás, a termelés matematikai modelljei, a termelés ütemezés programrendszere, output táblázatok. A problémát a szerző egy (0, 1)-es egész értékű feladat formájában fogalmazta meg, amelyre nem optimumot, hanem csak megengedett megoldást keresett. A fejezet részletesen leírja a feladat matematikai modelljét, a megoldáshoz alkalmazott eljárásokat, az outputként kapott fontosabb táblázatokat, a paraméterezési lehetőségeket és a számítógépes tapasztalatokat. [Vö.: Szigma 8 (1975) 29–35.]

Egészen más jellegű problémával foglalkozik *Koncz Gabriella* a következő fejezetben, ahol „Kutatás-fejlesztés hálótechnikai módszerekben alapuló tervezési és irányítási rendszer” címmel a MEDICOR Művek Kutató és Fejlesztő Intézete gyártmányfejlesztéssel kapcsolatos munkáinál alkalmazott eljárásokról számol be.

A rendszer két részből áll: tervezési, valamint operatív ellenőrzési és irányítási részből. A munka során a szerző a gyakorlatban jól kihasználta a hálótervezési módszerekben rejlő lehetőségeket.

A fejezet végén a MEDICOR-nál szerzett alkalmazási tapasztalatokról kapunk rövid áttekintést. A modell hasonló típusú problémákra másutt is jól alkalmazható.

A *Mócsi Zoltánné* által írt a „Postai szállítások ütemezése” című fejezetben a Posta Vezérgazgatóság számára — az INTRANZMAS mint fővállalkozó megbízásából — készült modellekről kapunk tájékoztatást. A feladat: postai szállítások hozzárendelése az igénybevehető gépkocsiparkhoz, ahol valamennyi szállítmány adott időintervallumon belül kell hogy valahonnan elinduljon, ill. valahová megérkezzen. A modellnek tehát figyelembe kell vennie az elszállítandó volumeneket, a gépkocsik kapacitását és időkorlátait, minimuma kell a „felhasznált” gépkocsik számát.

A szerző a problémára két közelítő megoldást dolgozott ki, mivel az egzakt optimum megkeresése ezen ismételt futtatandó feladat esetében irréalisan magas gépidőfelhasználást tett volna szükségessé.

Az első eljárás ún. lista elven alapul, ahol a szállításoknak nincs kitüntetett pontja, tetszőleges szállítások összefűzhetők, ha ezt a kapacitás és időparaméterek megengedik. Az eljárás alkalmazása a gépkocsi kapacitások kihasználása szempontjából jó, a gépkocsik programja ugyanakkor meglehetősen bonyolult, a sok lehetséges megoldás és ellenőrzési munka miatt pedig eléggé gépidő igényes. Jól áttekinthető megoldást ad a második eljárás, amely bejárando „körök” egymásutánját rendeli a gépkocsiparkhoz, azaz egy-egy gépkocsi csak egy-egy körben meghatározott terítés és gyűjtés végrehajtása után tér át a következő körre. Az eljárás hátránya, hogy a gépkocsi egy-egy körön belül keletkező üres idejét nem lehet más szállítással kitölteni. A fejezet részletesen ismerteti a modelleket, az algoritmusokat, kitér a megoldás általánosításának kérdéseire. Elismerésre méltó a megoldás azért is, mert nem kész modelleket és eljárásokat alkalmaz, hanem az operációkutatás alapcélkitűzéseinek megfelelően a feladtból és az ehhez kapcsolódó gyakorlati megfontolásokból kiindulva keresi a racionális megoldást.

Kelemen Katalin—Vári Anna, „A magyar szénhidrogénipar strukturális döntéseinek vizsgálatára alkalmas szimulációs modell” c. fejezetben részletesen leírja a szénhidrogénipar figyelembe vett sajátosságait, a kidolgozott modell főbb funkcióit, ismerteti a szimuláció folyamatot, a kísérleti eredmények elemzésére alkalmazott módszereket. A fejezet befejező részében a szerzők beszámolnak a kísérleti futtatások eredményeiről. A kísérleti futtatásnál az érvényesség vizsgálata céljából a kísérletet úgy hajtották végre, hogy a szimulált periódus múltbeli időszakot is magába foglalt, ami lehetővé tette, hogy az eredményeket a tényadatokkal összevegyessék. Példaként bemutatják egyetlen termék keresleti és kínálati idősorait, valamint az ezeken végzett spektrálemzés eredményeit.

Az utolsó fejezet egy ismert termelés-szervezési problémával foglalkozik „A tárceszabások optimalizálása” címmel. A *Lamp Tamás* által felvetett probléma: adott hosszúságú, szélességű és mennyiségű anyagból adott méretű és meghatározott volumenű munkadarabokat milyen szabástervek alapján szabjunk a vágási hulladék (ill. a költség) minimalása mellett. A feladatot a szerző két lépésben oldja meg. Az elsőben az összes szabási változót határozza meg elektronikus számítógép segítségével. Mivel a vizsgált üzemben edényeket gyártanak, ez gyakorlatilag különböző átmérőjű körök (tárcsák) külön-

böző „szabásminták” szerinti elhelyezést jelenti a gyáregységenként használatos eltérő hosszúságú és szélességű lemezeken. A szabásminták meghatározása bonyolultabb probléma. (Pl. minimálisan 73%-os anyagfelhasználását tekintve az 1000×2000 mm-es méretre 6—7000 változat adható meg a feladatban szereplő termékek korlátai mellett.) A második lépésben a szabásmintát és a rendelésállomány ismeretében a szerző egy lineáris programozási modellel ír fel, amelynek célfüggvénye a keletkező hulladék mennyiségét minimalja.

Összefoglalásul elmondhatjuk, hogy a cikkgyűjtemény hasznos olvasmány mind az operációkutatást alkalmazni kívánók, mind az operációkutatók számára. Mondanivalója általában egyszerűen megfogalmazott, könnyen érthető és áttekinthető. Sok terület alkalmazási tapasztalatról ad képet, jól tükrözi az operációkutatásban rejlő lehetőségeket ezek gazdálkodásának hatékonyabbá tételében. A megoldások az esetek többségében némi absztrakcióval általánosíthatók és így más vállalatoknál, vagy gazdasági területeken is alkalmazhatók.

PONGRÁCZ TIBOR

KLACEK, J.—TOMS, M.: Pracovní síla a modelování reprodukčního procesu. (Munkaerő és az újratermelési folyamat modellezése.) Praha, 1976. Academia, 273 p.

A szerzők neve Magyarországon is jól ismert azok körében, akik termelési és munkaerő-függvényekkel, ökonometriai modellekkel és módszerekkel foglalkoznak. Ebben a könyvükben, amely részben korábbi kísérleteik, nagyobbrészt azonban legújabb kutatási eredményeik kitűnő összefoglalásának tekinthető, a munkaerő és az újratermelési folyamat modellezésével foglalkoznak a szerzők. Könyvük négy fejezetből áll, amelyek közül az első két fejezet elsősorban módszertani kérdéseket tárgyal, míg a harmadik és a negyedik a módszerek gyakorlati alkalmazását mutatja be.

Az első fejezetben a szerzők mindenkéltt az alapfogalmakat, a munkaerő és az újratermelési folyamat összefüggésének egyes elemeit fejtik ki. Ilyenek: az újratermelési modell alkalmas formájának kiválasztása, a termelési erőforrások korlátozottsága, a foglalkoztatottság és az állóeszközök közötti kapcsolat, a kapacitások, a munkaerő-tartalékok, az állóeszközök átlagos élettartama, a termelési tényezők helyettesíthetősége, az optimális kihazs-

nálás, valamint az újratermelés modelljében érvényesülő kauzális kapcsolatok.

Különleges fontosságú kérdés a munkaerő és az állóeszközök egymáshoz való aránya. Az állóeszköz-munkaerő arány jelentőségét fokozza, hogy a munkaerő állóeszköz-felszereltségén kívül dinamikájában a termelési tényezők helyettesíthetőségére is utal, sőt a technikai fejlettség mutatójára is. A szerzők a csehszlovák ipar egyes ágazatainak állóeszköz-ellátottságát részletesen, táblázatos formában is bemutatják (1960—1971 között); első helyen minden esetben a bányászat és az energia-termelés áll. Az együttható 1964-től kezdődően mindenütt a felszereltség növekedéséről tanúskodik.

Az állóeszköz kihasználtságáról átfogó statisztikai adatok nincsenek; a jelenség csak minták alapján vizsgálható (így az Állami Tervbizottság 1960. és a Szövetségi Statisztikai Hivatal 1971. évi adatai alapján). A szerzők bemutatják mindazokat a mutatókat, amelyekkel az állóeszközök kihasználtságát mérték. Így a kihasználtság nyers mutatóját (a használaton kívüli állóeszközök százalékaránya) a ledolgozott munkaórák és a potenciális idő-alap arányán alapuló finomabb mutatót, a trend-vonaltól való eltérés mutatóját, sőt a villamosenergia-felhasználás mutatóját is. A felsoroltak, valamint további mutatók alapján összehasonlításokat tesznek a szerzők Csehszlovákia és más országok között is. A mondottak áttekintését ábrák is megkönnyítik.

A termelés változójának makroökonómiai szinten a nemzeti jövedelem, ill. bruttó szemléletben a társadalmi termék felel meg; ugyanakkor az állóeszköz-kihasználtság mérése — valamint a továbbiakban a gazdasági potenciál számítása — nehezebb problémákat vet fel. (Hogy csak egyet említsünk: ide tartozik a föld termelési potenciáljának a meghatározása is.) A szerzők mindenesetre hangsúlyozzák a kapacitáskihasználás és a potenciális termelés megkülönböztetésének fontosságát. A kapacitáskihasználás eredménye olyan termék-volumen, amely a termelő erőforrások teljes kihasználása mellett jön létre; ugyanakkor a potenciális termelés azt a termék-volumen jelenti, amely a megkívánt — ideális esetben az optimális — erőforrás-kihasználás mellett jön létre.

További alfejezetek egyrészt a gazdasági potenciál és a kapacitás-kihasználás prognosztikus modelljével foglalkoznak, különböző függvénytipusok alapján, másrészt a foglalkoztatottsági struktúra, ill. a gazdasági aktivitás rövid távon belül történő változásait elemzik; különös tekintettel

azokra a kérdésekre, amelyek a szocialista gazdaság körülményei között fordulnak elő. Ezek között kitüntetett szerepe van például a női foglalkoztatottság alakulásával, valamint a teljes foglalkoztatottsággal kapcsolatban kifejtetteknek.

A mű második része elsősorban a modellek empirikus adataival foglalkozik. Már önmagában is érdekes a gazdasági aktivitás alakulásának az áttekintése. Csehszlovákiában 1953 és 1971 között a foglalkoztatottság 0,69 százalékról 0,83 százalékra nőtt; a nőké 1955 és 1971 között 0,59 százalékról 0,70 százalékra. A tanulmány a foglalkoztatottság hosszú- és rövidtávú perspektíváinak a bemutatására is kitér. Hosszú távon mindenekelőtt a munkaerő minőségének fokozása jön figyelembe, tekintettel a munkaerőtartalékok csekély voltára. Ábrán is bemutatják a szerzők az ipari foglalkoztatottság és a termelés alakulását 1950 és 1971 között, ami sok érdekes tanulság levonását teszi lehetővé. Hasonlóképpen grafikonok teszik szemléletesebbé a munkatermelékenység és az egyes ipari ágazatok termelés közötti összefüggések alakulását.

A következőkben a munkatermelékenység-ingadozás lehetséges tényezőit, valamint a termelékenység és a foglalkoztatottság összefüggésének egyes kérdéseit tárgyalja a tanulmány. Két problémakör érdemel ezen belül különös figyelmet: egyik a munkaerő rövid távon belül érvényesülő „kvázi-fix” jellege; a másik a munkaerő-foglalkoztatottsági modell változói között fennálló dinamikus kapcsolat, más szóval: a változók időbeli „késleltetésének” a kérdése. Bemutatják az „osztott késleltetés” kérdéskörét, ennek a gyakorlatban való kezelését, így mindenekelőtt a Koyek-féle transzfórmáció módszerét. További alfejezetek a munkaerőmérleg problémáival, a munkaerő-alakulásra ható tényezőkkel és a foglalkoztatottság prognosztizálásával foglalkoznak.

A harmadik és a negyedik rész gyakorlati orientációjú. Így a harmadik fejezet az éves adatokra, a negyedik a negyedéves adatokra épülő modellek paramétereinek a becslésével és a becslött eredmények elemzésével foglalkozik. A gyakorlati közgazdász számára ezek a fejezetek különösen becsesek. Munkaerő- és termelési makrofüggvényeket különféle változatokban és többféle analitikai alakban írnak fel a szerzők, így lineáris és loglineáris formában, hatványfüggvény alakjában stb. A függő változó rendszerint az ipari munkaerő-foglalkoztatottság, a magyarázó változók között a trend, a korábbi év munkaerő-foglalkoztatottsága és az egy munkásra eső ledolgozott munkaóra-mennyiség mel-

lett kiemelt súllyal szerepel az ipari termelés. Egyes változatok az ipar egésze és külön-külön az egyes ipari ágazatok összefüggéseit, mások a nem-mezőgazdasági szektor összefüggéseit globálisan becsülik. További alternatívák az előbbi magyarázó változók mellé az állóeszközöket is beiktatják. (Ezzel kapcsolatban érdeklődésre tarthat számot a fejezet végén található 1. számú Függelék, amely az állóeszközök problémáit tárgyalja a termelési függvényben. A becsült eredmények — a szokásos szignifikancia-tesztek feltüntetésével — táblázatos formában is láthatók. Rendkívül sokat mondók a különböző eredmények összehasonlításai és a szerzőknek gyakorlott közgazdászra valló megállapításai. A munkaerő-függvényeket közép- és hosszútávú előrebecslés céljára is felhasználták. Termelési függvényeket tizenhat ipari szektorra mutatnak be; magyarázó változók a foglalkoztatottság, a korábbi időszak termelése, a trend és az állóeszközök. Rövid távon (1968—1970) végzett ex post prognózisok és szimulációs kísérletek eredményei teszik teljessé ennek a fejezetnek az anyagát.

A viszonylag rövid negyedik fejezet a foglalkoztatottsági függvény negyedéves adatokon becsült változatát, ezzel együtt a negyedéves adatok összeállításában követett módszert mutatja be, amely a szezonalitást is figyelembe veszi. Foglalkozik a termelés és a foglalkoztatottság rövidtávú dinamikájának az elemzésével, valamint bemutatja a loglineáris negyedéves modellek számszerű eredményeit és a felhasznált idősorokat. A művet igen gazdag irodalomjegyzék zárja be.

A könyv olyan közgazdászok kutatási eredményeit és megállapításait tartalmazza, akik a módszertanban és a gyakorlati közgazdasági kérdésekben egyaránt jártasak; korszerű matematikai módszerekkel dolgoznak, s megállapításaikat jó statisztikai anyagra alapozzák. Mindezek alapján a könyv igen jó ökonometriai munka, amelyből rendkívül sok és alapos ismeretanyag nyerhető. Sajnálatos, hogy nyelvi okokból a könyv a kutatók szűk körének hozzáférhető csupán, és nem tartalmaz idegen nyelvű összefoglalót sem.

NYÁRY ZSIGMOND