

A KÖZLEKEDÉS ÉS AZ ÉPÍTŐIPAR DÖNTÉSI ALGORITMUSAINAK GAZDASÁGI PROBLEMATIKÁJA

A Közlekedéstudományi Egyesület, a Magyar Tudományos Akadémia Közlekedéstudományi és Építéstudományi Bizottságai, az Építőipari Tudományos Egyesület, valamint a Bolyai János Matematikai Társulat együttműködésével 1964. április 21–23. között — immár másodízben — a kibernetikai módszerek alkalmazásáról „*Kibernetika a közlekedésben és az építőiparban*” címen négy szekcióból (I. Közlekedés, II. Építőipar, III. Mérnöki számítások és IV. Döntési algoritmusok) álló konferenciát rendezett. Az első nemzetközi kibernetikai konferenciáját a Közlekedéstudományi Egyesület 5 évvel ezelőtt, 1959-ben „Kibernetikai módszerek alkalmazása a közlekedésben és a közlekedés-építésben” címmel rendezte meg.

Az 1964. évi konferencián 14 előadás és 36 hozzászólás hangzott el, és mintegy 1200-an vettek részt; a külföldi résztvevők száma 66 volt. Többségük a szocialista országokat (Szovjetunió, Lengyelország, Csehszlovákia, Német Demokratikus Köztársaság, Bulgária, Jugoszlávia), kisebb részük pedig a nyugati országokat (Ausztria, Svájc, Svédország) képviselte. Maga a Nemzetközi Vasutegyesület (UIC) is képviseltette magát a konferencián.

Az öt év előtti előadónáléseken a kibernetikai módszerek és eszközök alkalmazásáról még csak mint fennálló kedvező lehetőségekről volt szó. Ma már, ha nem is eléggé gyors ütemben — mint *dr. Csánády* György levelező tag, közlekedés- és postaügyi miniszter bevezető előadásában is megvilágította — az alkalmazások megvalósulásának útjára léptünk, úgyszólván egész tervgazdaságunkban. Szerény anyagi lehetőségeinkhez és szakkéaderekben való mérsékelt felkészültségünkhöz mérten már is figyelemre méltó *számítógépparkkal* rendelkezünk. Szép számban *kutatócsoportok* foglalkoznak a kibernetikai módszerek intézményes alkalmazásával, illetőleg annak előkészítésével, éppen a közlekedés és az építőipar területén. Azóta egyetemeken is e tudományterületnek és nagy fejlődésének megfelelő *új tantárgyak* (gazdaságmatematika, matematikai-statisztika, valószínűségyszámítás, operációkutatás, számítógépek, elektronika, automatika, az üzemviteli kibernetika alapjai, stb.) kerültek a tantervbe. Hasonlóképpen más oktatási intézményeknél is tanfolyamok egész során át képezik már évek óta az új módszereket hasznosan alkalmazni tudó kádereket. Az Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem Közlekedési Üzemmérnöki Kara pedig 1965-től „Közlekedési automatika és kibernetika” *szakmérnöki tagozatot* indít.¹

A Konferencia IV. szekciójában (Döntési algoritmusok) hangzott el a jelen tanulmányban közreadott előadás.

I. Az ágazati gazdasági egységek döntéseinek célja

A gyorsan fejlődő kibernetika módszerei lehetővé teszik egyre bonyolultabb termelési folyamatok zavarmentes és nagyhatékonyságú lefolyásának a megvalósítását. Tekintve, hogy a közlekedésben és az építőiparban sok ilyen folyamat található, a kibernetika módszerei — mint az eddigi tapasztalatok mutatják — itt is eredményesen alkalmazhatók. Sőt, alkalmazásukra e két

¹*Kadas K.*: A második közlekedési és az építőipari kibernetikai konferencia, Közlekedéstudományi Szemle, 1964. évi 7. sz.

fontos népgazdasági ágazat fejlesztésénél, számos jel szerint, komoly mértékben szükség is van. A kibernetikai módszerek sikeres alkalmazásának azonban sok előfeltétele van; ezek között is több gazdasági elvi jellegű.

E referátum néhány fontos ilyen gazdasági problémával kíván foglalkozni. Már előjáróban szeretnék rámutatni arra, hogy az elvi jellegű kérdésekkel szembeni bizonytalan állásfoglalásból a gazdasági döntéseknél néha nagyobb hátrányok származhatnak, mint a pontatlan információs adatokból, vagy akár a matematikai modellezés egyes elhanyagolásaiból. Fontos gazdasági érdekek fűződnek tehát e kérdések alaposabb megvizsgálásához, annál is inkább, mert a vonatkozó matematikai módszerek és technikai berendezések az utóbbi időben gyorsabban fejlődtek, mint amilyen mértékben egyes gazdasági elvi kérdések tisztázása (pl. a relatív hatékonysági együttható normázása) előre haladt.

Az ágazati (közlekedési, építőipari stb.) gazdasági egységek (minisztériumok, főigazgatóságok, igazgatóságok, vállalatok, üzemek, üzemrészek, munkahelyek stb.) feladata a társadalmi-gazdasági fejlődés távlati népgazdaságfejlesztési programokban, népgazdasági tervekben és azok bontásaiban konkretizált reájuk eső célkitűzéseinek minél teljesebb, minél hatékonyabb megvalósítása. A gazdasági egységek vezetése ennek érdekében kifejtett tevékenysége során lépten-nyomon, természetesen az adott lehetőségeinek megfelelő műszaki-szervezési megoldási változatok közötti választás elé van állítva. Tehát lépten-nyomon döntenie, intézkednie kell, mégpedig a népgazdasági hatékonysági követelmények érvényesítésével, és az ebből folyó felelősséggel és még hozzá korlátozott nagyságú időtartamon belül. A társadalmi-gazdasági újratermelési folyamat ez egységek tevékenységi körébe eső részének eredményes irányítása nemcsak azt kívánja meg, hogy a lehetséges megoldási alternatívák közötti választás e részfolyamatok lehető irányításához mérten időben történjék meg, — ez is nagyon fontos — hanem azt is, hogy az adott lehetőségekhez képest a döntés a legkedvezőbb megoldás mellett történjék.

Az időben való döntés és a részfolyamatok belső összhangját figyelembe vevő döntés általában az irányítandó termelési folyamat zavartalan lebonyolítását biztosítja, az optimális megoldás mellett döntés pedig emellett a népgazdasági szempontból legkedvezőbb, leghatékonyabb lebonyolítást. A tervszerű arányos fejlesztő tevékenységnek, illetőleg fejlesztésnek egyúttal a leghatékonyabb fejlesztésnek is kell lennie, hogy a rendelkezésre álló gazdasági erőforrásokból huzamosan a lehető legnagyobb ütemű fejlődés valósuljon meg. Nem kis mértékben destruktívnak tekintendő az olyan, néha megnyilvánuló és a korszerű irányítási módszerek alkalmazása tekintetében leszerelő, egyúttal a gazdasági fejlődést lassító felfogás, amely azzal áztatja magát, hogy: sok fejlesztési tartalék származik abból, ha a döntések nem a lehetséges optimálisak.

Mind az időben való döntés, mind az optimális döntés, egyáltalában a bonyolult újratermelési folyamatok és részeik leghatékonyabb irányítása és „vezérlése” számos olyan technikai és módszertani követelményt és előfeltételt támaszt, amelyekkel éppen a kibernetika és a kapcsolatos tudományok (gazdaságtan, statisztika, matematika, ökonometria, elektronika, stb.) foglalkoznak. Ezért e tudományterületek nagy segítséget tudnak nyújtani a közlekedés és építőipar fontos és nehéz feladatainak minél jobb megoldásához. Ennek realizálásához azonban, — többek között — az is szükséges, hogy a feladatok e tudományok számára és az ő nyelvükön (a matematikai modellek nyelvén, majd a számítógépek nyelvén) szabatos és a társadalmi-gazdasági főcélkitű-

zések minél messzebb való megvalósítását biztosító megfogalmazást nyerjenek. A referátum elsősorban e feladatkomplexum egyes gazdasági problémáit kívánja megvilágítani azzal a céllal, hogy a kívánatos feladatmegfogalmazásokat és velük a feladatmegoldások minél sikeresebbé tételét elősegítse. Mint a későbbiekből ez ki fog tűnni, a nem szabatos feladatmegfogalmazásokból több nehezen leküzdhető zavar és nehézség és — sajnos — csökkent eredményesség, sőt pazarlás keletkezhet a gazdasági tervmunkában.

II. A közlekedési és építőipari gazdasági egységek célkitűzései, illetőleg feladatai

A közlekedésnek és az építőiparnak a társadalmi újratermelési folyamatban elfoglalt helyéből és szerepéből következnek azok feladatai. Így a közlekedés és szervezeti egységeinek feladata: a szükségleteknek megfelelő összetételben, térbeli és időbeli tagoltságban, és a lehetőségek számbavételével minél több és szállítástechnikailag minél jobb szállítási teljesítményt nyújtani a társadalom közlekedési szükségleteinek a minél messzebbmenő kielégítésére. Mindezt pedig minél kevesebb termelőerő felhasználásával, tehát minél gazdaságosabban kell biztosítani. Az ágazat feladatai tehát eléggé összetett követelménykomplexumot tartalmaznak, mindazáltal jó és megközelítő elvi megoldásukra egyes matematikai modellek már is rendelkezésre állanak. Az operációkutatás módszerei nagy segítséget jelentenek e tekintetben.

Az építőipar és szervezeti egységeinek feladata — hasonlóképpen — a szükségleteknek megfelelő összetételben és a lehetőségek figyelembevételével minél több és rendeltetési követelményeinek minél jobban megfelelő építési létesítmény, illetőleg teljesítmény előállítására a társadalom e létesítményekben való szükségletének a minél messzebbmenő kielégítésére. Mindezt még hozzá oly módon kell biztosítani, hogy minél kevesebb termelőerő felhasználást tegyen szükségessé, tehát: minél gazdaságosabban. Ez összetett feladat egyszerűsített megoldására is — mint a konferencia mutatja — több értékes koncepció van kidolgozás alatt.

A népgazdasági tervek, illetőleg ezek ágazati, így közlekedési és építőipari felbontásai a vázolt követelményeket konkrétan tükrözik. A terveket magukat már ezeknek megfelelően kell kidolgozni. Minél nagyobb gazdasági egységről van szó a feladatok megoldásainak kialakításánál, általában annál változatosabb lehetőségek állnak rendelkezésre és az optimális megoldási változat kidolgozásánál annál több változóval lehet és kell számolni, annál több objektív adottságot kell figyelembe venni és a megoldásoknál rendszerint annál bonyolultabb algoritmusokra kerülhet sor. A kibernetikai, gazdaságmatematikai módszerek is tulajdonképpen annál nagyobb segítséget kell, hogy adjanak, minél nagyobb szervezeti egységek irányításáról és vezérléséről van szó. Éppen O. Lange varsói professzor írja „Dialektika és kibernetika” címmel fordítható nem régen (1962) megjelent nevezetes könyvében, hogy a kibernetika voltaképpen az egyre nagyobb „Egész”-ek, egyre bonyolultabb rendszerek működésének jellemzőivel foglalkozik.

A mikroökonómiai egységek számára a gazdasági tervek — éppen belső összhangjuk biztosítására — számos népgazdasági és szakmai paramétert írnak elő. E korlátozó előírások viszonylag annál nagyobb számúak, minél kisebb egységekről van szó, ami azt jelenti, hogy a kisebb végrehajtó egységeknél már egyre kevesebb az akcióparameter, tehát az a változó vagy tevékenység,

amelynek nagyság tekintetében való változtatására, programozására a gazdasági egységnek lehetősége van. Így ezeknél a gazdasági egységeknél egyre egyszerűbbek lehetnek a döntési problémák, pl. részletesen körülírt termelési (pl. építési) feladat minél kisebb operatív költséggel való végrehajtása, vagy pl. adott szállítási feladat minél kevesebb járműüldökötéssel való megoldása. Éppen azért ezeknél az eseteknél az egyszerűbb irányítási, illetőleg vezetési módszerek is sikerrel alkalmazhatók. Ez nem jelenti azonban azt, hogy adott esetekben, éppen a közlekedés sajátos munkafolyamatainál a legelső gazdasági egységeknél is ne adódnának igen bonyolult döntési problémák (pl. a távvezérelt vasútvonalakon a menetrendből kiesett vonat esetében az optimális forgalomlebonnyolítási változat megállapítása stb.).

Kapitalista gazdaságban valamennyi szervezeti szinten — mint ismeretes — a gazdaságpolitikai rendszabályok adta és az egyéb lehetőségek (pl. versenyszabta lehetőségek) között elérhető maximális nyereség, illetőleg a beruházott tőkére számított maximális nyereségráta a cél. Ennek messzemenő realizálására a fejlett kapitalista országokban igen kifinomult irányítási, illetőleg vezetési módszereket dolgoztak ki. A vonatkozó kibernetikai, gazdaságmatematikai módszerek itt viszonylag igen nagy fejlődést értek el. A gazdasági folyamatok, főképp mikroökonómiai folyamatok, irányítására eredményesen felhasználják ezeket. Véleményem szerint a szocialista gazdaság makro- és mikroökonómiai gazdasági folyamatainak az irányításánál e módszerek nagy része még eredményesebben lenne felhasználható. Ezt azonban megfelelően elő kell készíteni.

III. A gazdasági tevékenység eredményességének mértékfogalmai a közlekedésben és az építőiparban

A termelési (építési, szállítási stb.) folyamatok irányítása azok adott célokat szolgáló eredményességét tartja szem előtt. Az újratermelési tevékenység, egyáltalában bármely gazdasági tevékenység gazdasági eredményessége, az előrebocsátottakkal összhangban, a felhasznált termelőerőknek segítségével előállított termelési teljesítményekben, illetőleg hozamokban kifejezett efficienciáját, hatásosságát kívánja érzékeltetni. Tekintve, hogy a legfőbb termelőerő a munkaerő, elsősorban a *m u n k a t e r m e l é k e n y s é g*, mégpedig az eleven munka átlagos termelékenysége szolgál általában a célra: a munka termelésbeni eredményességének a mérésére. A termelési folyamatok ui., mint végrehajtó folyamatok, általában határozott szervezeti keretekben lebonyoluló kollektív munkafolyamatok.

A modern, messzemenően munkamegosztásos termelés szövevényes vertikálisai miatt a gazdasági eredményességről a munkatermelékenység makroökonómiai méretekben általában helyesebb képet ad, mint a mikroökonómiai egységeknél, kivéve, ha megfelelő árrendszer áll rendelkezésre és az eleven munka által előállított nettó termelési érték torzításmentesen pénzértékben kifejezhető. Legtöbbször kívánatos az összes (eleven+holt) munka termelékenységével számolni, hogy a felhasznált termelő eszközökben tárgyi alakot öltött előzőleg elvégzett munka szerepe is megfelelően figyelembe vehető legyen. Nem kis nehézséget okoz ennél a kétféle munkamennyiség szám szerű kifejezésének a gazdasági közös mértékegységét megtalálni vagy kialakítani.

Az összmunkatermelékenység helyett könnyebben alkalmazható annak többé-kevésbé, — de csak többé-kevésbé — reciprok megfelelője — pénzértékben kifejezve —: az önköltség, a meghatározott újratermelési teljesítményre vonatkoztatott költség, természetesen az árrendszerben levő esetleges torzításoknak megfelelően. Az ún. eszközökötés (állóalap- és forgóalaplekötés) változó módszerekkel való figyelembe vételéről nem is szólva.

A gazdasági eredményesség említett két mértékfogalma a munkatermelékenység és az önköltség lényegében a valamilyen meghatározott mértékegységben kifejezett újratermelési eredmény (cél) és az ehhez szükséges, szintén valamilyen meghatározott mértékegységben kifejezett termelőerő ráfordítások, röviden: ráfordítások (eszközök) arányba állítása.

A szokásos harmadik gazdasági eredményességi mértékfogalomnál, a jövedelmezőségénél a termelési materiális eredmény és ráfordítás pénzértékben kifejezett nagyságai kerülnek összevetésre. Esetleg egyszerű arány formájában, esetleg különbségeik, tehát a nettó termelési hozam, mint társadalmi tisztajövedelem, illetőleg közhasználatú szóval: mint nyereségösszeg alakjában. Ez utóbbi pénzben kifejezett tiszta eredményt — éves időkeretben — szokás még viszonyítani vagy a termelési értékhez (árbevételhez) vagy magához a teljes termelési költséghez, vagy, mint ez a kapitalista gazdaságban szokásos: a beruházott tőkéhez. Ez utóbbi arány %-os kifejezése az ún. nyereség-%, illetőleg profit-%, vagy másként fogalmazva: hozadéki kamat.

Az előrebocsátott gazdasági eredményességi mértékfogalmakat mintegy magában foglalja a gazdasági hatékonyság fogalma, amely, a szocializmus gazdasági alaptörvényének megfelelően, a társadalom szükségletei tartozásán minél jobb kielégíthetősége szempontjából való eredményességet jellemzi. *A gazdasági hatékonyság voltaképpen a szocialista gazdaság gazdasági eredményességi mértékfogalma.* Nyilvánvaló annál nagyobb lehet valamilyen intézkedés, vagy gazdasági döntés gazdasági hatékonysága, folyamatosan minél több és minél jobb használati érték előállítását segíti elő, vagy biztosítja a társadalmi szükségletek (jelen esetben közlekedési és építési szükségletek) megfelelő összetételben való minél messzebbmenő kielégítésére, és mindezt folyamatosan minél gazdaságosabban, minél kevesebb gazdasági erőforrás-, illetőleg minél kevesebb termelőerő felhasználással teszi lehetővé. A megfelelő összetételben minél több és minél jobb használati érték, illetőleg termelési teljesítmény előállítása a hatékonyság fokozásának általában a közvetlen módja, mindennek a minél gazdaságosabb megvalósítása a hatékonyság fokozásának általában a közvetett módja, mert az így felszabaduló termelőerők, — néha bizonyos lebonyolítási idő múltán — lehetővé teszik a további több és jobb használati érték előállítását, a megfelelő összetételben.

Könnyen belátható, hogy a gazdasági hatékonyság általában sokdimenziós, sok elemből álló vektor. A szokásos egyszerűsített és általában igen hasznos „G” mutatók, mint skalárok, a körülményektől függően, csak bizonyos megközelítéssel képesek azt jellemezni.

Nyilvánvaló, amennyiben az összehasonlításra kerülő döntési változatok használati érték tekintetében invariánsok (pl. ilyenek általában a fejlesztésnél nagy szerepet játszó adott célt szolgáló beruházási tervvariánsok) elegendő azok gazdasági hatékonyságát összemérni és érték-, a ráfordítási oldalon, tehát az általában skalárok oldalán, mint ahogyan ez elterjedt a relatív hatékonysági együththató felhasználásánál.

Kapitalista gazdaságban erősen megkönnyíti a hatékonysági elbírálást az a polgári gazdaságtanban begyökeredzett feltevés, hogy pl. az árbevétel, illetőleg az értékesítési árak a realizált termék használati értékét számszerűen (skalárral) jellemzik. Így az érték-, illetőleg a ráfordítási oldal és a használati érték oldal, az árbevételi oldal számszerűen, pénzértékben közvetlenül összemérhetőek, és lényegében az összemérés eredményeképpen a jövedelmezőség fogalma jelenik meg. Devizaszerzés esetében pl. éppen a közlekedés vonatkozásában — számos esetben — lehet hasonló módon eljárni a szocialista gazdaság viszonyai között is. Hiszen ilyen, valutában kifejezett, vásárlóerő szerzéséről van szó a nemzetközi piacon.

Tekintve, hogy valamely döntés gazdasági hatékonysága annak közvetlen és az újratermelési folyamatban közvetetten jelentkező (tovagyűrűdző) hatásai alapján — mint ezt az ágazati kapcsolatok (input-output) mérlegével végzett elemzések is szépen mutatják — határozódik meg, nyilvánvaló, hogy a mikroökonómiai (üzemi, vállalati, munkahelyi) szinten jelentkező hatékonyság általában más lehet és a gyakorlatban legtöbbször más is lesz, mint a makroökonómiai (ágazati, népgazdasági) viszonyok között jelentkező. A mértékadó természetesen mindig az, amelyik népgazdasági síkon állapítható meg, még akkor is, ha pl. azzal az üzemi, vállalati, vagy ágazati hatékonyság nem egyezik, esetleg ellentétes előjelű. Ez pedig nem megfelelően működő gazdasági mechanizmus esetében előfordulhat. Az üzemi, vállalati, vagy akár az ágazati optimum ilyen értelemben esetleg ellentétbe kerülhet a népgazdasági vagy társadalmi optimummal. Természetesen a szocialista gazdaságban mindig ez utóbbi a mértékadó.

A szocialista tervgazdaságban — természetéből folyóan — külön fontos eredményességi mértékfogalom a *t e r v t e l j e s í t é s*, természetesen helyesen értelmezett számítása mellett. Helyesen kialakított tervek esetén ennek elsőbbsége van a gazdasági egységek tevékenységének az elbírálásánál. Hibás tervek esetén a terv teljesítése vagy túlteljesítése olybá is vehető, mint a hibás tervkoncepció teljesítése, vagy túlteljesítése. Ez a megállapítás komoly jelentőséget kaphat éppen a közlekedésben, annak a népgazdaság többi ágait kiszolgáló jellegű tevékenysége folytán.

A tervek helyes, optimális kialakítása és jóváhagyás tekintendő természetesen ez aspektusban az elsődleges és iránytszabó gazdasági döntésnek.

Népgazdasági szinten nézve a gazdasági hatékonyságot, annak optimális szintjét általában a társadalmi szükségletek összetételének megfelelő nemzeti jövedelem, még konkrétabban ezzel összhangban az életszínvonal folyamatos lehető maximális ütemű növelése jellemzi. Az újratermelési folyamatban, az összefüggések figyelembe vételével, valamennyi döntésnek ezt kell szolgálnia. Ez felel meg egyébként legjobban a szocializmus gazdasági alaptörvénye követelményeinek. A népgazdasági tervek kidolgozásának ezt kell tükröznie. A tervek teljesítésének szintén.

A kapitalista gazdaság fejlődése tanulságosan példázza, hogy a közigazdasági, társadalmi szinten értelmezett hatékonysággal (efficienciával) szembe kerülhet és igen gyakran szembe is kerül, a magángazdasági kapitalista hatékonyság (efficiencia), ti. a tőkés gazdaságban egy döntésnek (pl. beruházásnak) a magángazdasági tiszta hozadéka csak a legritkább esetben egyezik nagyságrendileg annak társadalmi tiszta hozadékával, sőt attól még előjelben is eltérhet. A kapitalista gazdaság belső ellentmondásai ezzel szoros összefüggésben vannak.

A munka termelékenysége mint eredményességi mértékfogalom nagy szerepet játszhat mikroökonomiai egységeknél szintén, ha arról van szó, hogy erősen korlátozott létszámmal miképpen lehet minél nagyobb termelési eredményt elérni. A mind jobban erősödő munkaerőhiány következtében ilyen jellegű — általában bonyolult — programozási feladatok szaporodni fognak, szoros összefüggésben a szervezési színvonal szükségyszerű emelésével. Az építőipar fejlesztési tervének a kidolgozásánál ebben a tekintetben egészen új kérdések vetődnek fel. Az építőipar ismert kétszektoros szemléltető termelési modelljeiben ui. a termelési volumen parciális munkaerőlétszám elaszticitása erősen megközelíti az egységet. Már pedig ezt erősen csökkenteni kell, illetőleg ennek megfelelő építőipari technikai, illetőleg technológiai struktúrát kell optimálisan kialakítani.

A termelékenység fogalmát lehet — átvitt értelemben — alkalmazni pl. a vasúti üzemben, ha az a programozási feladat, hogy adott — gőz, diesel stb. konstrukciók szempontjából megfelelő összetételű — vonógép (mozdony) állomány felhasználásával miképpen lehet a maximális vontatási teljesítményt elérni, illetőleg adott esetekben a szállítási feladatukat a legkisebb vontatási teljesítménnyel megoldani. Hasonló programozási feladat pl. ha arról van szó, hogy miképpen lehet adott beruházási összeggel a maximális kapacitásnövelést elérni. Adott esetben e feladatot — a marginális programozás gondolatmenetét felhasználva — a Lagrange-féle multiplikátorok segítségével aránylag könnyen lehet megoldani.

A költség fogalmához hasonló tartalmú fogalom kerül alkalmazásra az olyan szállítási programozásnál, amikor a feladatot a járműpark minimális futásával, vagy minimális időráfordítással kell megoldani.

A költségek alapján való programozásoknál vannak operatív esetek, amikor kapacitás felesleg áll rendelkezésre; ilyenkor elegendő a marginális költségek alapján tervezni az optimális megoldást. Sőt nem egy esetben a programozási feladat linearitását éppen ilyen módon lehet biztosítani, tekintve, hogy még a globális költségek ún. lineáris függvényében is igen jelentős állandó költségek vannak. E körülmény ui. azt okozza, hogy pl. az adott viszonylatban szállítandó árumennyiségtől, mint akcióparamétertől függ a költségmátrix kapcsolatos elemének a nagysága.

A jövedelmezőség, illetőleg a költséghányad fogalmához hasonló fogalom: a már említett devizaszerzési gazdaságossági mutatószám, amely kifejezi, hogy pl. 1 rubel vagy 1 \$ devizaszerzése hány Ft-ba kerül. Adott esetben a maximális devizahozam biztosítására szolgáló termelési és szállítási program kialakításánál ez eredményességi indikátor, mint parciális mutatószám értékesen felhasználható.

IV. A gazdasági eredményesség mértékfogalmai és az optimális közlekedési és építőipari tevékenység kritériumai

Az ágazati (közlekedési, építőipari stb.) tevékenységek, illetőleg gazdasági döntések legkedvezőbb kialakításánál alkalmazandó gazdasági eredményességi mértékfogalmak helyes megválasztásának döntő jelentősége van a valóban népgazdasági, társadalmi szempontokból optimálisnak minősülő tevékenységek, illetőleg döntések létrejötténél. Nem helyesen értelmezett eredményességi mértékfogalom a gazdasági tevékenységet, mint hibás iránytű, elterelheti a népgazdasági szempontokból leghelyesebb irányokból, és könnyen

pazarláshoz vezethet és a gazdasági fejlődést lefékezheti. Sok kedvezőtlen példa ismert az anyagi érdekeltség, a premizálás, általában a gazdasági mechanizmus helytelen kialakításával és alkalmazásával kapcsolatosan. Talán éppen az építőiparban alig megoldható nehéz problémát vet fel az a körülmény, hogy a fuvarozási költség a szállítatonál a közlekedési tarifákon, a díjszabásokon keresztül jelentkeznek. Köztudott dolog, hogy a tarifák általában országonként egységesek, ezzel szemben a közlekedésüzemi szállítási költségek közlekedésföldrajzilag erősen differenciálódnak, mégpedig az egyes közlekedési ágaknál eltérően. A tarifa-szintek ezen felül egyéb okokból is eltérnek a differenciált költség szintektől.

Külön érdekes problémát vet fel az, ha a programozás előnyei nem, vagy nem teljesen a programozónál jelentkeznek.

Népgazdasági társadalmi szinten mértékadó és megvalósítandó optimum a nemzeti jövedelem előző fejezetben vázolt folyamatosan maximális ütemű növelése. Amennyiben az egyes tevékenységek, illetőleg döntések, legyenek azok makroökonomiai, vagy a legkülönbözőbb mikroökonomiai szintűek, gazdasági hatékonyságukban ezzel összhangban vannak, akkor ezek is optimálisnak tekinthetők. A helyesen működő gazdasági mechanizmusnak ezt biztosítani kell.

A népgazdaság tervének kidolgozását végző szervek abban a helyzetben vannak, hogy ezt leginkább megvalósíthatják. A népgazdasági terveknek és bontásaiknak ezt messzemenően tükrözniük is kell. A tervek megszabta korlátokon belül, illetőleg a tervek megszabta paraméterek adta kereteken belül ez az optimum tovább finomítható a demokratikus centralizmus szellemében, tekintve, hogy a mikroökonomiai gazdasági egységek kezében még szélső — ún. „agyon szabályozott” — esetben is, mindig marad bizonyos számú akcióparaméter, illetőleg tevékenységi terület, vagy legalább is annak szabad rendelkezésre álló variációs intervalluma. Az ilyen intervallum a közlekedés területén — annak sajátos munkafolyamatai miatt — az alsóbb szerveknél is néha igen széles. Ez a tervteljesítésnél való továbbfinomítás is azonban az eredményességi kritériumok tekintetében a makroökonomiai tervkoncepcióval összhangban kell, hogy maradjon, minden vállalatnál és üzemnél és minden munkahelyen. Jelen ismereteink mellett e követelménynek leginkább a bontott tervben, illetőleg ennek megfelelően megadott termelési előirányzat, mint használati érték, a tervezett ütemben való minél gazdaságosabb — minél kisebb költségű — előállításának a megvalósítása felel meg.

A tervek kidolgozásánál, természetesen még mikroökonomiai egységeknél sem ilyen egyszerű a helyzet, mivel ekkor még számos, később a tervekben rögzítendő parameter, bizonyos határok között változtatható, még az előállítandó használati értékek vonatkozásában is. Sőt a közlekedésnél gyakran e tekintetben még a végrehajtó munka pillanatában sincs mindig végleges helyzet, mivel a szállítási feladat konkrét jellemzői nem annyira a közlekedés üzemétől, mint inkább a szállítatóktól függenek. Előfordulhat így, hogy a csúcsgazdálkodás időszakában jelentkező szállítási feladatot még akkor is teljesíteni kell, ha az jelentős ráfordításemelkedéssel jár. És ha ez sem megy, a feladatokat elvileg népgazdasági hatékonysági sorrendjükben, tehát ordinális értékelés alapján kell végrehajtani olyan mértékig, amelyet a kapacitások lehetővé tesznek. Ez persze áll valamennyi ágazatra.

Az utóbb említett esetekben az optimum kritérium lehet a szállítási és üzemi teljesítmények előállítása maximális műveleti sebességének a biztosí-

tása. Természetszerűleg minden ilyen esetben is szem előtt kell tartani, hogy a költségemelkedés a termelőerők termelésbeni efficienciája esökkenésének tünete, ami végül is, ha tartóssá válik, hosszabb időkeretben a szükségletek korlátozottabb kielégítéséhez vezet.

Egyébként a vázolt problémák a szállítási kapacitásmérleg nagyhatékonyaságú egyensúlyban tartásának a kérdéséhez szorosan kapcsolódnak. Ezek összességükben elvezetnek azután az ágazati kapcsolatok mérlegéhez, az input-output táblákhoz.

V. A közlekedési és építőipari gazdasági egységek optimális tevékenysége és a gazdasági döntések ún. célfüggvényei

Az újratermelési tevékenység megtervezésénél, az erre vonatkozó döntéseknél, illetőleg intézkedéseknél — egyszerűsített összeállításban — a következő szempontokat, illetőleg tényezőket kell figyelembe venni:

1. célok, célkitűzések,
2. a technológiai, az erőforrásokra vonatkozó, a szervezeti stb. adottságok, a döntéseknél érvényesülő objektív összefüggések, általában a korlátok,
3. tevékenységi akcioparaméterek és variációs intervallumaik, (tulajdonképp ezek is adottságok)
4. optimális döntéssel szembeni optimum követelmények a célkitűzésekkel összhangban, a célfüggvény, illetőleg hatékonysági függvény kialakítása,
5. az optimális döntés algoritmus, az akcioparaméterek, a tevékenységek optimumot biztosító megállapítása, programozása, illetőleg időbeni alakítása.

Tekintve, hogy a 2-es pontban szereplő objektív adottságok igen változatos sokaságával állunk szemben, a célfüggvény kezelhető kialakítása (a minőségi objektív adottságokat is szem előtt tartva) külön fogas probléma és feladat. Legtöbbször a probléma lényegszemlélete diktálta egyszerűsített matematikai modellre, döntési közgazdasági-matematikai modellre vagyunk utalva. A modell egyszerűsítését néha megköveteli a rendelkezésre álló számítógép kapacitás korlátozott volta is. Ez gyakran igen jelentős torzításokhoz vezethet. Mindig szem előtt tartandó, hogy a modell megoldása ilyen esetekben még nem biztos, hogy egyúttal a probléma megoldása is, bármilyen káprázatos matematikai tűzijátékot is produkálunk. Több furcsa tapasztalat áll rendelkezésre e tekintetben a lineáris programozás alkalmazásával kapcsolatosan. Ezért is nagyjelentőségű feladat — a kibernetikai módszerek, a matematikai apparátus fejlesztése mellett — az operációkutatás széles körű fejlesztése. A felsoroltakhoz járulhat még az a nehézség, amely a gazdasági eredményesség helyes mértékfogalmának (pl. akár a szállítási díjtételeknek, akár a közlekedési üzemi költségeknek) a megválasztásával kapcsolatos, az alapvető gazdasági dimenzió a pénzértékben való kifejezés ártorzítások okozta zavaró hatásairól nem is szólva, amikor is előfordulhat az, hogy a pénzértékben kifejezett ráfordítás összege esetleg éppen ott kisebb, ahol a társadalmi összmunkafelhasználás a nagyobb. Tehát a pénzértékben való kifejezés alapján való döntés ez esetben esetleg egyenesen félvezető lehet. Ilyenkor a naturális mutatószámok bizonyos mértékig kisegíthetnek.

Fontos gazdasági és statisztikai információszerzési kérdéseket vet fel az a körülmény, hogy a tervezésnél voltaképpen soha sincs tökéletes előrelátás,

valamint az is, hogy néha az adott bázisidőszak adatai is pontatlanok és bizonyos mértékig esetleg megbízhatatlanok.

Ez általában azt jelenti, hogy az adottságok koordinátái gyakran maguk is legalább is valószínűségi változók. Így sztohasztikus döntési modellekre kényszerülünk. A kockázat számításba vétele is bevonul a tervezésbe. A statisztikai döntési elmélet ma már széles fronton foglalkozik e kérdésekkel. A valószínűségszámítás sokoldalú segítségére van még itt szükség.

Mind e körülmények felvetik a kidolgozott programok hibahatárainak a fontos kérdését. Valószínűségi változók várható értékére vonatkozó szám-szerűségek csak akkor mondanak számunkra egzakt dolgokat, ha egyúttal ismerjük azok ún. valószínű hibáit.

VI. Az idő és tér szerepe a közlekedési és építőipari optimális tevékenységek kialakításánál

Mint már a makroökonomiai fő gazdasági eredményességi mértékfogalomnál láttuk, az alapvető optimumkritérium a nemzeti jövedelem, illetőleg ezzel összhangban az életszínvonal folyamatosan, illetőleg tartósan maximális ütemű növelése. E kritérium nyilván dinamikai jellegű. Hiszen hosszú időn át való és átlagosan maximális ütemű növekedés biztosításáról van szó az intertemporális objektív kapcsolatok és összefüggések messzemenő tiszteletben tartása mellett.

A nem tökéletes előrelátás, illetőleg a tervezési anticipációk bizonyos fokig valószínűségi jellege, a menetközben jelentkező előre alig látható különböző exogén impulzusok (pl. találmányok megjelenése, importálandó termelőeszközök kimaradása stb.) jelentkezése, az újratermelési folyamat és ágazati bontásának mint rendszernek e hatásokra való reagálásai és azok konvergenciái mind olyan mozzanatok, amelyek a — rendszerint igen sok változóval dolgozó — dinamikus programozásra kényszerítenek. Egyszerűen kifejezve: a tervek, illetőleg programok menetközbeni ún. visszacsatolások segítségével való állandó helyesbitésére, illetőleg kiegészítésére kényszerítenek és e közben az említett újratermelési részleg mint rendszer működési stabilitásának a fenn-tartása is gondot jelenthet. Ez is olyan pont, ahol a kibernetika legújabb vívmányai nagy segítséget adhatnak. Nem túlzás ma már, ha a népgazdasági kibernetikáról beszélnek, pl. a népgazdasági újratermelési folyamat optimális irányításával kapcsolatosan, mintahogy vasúti kibernetikáról beszélünk az országot átfogó vasúti üzem folyamatainak optimális vezérlésével kapcsolatosan.

A gazdálkodás, a gazdasági irányítás és tervezés még ágazati síkon is nemcsak időben kell, hogy egységes és optimális legyen, hanem területi tagolódásában is. Ez felveti az intertemporális tervezés, illetőleg programozás mellett az interregionális tervezés, illetőleg programozás feladatát is, — legalább is a szállítási költségek beépítésével —, Sőt felvetődik erős hangsúllyal a két irányú tervezés optimális szintézise, illetőleg rugalmas alkalmazása a változó népgazdasági viszonyokhoz. Ez összetett problémakör egyre jobban bontakozik ki a maga témagazdaságában az országos közlekedés irányításánál, annak fokozatos kibernetizálásával összefüggésben. Az építőipar esetében ez még összetettebben jelentkezik, tekintve, hogy a regionális tervezés, az optimális területfelhasználás, feladatait is neki kell jórészt megoldania. Érdekes módon kapcsolódik a két nagy szakterület az olyan szintetikus feladat-

megoldásokban, mint pl. az optimális település- és üzemnagyság, az optimális telephely és településlokáció és így tovább. Felvetődik mindezekkel összefüggésben legalább is a kombinált termelési-szállítási programozás. Kérdés azonban megint: milyen költségekkel.

A programozásban szereplő különböző időpontokhoz tartozó pénzértékben kifejezett változók, illetőleg számszerűségek intertemporális összemérése sajátos gazdasági kérdést vet fel: az idő folyásának, az idő mozzanátának a gazdasági számításokba, a gazdasági döntésekbe való beépítését. Egyszerűen szólva annak kifejezéséről van szó, hogy mennyivel előnyösebb egy megtakarítás vagy hozam, ha az előbb van és mennyivel előnyösebb egy ráfordítás (beruházás), ha az prolongálható, egyébként változatlan következmények mellett. A kapitalista gazdasági számítások az ilyen és hasonló problémákat röviden elintézik az ún. diszkontálási művelettel, rendszerint a tőkepiaci kamat felhasználásával. Szocialista gazdaság viszonyai között e vonatkozásban még több kérdés végleges tisztázásra vár. Egyelőre e célra az ún. kalkulatív kamatláb alkalmazható. Vagy pedig ennek rögzítése nélkül sorra kerülhet a parametrikus programozás is. *Hacsaturov* szovjet akadémikus legutóbbi Magyarországon tartott előadásában e problémakörrel kapcsolatosan több érdekes javaslatot ismertetett, amelyeket a Közgazdasági Szemle legutóbbi (1964. március) száma közölt is.

Egyébként a távlati tervek kidolgozásánál a tervezési időkeret igen hosszú, így igen nagyszámú akcioparameterről lehet szó. Ennek megfelelően szinte végtelen sok tervvariánssal állunk szemben. Ezekből a legkedvezőbb kiválasztása korszerű tervezési, programozási módszerek nélkül alig képzelhető el. Másfelől viszont éppen azért van nagy jelentősége a jó operációkutatási eredményekre, a gyakorlati tapasztalatokra támaszkodó előzetes logikai selekciónak, ami sok felesleges munkát takaríthat meg.

A nagyszámú változó és az egyre bonyolultabb összefüggések sajnos ma még a gazdaságmatematikai modellezést is nehéz, néha alig megoldható feladatok elé állítják. Módszereink, felkészültségünk ki nem elégitő volta e feladatokhoz mérten néha igen szembetűnően jelentkezik.

VII. A nemzetközi munkamegosztás és a közlekedési és építőipari tevékenységek optimalizálása

Az egyes szocialista népgazdaságok részei — a KGST célkitűzéseinek megfelelően — egy nagyobb munkamegosztásos együttműködésnek. Ebből kifolyólag figyelembe veszik a nagyobb egység közös preferencia-vonalát, a közös előnyök növelése céljából. Így a népgazdasági, illetőleg ágazati tevékenységek optimalizálásánál számításba kell venni a nemzetközi vonatkozásokat, legalább is mint objektív adottságokat. Egyébként is népgazdaságunknak a nemzetközi újratermelési folyamatba való erősebb bekapcsolódása a nemzetközi vonatkozások gondos figyelembevételét követeli meg. Ez a programozási, döntési modelleket általában bonyolultabbá teszi. Különösen érdekes esetek fordulhatnak elő a közlekedés vonatkozásában e tekintetben.

*

Az elmondottak vázlatosan megvilágítani kívánták azokat a jelentősebb gazdasági jellegű, jórészt elvi problémákat, amelyek a gazdasági programozásoknál, illetőleg döntéseknél felvetődhetnek. Alapvető jelentőségű követelmény

e tekintetben, hogy a döntések optimum-kritériuma a népgazdaságilag értelmezett optimális célkitűzéssel teljesen összhangban legyen. Csak ez esetben várható és biztosítható, hogy a kérdéses gazdasági döntés, illetőleg gazdasági programozás a társadalmi-gazdasági fejlődés céljait messzemenően, illetőleg optimálisan szolgálja. Ugyancsak alapvető követelmény, hogy a döntési modell változóinak számszerűsítésénél torzító hatások (pl. az árrendszer folytán) minél kevésbé érvényesüljenek, az eszközkötési tényező nem következetes alkalmazásának zavaró hatásáról nem is szólva.

Ugyancsak alapvető követelmény vonatkozik az adottságok megismerését szolgáló statisztikai információk összegyűjtésére és feldolgozására. Minde me és még több más sokrétű követelmény egyidejű teljesítése szükséges ahhoz, hogy a gazdasági döntések és ezek kidolgozásánál alkalmazott kibernetikai, gazdaságmatematikai módszerek sikeresen segítsék elő a társadalmi-gazdasági fejlődés feladatainak a megoldását. Ebben a tekintetben ma — 1964-ben — már optimistábbak lehetünk, mint 5 évvel ezelőtt, amikor a Közlekedéstudományi Egyesület — sok lelkes résztvevővel — első nemzetközi kibernetikai konferenciáját megrendezte.

Érkezett: 1964. május hóban.