

## TUDOMÁNYOS ÉLET

### Az operációkutatás helye és szerepe a módszertani kutatások körében<sup>1</sup>

#### Bevezetés

Az utóbbi években számos olyan dolgozat jelent meg nemzetközi folyóiratokban [4], [7], [8], ill. az IFORS (International Federation of Operational Research Societies) volt elnökének az üzeneteiben, amelyek arra utalnak, hogy viták vannak az operációkutatási tevékenység megítélése körül, vagy H. MÜLLER-MERBACHNAK, az IFORS volt elnökének a szavaival élve, az operációkutatás különböző kihívásokkal néz szembe a 80-as évtizedben [1]. A kihívások már a múltban is jelentkeztek elsősorban a rendszerelemzés és a politikaelemzés (policy analysis) oldaláról, újabb kihívást az utóbbi időben gyors fejlődésnek indult tudományok, mint például a mesterséges intelligencia [3], [11], a számítástudomány [10], a döntéstámogató rendszerek, szakértői rendszerek [6], jelentenek az operációkutatás számára.

A kihívások jelentős része abból ered, hogy ezek a tudományok azonos módszertani alapra — alkalmazott matematika, matematikai modellezés — épülnek, s nem definiálhatók, nem írhatók körül olyan pontosan, ami lehetővé tenné a kutatási területek és alkalmazások elhatárolását. A pontos definícióra, amíg a vita elméleti síkon folyik nincs szükség, mert egy elméletileg új eredményt, vagy sikeres alkalmazást nem az minősít, hogy azt milyen tudományterületek zászlója alatt hosták létre, hanem az, hogy mi annak a tényleges értéke. A vita mögött azonban esetenként érdekcsoportok húzódnak meg, akik a vita révén és nem tudományos eredmények felmutatásával előnyt próbálnak meg kiharcolni maguknak. Ez káros, mert a tárgyyszerűtlen kritika a laikusokban felkeltheti a gyanakvást, s elfordulhatnak egy számunkra egyébként hasznos, jelentős eredményekkel kecsegtető területtől.

Vitára nem csak az ad alapot, hogy bizonyos eredményeket milyen módszertannal oldottak meg, milyen zászló alatt érték el, hanem az is, hogy az alkalmazott módszertani eredmények mennyire számítnak tudományosnak, s ha igen, akkor milyen területhez sorolhatók. Ez a probléma felmerül a „metriák” (biometria, ökonometria, pszichometria stb) esetében is.

Úgy véljük, hogy az alkalmazott matematikai kutatások (operációkutatás, rendszerelemzés, ökonometria, biometria stb.) létjogosultságát nem lehet vitatni. Eredményeikkel nagy mértékben hozzájárultak a tudomány fejlődéséhez, törvényszerűségek felismeréséhez, gyakorlati problémák megoldásához s szerepük a jövőben még növekedni is fog a tudományterületek éles határvonalainak elmosódásával, az egyre összetettebb, bonyolultabb rendszerek vizsgálatára való törekvés következtében. A matematika alkalmazásának széleskörű elterjedése természetes, ha a matematikának azt a szerepét tekintjük, hogy

<sup>1</sup> A dolgozat a XVII. Magyar Operációkutatási Konferencián hasonló címmel elhangzott plenáris előadás átdolgozott változata [12].

<sup>2</sup> A politikaelemzés helyett talán jobb elnevezés lenne a stratégia elemzés, azonban *A rendszerelemzés kézikönyvének* magyar fordításában ez a kifejezés szerepel, így indokolatlan lett volna azon változtatni.

a matematika a szaktudományok „közös nyelve”, amelynek felhasználásával a különböző tudományok problémái azonos nyelven, azonos rendszerben írhatók le.

A matematikának est a szerepét azonban fontos kihangsúlyozni, s a tudományos eredmények számbavételekor is megfelelően értékelni. Nem az a cél, hogy a tudományok élesen elhatárolásra kerüljenek, ez az alkalmazott módszertani jellegű kutatásoknál elképzelhetetlen, hanem az, hogy az eredmények, s azon belül a közreműködő tudományágak képviselői megfelelő elismerést kapjanak.

Esen alapelvekről indulva a dolgozat célja az, hogy nemzetközileg elismert kutatók, tudósok megállapításaira támaszkodva áttekintést adjunk az operációkutatás — rendszer-elemzés — politikaelemzés kapcsolatáról, valamint az operációkutatás, és ezen keresztül más módszertani kutatások tudományos megítéléséről.

Remélem, hogy a dolgozat elősegíti a problémák jobb megismerését, a közös gondolkodást, a megoldásokhoz vezető út megtalálását.

### Mi az operációkutatás?

Az operációkutatásnak több definíciója van, amelyek közül itt kisse lerövidítve az IFORS megfogalmazását adjuk meg [5]:

„Az operációkutatás bonyolult rendszerek tervezési és irányítási problémáinak megoldását szolgáló tudományos módszertan... Az operációkutatási tevékenységben nagy szerepe van a tapasztalatnak és annak, hogy milyen analitikus módszertant sikerült kifejleszteni, illetve adaptálni, továbbá ezek révén milyen eredményesen tudjuk a logikai implikációkat felismerni.

A gyakorlati operációkutatás olyan csoportmunka, mely szoros kooperációt kíván a döntéshozók, a képzett operációkutatási szakemberek, továbbá azok között, akik a rendszerrel kapcsolatos akcióban valamilyen módon részt vesznek”.

Es a definíció azt jelenti, hogy az operációkutatás szélesebb értelmezést kap a matematikai modellezésnél, mert az operációkutatókra hárul a gyakorlati alkalmazások felderítése és megoldása a probléma feltárásától kezdve a modelléptéven keresztül azok számszerű megoldásáig, sőt sok esetben az eredmények értelmezése is.

Ebből az általános definícióból következik a sok bizonytalanság, az eredmények tudományos besorolásának problémája.

Tulajdonképp ez a viták egyik fő forrása, ahogy arra H. MÜLLER-MERBACH: „Ki aratja le gyümölcsünket?” című elnöki üzenetében rámutat [2]:

„Az operációkutatás valóban haszontalan a gyakorlatban? Aktualitását veszítette néhány sikertelen alkalmazás miatt? Meghalt vagy haldoklik? Az ellenkezője igaz: az operációkutatók minden fontos és releváns eredménye nagy számban kerül alkalmazásra, azonban sajnos gyakran nem az operációkutatás zászlója alatt. Ez vonatkozik mind az operációkutatás módszertanára, mind a technikájára.

„Az operációkutatás *módszertana* jelenik meg sok fontos gyakorlati alkalmazásban és akadémiai diszciplinában, amelyek zászlójára a rendszerkutatás, rendszertudomány, rendszer-szervezés stb. elnevezést írták.”

„Az operációkutatás *technikáját* nagyon sikeresen alkalmasták számos esetben. Ezek közül sokat részen, vagy egészében operációkutatók fejlesztettek ki, de ezek alkalmazásakor sok esetben nem kerül említésre az operációkutatás.”

Ezek között említhetők meg többek között

- a hálósati elemzések /CPM, PERT/,
- a gráfelméleti technikák,

- a dinamikus programozás,  
 - a szimulációs modellezés, stb.  
 számos eredménye.

„Aki becsületes az nem mondja, hogy az operációkutatás hassontalan, de maguk az operációkutatók sem fejtenek ki elég hatást, eredményeik gyakorlati elismertetésére. Az operációkutatás technológiájának és methodológiájának számos elemét dolgozták ki az operációkutatók, vagy befolyásolták. Azonban úgy tűnik, hogy az operációkutatók nem fordítanak elég gondot saját gyümölcseik betakarítására.”

H. MÜLLER-MERBACH előző elnöki üzenetében a „rendszer” tudományokat emeli ki, de a „kihívás” fokozódhat új tudományágak rohamos fejlődésével párhuzamosan [1]:

„A 80-as évtizedet az operációkutatással szembeni kihívás időszakának lehet tekinteni. Hathatós technikai eszközeink vannak, de e téren verseny jelentkezik az információs folyamatok, a mesterséges intelligencia, a logisztika, robottechnika valamint a technológia és automatizáció különböző ágai felől. Mi alaposhatunk az értékeinkre, interdiszciplinaritásunkra, de elég gyakorlottak vagyunk-e ezen a téren?”

A problémák legkülönbözőbb fajtája vár megoldásra, melyekben az operációkutatók társadalma közreműködhet”.

Az előző idézetekből láthatóan a fő probléma abból adódik, hogy az operációkutatást se mint tudományt, se mint tevékenységi kört nem lehet pontosan meghatározni. Vámos Tibor akadémikus az operációkutatást „nem jól meghatározott diszciplínaként jellemezte”, s felhívta a figyelmet arra, hogy „nem szabad a merev lehatárolásra törekedni” [3].

Hasonló elvből indult ki R. TOMLINSON is [4] aki „Az operációkutatással és alkalmazott rendszerelemzéssel kapcsolatos néhány veszélyes téveszme” című cikkében foglalkozik az operációkutatás értelmezésével. TOMLINSON úgy fogalmaz dolgozatában, hogy vannak akik megpróbálják néhány kategóriába sorolni a világot, s es nagyon veszélyes dolog. Ő nem is tesz különbséget az operációkutatás (OR) és alkalmazott rendszerelemzés (ASA) között, s ezeket együttesen ORASA-nak nevesi, aminek definiálásával kapcsolatban írja:

„Vannak akik hamisan egy egyszerű definícióval vagy néhány állítással próbálják meg jellemezni. Ezek vagy dogmatikus kijelentések, vagy olyan édeskések, hogy nincs információtartalmuk, éppen ezért veszélyesek. A túlságok a legveszélyesebbek, mert bár

- sok elemét tartalmazhatják az igazságnak, de  
 - azt mondják amit a hallgató hallani akar.”

Az operációkutatás IFORS által elfogadott definíciója számos nyitott kérdést hagy, mint ahogy azt az idézetek is igazolják. A továbbiakban ezek közül hármat fogunk részletesebben elemezni:

- körülhatárolható-e az a szakterület, aminek az operációkutatás a módszertana?
- mi a kapcsolata az operációkutatásnak a matematikához? (módszertan vagy elmélet?)
- tudomány-e az operációkutatás, vagy tudományosan megalapozott tevékenység?

#### Operációkutatás - rendszerelemzés - politikaelemzés

Az operációkutatást nem lehet egyértelműen valamilyen tudományterület módszertanának tekinteni, mint például az ökonometriát, vagy pszichometriát. Az operációkutatás módszertanát széles körben alkalmazzák, s az alkalmazási területek és a módszertan folyamatosan bővül.

Az operációkutatás elnevezés eredetileg bizonyos katonai műveletekkel kapcsolatos kutatások módszertanának megjelölésére szolgált. Majdnem egyidőben született a rendszerelemzés elnevezés, amivel nem a módszertani különbséget akarták kifejezni, hanem azt, hogy „bonyolultabb rendszerek” viselkedését elemezték [8]. Ezek a határok később elmosódtak.

A bemutatott idézetek is igazolják, hogy az operációkutatás definíciója nem teszi lehetővé egy tudomány-, ill. tevékenységi terület pontos körülhatárolását. A társadalmi problémák vizsgálatának szükségessége bővítette a megoldandó kérdések körét, s az alkalmazott módszertant is, ami elvezetett a politikaelemzés kialakulásához.

A rendszerelemzés és politikaelemzés mellett módszertani kutatások jellemzésére gyakran használják a döntéstámogató módszerek, szakértői rendszerek elnevezéseket is. Ezek még kevésbé definiáltak, mint az előzőek, s ezért a továbbiakban ezekkel részletesebben nem foglalkozunk. Egy-egy mondatral jellemesszük az operációkutatással való kapcsolatukat.

A döntéstámogató módszertant (DSS) J. ZIONTS, a Buffaló Egyetem professzora a következőképp jellemezte a „Döntéstámogató kontra szakértői rendszerek” témájú vitában [8]: „az operációkutatás és DSS között az a különbség, hogy az előző elnevezést 40 éve találták ki, az utóbbit csak pár évvel ezelőtt”.

VÁMOS TIBOR „Operációkutatás és szakértői rendszerek” című előadásában [3] a következőképp fogalmazott:<sup>3</sup>

- az operációkutatás diszciplína, a mesterséges intelligencia, a szakértői rendszerek pszeudodiszciplína;
- az operációkutatás matematikai modellek megoldási technikája, matematikailag megfogalmazható rendszerek vizsgálata, míg a mesterséges intelligencia körében alapvető probléma az, hogy lazán megfogalmazott feladatból hogyan lehet modellt építeni.

A rendszerelemzés és politikaelemzés jellemzésére, meghatározására eszen tudományok vezető szakembereitől, ideológusaitól idézek. E. S. QUADE és H. J. MISER A rendszerelemzés környezete, jellege és felhasználási területei c. tanulmányukban írják [7]:

„A rendszerelemzés, mint elnevezés viszonylag új – de nem új fogalom és nem új tevékenység. A történelem számos múltbeli elemzési erőfeszítéséről tesz említést, amelyek – ha ma folynának – rendszerelemzésnek neveznénk. A rendszerelemzés keletkezése, ahogy azt ebben a könyvben értelmezzük (legalábbis az Egyesült Államokban, ahol az ötvenes években széleskörűen elterjedt a honvédelmi és űrhajózási iparágakban és azután a hatvanas években a szövetségi kormány által finanszírozott más területeken is), a negyvenes évek végére tehető. Az elnevezést 1957-ben fogadták el, hogy különbséget tudjanak tenni az akkori időkben végzett és az Egyesült Államok légierojének jövőbeni fegyverzetrendszerre irányuló kutatás és az operációkutatás között. A munka nem operációkutatás volt (ahogyan azt akkoriban értelmezték), mert mind a rendszerek céljait, mind erőforrásigényeit meg kellett határozni, valamint azt a környezetet is előre kellett jelezni, amelyben az elképzelések szerint majd működniük kell. Ezeket a vizsgálódásokat rendszerelemzésnek nevezték, miután jól meghatározott rendszerekre vonatkozó döntéseket érintettek. Axonban annak, hogy egy elemzés egy rendszerrel foglalkozott, nem volt jelentősége sem felépítése, sem az operációkutatástól eltérő módszere szempontjából. A különbséget részben az jelentette, hogy be kellett vonni hosszú távú gazdasági tényezőket és hogy foglalkosni kellett az eszközök és célok kölcsönhatásaival, amelyek akkoriban nem tartoztak az operációkutatás körébe. Mára azonban az operációkutatás kibővült ezeknek a megfontolásoknak a számbavételével és a rendszerelemzéssel együtt foglalkozik a méltányosság és más politikai és társadalmi érdekek szempontjaival is.

<sup>3</sup> tartalmi idézet

A rendszerelemzés, ahogyan ebben a kézikönyvben jellemezzük, és az operációkutatás – ahogyan ma egyesek nagyvonalúan definiálják – lényegében ugyanaz. A költség-hason elemzés, a rendszertervezés és a normatív modellezés tekinthető a rendszerelemzés egy formájának is, de a gyakorlatban ezek általában szűkebb körre korlátozódnak. A problémák megoldásában a fenti tevékenységek mind ugyanast az általános megközelítést alkalmazzák. A rendszerelemzéshez hasonlóan felhasználják számos tudományág ismereteit, mint például a közgazdaságtant, a statisztikát és a valószínűségszámítást; egyazon eszköztárra támaszkodnak (lineáris programozás, sorbanállási elmélet és a számítógép, hogy csak néhányat említsünk); és, ha a szükség úgy kívánja, olyan eljárásokat alkalmaznak, mint az előrejelzési modellezés. Így hát amikor a soron következő fejezetekben rendszerelemzésről beszélünk, mások talán más elnevezést használnának; az Egyesült Államokban lehetne politikaelemzés és az Egyesült Királyságban talán operációkutatás.”

A fenti megfogalmazásból egyértelműen következik, hogy a rendszerelemzés és az operációkutatás között lényeges különbség nincs, a megkülönböztetés nem lényegi indíttatású, hanem a kutatási módszertan kialakulásakor konkrét tevékenységek elhatárolására szolgált.

A következő idézet a politikaelemzés és a rendszerelemzés jellemzését szolgálja az előbb idézett dolgozatból:

„A rendszerelemzés gyakran bonyolult eredményesnek olyan kérdések megoldásában, melyekben a tudomány és a technika dominál, így számos ipari és katonai területen. A felelősség e területeken általában világos, a döntéshozók készek az együttműködésre és rendszerint meg vannak győződve arról, hogy az elemzés inkább előmozdítja, semmint bonyolítja a helyzetet.

Ezzel szemben ha politikai, szervezeti és társadalmi tényesők dominálnak, a célok politikai jellegűek (amelyek nehezen mérhetőek), a felelősség megoszlik és átfedő (és a döntéshozók általában nem bíznak abban, hogy az elemzés segítségükre lehet a megoldásban).

Emellett ezekben a kérdésekben a hatékonyságnak és eredményességnek nem egyértelmű a jelentése; a méltányosság kérdése, vagyis az, hogy „ki jár jól” és „ki fizet”, nagyobb súllyal jöhet szóba egy javasolt megoldás elfogadásánál, mint a költségek és hozamok aránya. A „hogyan” kérdés eldöntésénél felmerülő nehézségek eltörpülnek azokhoz képest, amelyek a „mit kellene tenni” vonatkozásában felmerülnek. Mindazonáltal a rendszerelemzés már ebben is tud segíteni — még akkor is, ha nem kínál teljes megoldást — azáltal, hogy információt szolgáltat, hogy elkülöníti az alternatívákat és hogy betekintést nyújt olyan tényesőkbe, amelyek a döntéshozókat képessé teszik jobb megoldások ösztönös megérzésére. A rendszerelemzés ez utóbbi típusát ma politikaelemzésnek nevezik, különösen az Egyesült Államokban, részben azért, hogy elkerüljék összetévesztését a „rendszerelemzés” kifejezés speciális értelmezésével, ami az irodai irányításra és a számítástechnikai alkalmazásokra vonatkozik.”

As idézett megfogalmazás mutatja, hogy a politikaelemzés meghatározás nem kimondottan szakmai, módszertani elkülönítésen alapul, hanem részben a vizsgálat tárgya szerint, részben a döntési folyamatban elfoglalt hely szerint. Ezt támasztja alá még a következő két rövid idézet is, amit G. MAJONE [8] fogalmazott meg „A rendszerelemzés fejlődéstörténeti megközelítése” c. tanulmányában:

„A politikaelemzésnek a rendszerelemzéstől való megkülönböztetésére tett kísérletek különböző vonalakat követnek. Két fő irányt különböztethetünk meg. Az egyik irányzat szerint a politikaelemzés kitégített rendszerelemzés — abban az értelemben, hogy a probléma műszaki és gazdasági szempontjain túl magában foglalja a politikai szempontokat is.”

„A másik irány, amerre a rendszerelemzés és a politikaelemzés közötti megkülönböztetést keresték, egészen más, miután ez inkább az elemzést nem annyira problémamegoldónak

vagy tanácsadónak tekinti, hanem inkább csoportos döntéshozatali eljárások tervezőjének és katalizátornak a megvalósítási folyamatban.”

Minden további kommentár nélkül idézzük még G. MAJONE előbb idézett cikkének egy megállapítását, ami alapját képezheti a jövőbeli együttműködésnek, közös útkeresésnek:

„Az operációkutatás, a rendszerelemzés és politikaelemzés közötti terminológia megkülönböztetés — jöllehet ezek meglehetősen mindennapi fogalmak az angol nyelvterületeken — semmi esetre sem általánosan elfogadott és használatos. Sok országban egyetlen elnevezés, az „operációkutatás” vonatkozik az elemzésnek itt megkülönböztetett mindhárom fokozatára. Ilyen esetben az „operációkutatás” pontosan ugyanazt a fogalmat fedi, mint a „rendszerelemzés”.

A rendszerelemzés ideológusaitól vett idézetek azt mutatják, hogy az operációkutatás (rendszerelemzés, politikaelemzés) diszciplinájának viszonylag tág körülhatárolása nem indokolja viták kezdeményezését, mert azonos alapra épülő módszertani irányzatról van szó, a különbséget legfeljebb a vizsgálat tárgyában, behatárolásában lehet találni.

### Az operációkutatás és a matematika kapcsolata

Az IFORS az operációkutatást problémák megoldását szolgáló tudományos módszer-tanként definiálja, majd az operációkutatási tevékenységről beszél. Ez a megfogalmazás felveti azt a kérdést, hogy az operációkutatás tudomány-e, vagy tudományos tevékenység, s mi a kapcsolata a matematikával.

A választ talán a legkifejezőbb módon egy látszólagos tautológiával adhatjuk meg: az operációkutatás tudományos alapokon folyó tevékenység, aminek módszertana az operációkutatás.

Ennek a látszólagos ellentmondásnak a feloldásához az operációkutatás kezdeti időszakához kell visszanyúlni. Az operációkutatás kialakulása a 40-es évekre nyúlik vissza, amikor is elsősorban katonai műveletek optimalizálását szolgálta. Az 50-es években dolgozták ki az operációkutatás alapjait. Ez a gyorsan fejlődő matematikai terület is az operációkutatás elnevezését viselte, s a 60-as években, amikor „akadémiai” diszciplinává vált, ezen a néven nyert elfogadást. Egyetemi tanszékek, tudományos társulatok alakultak, folyóiratokat jelentettek meg. Ezek nagyrészt a matematikához kötődtek, s kötődnek még ma is. Erre jó példa a hazai helyzet is.

Magyarországon az operációkutatás oktatását a matematikai, számítástechnikai tanszékek végzik, kivéve a szaktárgyakkal kötődő alkalmazásokat. Az operációkutatás oktatás gyakorlatilag a matematikai módszertanra redukálódik (elsősorban a lineáris programozás, szállítási feladat, konvexprogramozás stb.). A hallgatók kevés alkalmazással, modelléptéssel találkoznak s ennek tudható be az, hogy az operációkutatást azonosítják a matematika egy ágával.

Az operációkutatók jelentős része nem a matematika talajáról indul. Ezt igazolja az operációkutatási konferenciák szakmai összetétele is. Eredményeikkel elsősorban az alkalmazások körét bővítik. Általában kevés közöttük az olyan munka, amelyik nem a standard eszköztárral használja, hanem újszerű modelléptéssel a módszertant is gazdagítja. A probléma alapvetően abból fakad, hogy a matematikus operációkutatók nagy része távol áll a szaktudományoktól, a szaktudományok képviselőinek zöme pedig nem ismeri olyan mértékig a matematika nyelvezetét, hogy alkotó együttműködést tudjanak kialakítani, olyan új modelleket alkotni, ami a módszertant is gazdagítja, ami természetesen visszahat a matematikai apparátus fejlődésére.

A matematikai módszertan egyre keményebb lesz, egyre több ismeretet tételez fel, így ha nincs megfelelő együttműködés a matematikusok és a szaktudományok képviselői

között, akkor a két irányzat egyre jobban távolodik egymástól. E folyamatot bizonyos szempontból az is elősegíti, hogy a rosszul struktúrált döntési feladatok kezelésére, támogatására kialakulóban van egy „soft” módszertani irányzat, amely viszonylag kevés matematikai ismeretet tételez fel. Áttekintése, megértése, kevesebb fáradsággal jár s ezért a nem kvantifikálható döntési problémák vizsgálata terén gyorsan terjed.

Ezt a viszonylagos népszerűséget, a jó személyi számítógépes szoftver támogatást használják ki időnként annak igazolására, hogy az operációkutatás idejét múlta. Ez hibás és veszélyes alapállás. Hibás azért, mert nincs kizárólagosan mindenre jó módszertan, a feladathoz kell megválasztani az adekvát módszertant és nem azt ráerőszakolni a problémára.

A szembeállítás veszélye elsősorban abban van, hogy a potenciális felhasználók körében, akik nem jártasak a módszertanban, hamis reményeket ébreszthetnek, ami elítélhetően őket a nehezebben érthető és alkalmazható módszerektől, s ezáltal a valós megoldástól.

Összefoglalóan megállapítható, hogy az operációkutatás módszertani alapját a matematika képezi, s az operációkutatási tevékenység egyik magva a modellépités. Feladattól és ismereteinktől függően a modell lehet logikai vagy matematikai. Ezek használata nem kizárja, hanem kiegészíti egymást, az előrelépés útja az, ha a két irányzat képviselői nem egymás ellen dolgoznak, hanem eredményeiket ötvözve fejlesztik a módszertant és tágítják a megismerés, az alkalmazások körét.

### Tudomány-e az operációkutatás

A matematika és az operációkutatás kapcsolatának vizsgálata ráirányítja a figyelmet arra is, hogy az operációkutatás helye a tudományok klasszikus diszciplináris rendjében nem tisztázott. Sokan és sokszor felvetették már azt a kérdést, hogy mennyiben tudomány az operációkutatás. R. TOMLINSON [4] a már idésett tanulmányában az ORASA-t hét féligasszággal jellemzi, s ezek közül az egyik a tudománnyal való kapcsolata. A következőket írja:

„Az ORASA tudományos módszertan, mert logikus, valós adatokra épül, objektív és verifikálható... A tudományos módszertan nem jelenti azt, hogy tudomány is, mert a tudomány egymástól elkülöníthető ismeretek összességét jelenti. Nem tisztán matematika, bár sok helyen az oktatásban mint a matematika egy ágát tanítják... Az ORASA gyakorlat nem jelenti azt, hogy a művelője egyben tudósa is a vizsgált területnek. Elképzelhető ez is, de ez nem mindig előny a számára.”

TOMLINSON a jövő tudóseszményképének a Leonardo da Vinci típusú kutatókat tartja. G. MAJONE [8] megállapítása a következő:

„... újra és újra felmerül a kérdés, milyen mértékben tudomány a rendszerelemzés (vagy operációkutatás vagy vezetéstudomány). Ami a hagyományos igényt illeti, hogy tudománynak tekintsek, mindig szembekerül egy feloldhatatlannak látású ellentmondással: ha a rendszerelemzés tudomány, akkor nem az a feladata, hogy javasoljon vagy előírjon bizonyos cselekvéseket, hanem az, hogy tudományos magyarázatot és előrejelzéseket adjon; ha viszont arra törekszik, hogy akciókat irányítson, meggyőzőnek kell lennie és előírásokat kell adnia, tehát nem lehet tudomány — a tudományos eljárásra vonatkozólag elfogadott nézet alapján semmiképpen sem. Néhány szerző megpróbálta ezt a dilemmát azsal az érveléssel feloldani, hogy a rendszerelemzés „tudományosan megalapozott” tanácsokkal szolgál. Ez az érvelés azonban alapvetően téves, mert — amint erre Hume két évszázaddal ezelőtt rámutatott — nincs logikai híd a „kellene” és a „van” között.

Az operációkutatást sokan a „mérnöki tevékenységhez hasonlítják, mivel nemcsak elméletekkel foglalkozik, hanem választással és cselekvéssel is, szoros együttműködésben a választásért és akcióért felelős személyekkel”. Az igazság ebben az esetben is többarcú. Aki a matematikai módszertannal azonosítja az operációkutatást, az joggal tartja azt

tudománynak épp úgy, ahogy tudomány az algebra, az analízis, a valószínűségszámítás stb.

Ha az operációkutatásnak a szélesebb értelmezését fogadjuk el, akkor más a helyzet. Az operációkutatás matematikai elméletének a besorolásán ez nem változtat. Az operációkutatási tevékenység ebben az esetben valóban hasonlítható a mérnöki, tervezői tevékenységhez, amely azonban mindenképp alkotó tevékenységnek tekintendő, újat hoz létre, eredménye közvetve, vagy közvetlenül gazdasági hasznot eredményez, esetleg hozzájárul a tudomány fejlődéséhez. Ez az interdiszciplináris alkotó tevékenység az, aminek jelenleg a tudományok rendszerében nincs kialakult helye. VÁMOS TIBOR [3] akadémikus is ugyanerről a problémáról szól a mesterséges intelligencia — szakértői rendszerek vonatkozásában. Az alkotómunka tudományos elismerésének, még ha az klasszikus értelemben nem is tudomány, alapvető feltétele az, hogy az adott tudományok művelői tudják, hogy hova tartoznak, ne érezzék magukat a periférián. Ez szükséges ahhoz, hogy a pálya vonzó legyen, magas színvonalú kutatói műhelyek alakuljanak ki, amit elérni csak akkor lehet, ha az azonos problémákkal küszködő területek képviselői összefognak, s magas színvonalú kutatási és alkalmazási eredményekkel bizonyítanak is.

Erre fokozottan szükség is lesz a jövőben, ha a siker reményében akarnak szembenézni azokkal a kihívásokkal, amelyeket J. LESOURNE Az operációkutatás és annak jövője c. elnöki üzenete [9] tartalmaz. J. LESOURNE öt pontban foglalja össze az operációkutatás előtt álló kihívásokat:

- alkalmazkodni a tudományos ismeretek terén végbemenő fejlődéshez;
- részt vállalni a nagy technológiai fejlődésben;
- a társadalmi változások alkotó részeseivé válni;
- hatékonyan résztvenni a világ növekvő összefüggés-rendszeréből adódó problémák megoldásában, s végül
- segíteni az emberiséget abban, hogy megőrizze a közös örökséget, ami nem csak a nem megújítható erőforrásokra vonatkozik, hanem az ökológiai, biológiai kulturális és történelmiekre is.

2000-ben 6 milliárd ember él majd a Földön, s az operációkutatás hatása jelentőssé válhat. De az, hogy ez megtörténik-e, vagy sem, az nagyrészt tőlünk függ.

HARNOS ZSOLT

#### Irodalom

1. H. MÜLLER-MERBACH: The five decades of operational research. IFORS, Letter from the president No. 27. 1988.
2. H. MÜLLER-MERBACH: Who are those who harvest our fruits? IFORS, Letter from the president No. 31. 1985.
3. VÁMOS T.: Operációkutatás és szakértői rendszerek. XVII. Magyar Operációkutatási Konferencia. Balatonfüred 1987.
4. R. TOMLINSON: Some dangerous misconceptions concerning operational research and applied systems analysis. *European J. of Operational Research* 7 (1981).
5. Az operációkutatás tudománya és hazai helyzete. Az MTA Operációkutatási Bizottság helyzetleltető tanulmánya. MTA. 1984.
6. Methodology and software for Interactive Decision Support. IIASA Workshop, Albona 1987.
7. E.S. QUADE és H.J. MISER: A rendszerelemzés környezete, jellege és felhasználási területei.



8. G. MAJONE: A rendszerelemzés fejlődéstörténeti megközelítése. [7] és [8] H.J. Miser és E.S. Quade (szerk.): *A rendszerelemzés kézikönyve*, MAREB Budapest, 1986. kötetben jelent meg.
9. J. LESOURNE: Operational research and its futures, IFORS, Letter from the president No. 1. 1986.
10. H. MÜLLER-MERBACH: Operational research and computer science, IFORS, Letter from the president No. 25. 1985.
11. H. MÜLLER-MERBACH, D.B. HERTZ: Operational research and artificial intelligence, IFORS, Letter from the president. No. 26. 1985.
12. HARNOS ZS.: Az operációkutatás helye és szerepe a módszertani kutatások körében. XVII. Magyar Operációkutatási Konferencia, Balatonfüred 1987.

## Beszámoló a fiatal matematikus-közgazdászok 1987. évi konferenciájáról (Szeged, 1987. szeptember 24-26.)

Az MKT matematikai-közgazdasági szakosztálya harmadik alkalommal szervezte meg a 35 éven aluli, a matematikai közgazdaságtan iránt érdeklődő fiatalok szakmai szemináriumát.

Az eddigiektől eltérően idén két vezértémája is volt a szemináriumnak: az egyik az új ár- és adórendszer, a másik a vállalati viselkedés modellezhetősége. A szervezők számára az első meglepetés az volt, hogy a két, igencsak aktuális téma ellenére hihetetlenül kevés modellezési munkát sikerült felkutatni, pontosabban: feltűnően kevesen vállalták ezzel kapcsolatos kutatásaikat, számításaikat. Végül is több előadót csak hosszas rábeszéléssel sikerült meggyőzni. Ettől függetlenül is kevesen voltak az önként jelentkező előadók, úgy tűnt a piac igencsak pang, a szakma válsága meglehetősen súlyos. Valószínű, hogy 1988-ban nem is lesz érdemes a konferenciát megszervezni, inkább 1989-ben lehet ismét kísérletezni.

Az idei találkosón végül is 21-en vettünk részt és három szekcióban 8 előadást hallgatunk meg. Senioroként — szekcióvezetőként — *Simon András, Hunyadi László és Kovács Álmos* segítettek munkánkat.

Az első szekció foglalkozott az új adó- és árrendszerrel kapcsolatos számításokkal. *Luz Erika* az Árhivatal, *Györi István* pedig a Pénzügyminisztérium keretében folytatott — az általános forgalmi adóra való áttérésre vonatkozó, illetve a személyi jövedelemadó bevezetése miatt szükséges bérbruttósításra vonatkozó — elemzésekről számoltak be. Az ismertetett két modell egymásnak ikertestvére: mindkettő hagyományos ÁKM bázisú és alsó szárnybeli elemekre vonatkozó megszorítások esetén keresi a merev technológia mellett kialakuló egyensúlyi megoldást. A korlátozó feltételt mindkét számítássorozatban bizonyos jövedelmezőségi kritériumok jelentették, a lényeges eltérés a két modell között dezaggregáltsági fokukban volt.

A közönség meglehetősen kritikával fogadta az előadásokat. A kifogások egy része *szakmai*, más része *etikai* jellegű volt. A szakmai kifogások az input/output bázisú ármodellezés ismert korlátait támadták: nincs helyettesíthetőség, nincs kölcsönös ár-volumen hatás, a paraméterek kis elmozdulására a megoldás nagyon érzékeny lehet. Ez a típusú árszámítás hasonló feladatok megoldásakor hasznos lehet (sok szektorra vonatkozó kényelmes becslés),