

NJSZT

MŰSZAKI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI EGYESÜLETEK SZÖVETSÉGE

NEUMANN JÁNOS SZÁMÍTÓGÉPTUDOMÁNYI TÁRSASÁG

RENDSZERELMÉLET
KONFERENCIA '79

A RENDSZERELMÉLET ALKALMAZÁSAI
KOMPLEX IPARI ÉS SZOLGÁLTATÓ RENDSZEREK

iTA/1131

SOPRON, 1979. szeptember 2-5.

0667



TARTALOMJEGYZÉK

DELI LÁSZLÓ

A rendszerelmélet alkalmazásának egyes lehetőségei a vállalati műszaki fejlesztésben . . . 3

HOLNAPY DEZSÓ, GRÓSZ MIKLÓS

Talpalaprendszerek válogatásos műszaki tervezése . 11

KOCSIS JÓZSEF

Termelőfolyamatok rendszerszemléletű irányítása a "kivételek elvére" épülő módszerrel 20

NÉMETH ISTVÁN

A rendszerszemléletű gyártásfejlesztés néhány problémája 39

SEREGI FERENC

A termelőrendszerek igazgatási modelljei és a rendszerelmélet egyes kérdései 49

VARGA GYÖRGY

Rendszerelmélet alkalmazása a vízügyi tervezésfejlesztésben 58

VIDA MIKLÓS, GARBAI LÁSZLÓ

A gázgazdálkodás rendszere és az optimális termelésirányítás lehetőségei a gázszolgáltatásban 78

ZIEGLER KÁROLY

A rendszerszemlélet gyakorlati érvényesítése
vizgazdálkodási műszaki tervezési feladatok
szervezésében 97

BALOGH SÁNDOR

Élelmiszertermelési és fogyasztási rendszerek
szinkronizálása /a hústermelés és fogyasztás
példáján/ 109

KISSNÉ L. ZELENKINA

A minőségi döntés endogén modelljének
problematikája 120

0667



A rendszerelmélet alkalmazásának egyes lehetőségei a vállalati műszaki fejlesztésben

DELI LÁSZLÓ /1/

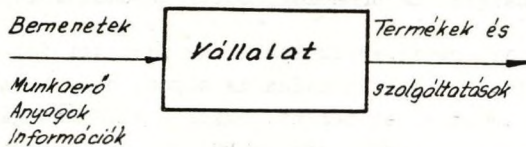
Rendszerelméleti megközelítésben a vállalat elemi rendszermodellje az 1. ábra szerinti. Ismert, hogy a vállalat környezetéhez kimenetén /termékek, szolgáltatások/ és bemenetén /emberek, anyagok, energia, információk, stb./ keresztül kapcsolódik.

Ha a vállalati rendszernek ezek a kapcsolatai jól harmonizálnak a környezettel és hatékonysága is olyan, hogy bővített újratermelésre is lehetőséget teremt, akkor a vállalat gazdaságilag rentábilis. Nem igényel azonban különösebb bizonyítást, hogy harmóniát létrehozni csak adott és ismert tényezők esetén lehetséges, azaz csak akkor, ha az állapot, illetve, állapotváltozás sorozat tényezői a kívánt harmónia szempontjából jól jellemzettek. Nem szorul igazolásra az sem, hogy a rendszerben és környezetében lezajló tényezőváltozások rendszerváltoztatásokat okoznak vagy igényelnek, amelyek a környezet felé "kimenet" és "bemenet" változásokban jelentkeznek.

A lehetséges változtatások - amelyek köréből ezuttal zárjuk ki a megvalósíthatóság és a gazdaságosság szempontjából irracionálisokat - megkeresése és a megfelelők kiválasztása főként a termékstruktúra tervezés és a műszaki fejlesztés témakörébe tartozik. A termékösszetétel tervezés a meglévő

- termékeket, szolgáltatásokat,
- erőforrásokat /munkaerő, gép, stb./
- piaci viszonyokat /kötelezettségek, értékesítési lehetőségek, stb./ és
- a gazdasági jellemzőket

K Ö R N Y E Z E T



1. ábra

veszi alapul, illetve ezek olyan mértékű változásával számol, amelyek a már kidolgozott fejlesztési tervek megvalósítása után majd bekövetkeznek. A fejlesztési tervek pedig mindazokat a műszaki és szervezési változtatásokat tartalmazzák, amelyek az adott rendszer /vállalat, gyár, stb./ illetve termékeinek, szolgáltatásainak, azaz kimenetének racionális változatai./Az adott rendszer elemei - egymással kölcsönhatásban lévén - változásukkal sokszor bonyolult és szerteágazó változásláncolatot indítanak el, amelynek mindig velejárója a megváltozott működés kialakítására irányuló szervezés is. E problémakör tárgyalásától itt el kell tekinteni, figyelembevétele azonban nem mellőzhető./

Az előzőekből következően: a /termékösszetétel/ tervezés az adott vagy változtatott rendszer "munkapontjának" meghatározása, míg a műszaki fejlesztés a legkedvezőbb rendszerváltoztatások meghatározása és megtervezése.

Ez a megfogalmazás természetesen nem állhat ki minden kritikát, már csak azért sem, mert bonyolult tevékenységet takar, de azért sem mert kétszer is szerepel azonos szó benne: a tervezés, mégpedig nemcsak homonimaként. Az azonos szó - a tervezés - nemcsak az Összetétel és feltétel tervezést illetve az ugynevezett műszaki tervezést jelenti a műszaki fejlesztés meghatározásában, hanem mindkettőt. Arra utal, hogy a helyes műszaki fejlesztési tevékenységnek tartalmaznia kell olyan jellegű és azonos módszerű munkaszakaszokat, mint amilyenek az Összetétel tervezés /pl.: optimalis/ elidegeníthetetlen részei.

A rendszerszemléletű műszaki fejlesztés témaköreiből a továbbiak csupán két probléma vizsgálatát tartalmazzák: a környezet és a vállalat, mint rendszer kapcsolat és a műszaki fejlesztés orientációja és a kimenetorientált fejlesztés elemzését.

I. A rendszer /vállalat/ - környezet kapcsolat és a műszaki fejlesztés orientációja

A már említett "jól harmonizált" környezet - rendszer kapcsolat gondolatból kiindulva és annak megvalósítását célul kitűzve - a rendszer környezethez való bemeneti és kimeneti kapcsolódásának megfelelően - a környezet - rendszer kapcsolat vizsgálatához két közelítési mód adódik: a bemenet vagy a kimenet oldalról való indulás. Ennek megfelelően lehet a bemenet illetve kimenet orientált műszaki fejlesztés.

A bemenet orientált műszaki fejlesztés főként anyag, energia illetve energiahordozó változásokból indul ki, ehhez változtatja a rendszert a kimenet változtatásával vagy változatlanul hagyásával. Ilyennek tekinthető pl. a fűtő- és villamoserőművek fejlesztése, talán még a félvezetők, az integrált áramkörök egyes berendezésekben való térhódítása is. Általában akkor helyeselhető ez az orientáció, ha a kimenet oldalon megjelenő szolgáltatásokkal szemben megnyilvánuló igények illetve szükségletek minőségileg nem vagy nem túl gyorsan változnak.

A bemenet orientált fejlesztés lokális jelentőségét nem tagadva mégis nehezen képzelhető el, hogy a vállalatok többsége főként csak a megjelenő új anyagok hatására fejleszzen. Termékeket előállító sőt a szolgáltató vállalatoknál is nagyobb jelentőségét célszerű a kimenet orientált fejlesztéseknek tulajdonítani.

Kimenet orientált a műszaki fejlesztés akkor, ha a bemeneti környezet kapcsolat harmónia megőrzése mellett főként arra törekszik, hogy kimeneti környezetkapcsolatait változtassa ésszerűen. E kapcsolat megfelelő volta a termékek piacképességének érzékelhető, ideértve azok műszaki és gazdasági jellemzőire egyaránt vonatkozó piaci értékítéletet.

Ismert, hogy az értékitéletet döntő mértékben az adott termék használati értéke befolyásolja. A termék által teljesített funkciók, az általa is benne megtestesülő szolgáltatások, ezek tartóssága stb. Mégis, mintha mindez a szükségesnél kevésbé érvényesülne. Mintha a termék előállítására volna a fontosabb nemcsak a termelés, hanem a fejlesztés szempontjából is. /Erre utalhat pl. a tartalékalkatrészek, a termékhez kapcsolódó szolgáltatások hiánya, mintha a környezetnek az volna a fontos, hogy rendelkezzen egy termékkel, s nem az, hogy tartósan, jól használni tudja./ Igaz, hogy a funkciókat a termék hordozza, de a környezetnek nem a termék, hanem az általa nyújtott szükségletkielégítés kell.

Természetesen létezhet rendszerorientált fejlesztés is, amelyről akkor beszélhetünk, ha a rendszert úgy fejlesztjük, hogy mind kimenete, mind bemenete azonos marad. /Ilyennek tekinthető pl. az azonos szénfelhasználásra épülő erőmű újabb, a meglévőktől eltérő egységekkel való bővítése/.

Mindezek után vizsgáljuk meg a kimenetorientált fejlesztés modelljét a rendszer - környezet - termék kapcsolat elemzésével.

II. A kimenet orientált fejlesztés

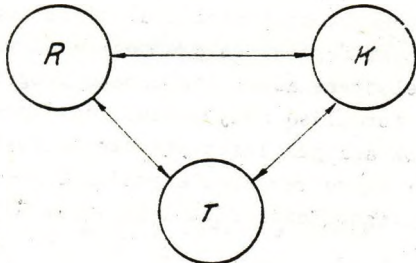
A kimenetorientáltság rendszer - környezet - termék, röviden: RKT kapcsolattal fejezhető ki, amelynél a rendszer - környezet kölcsönhatás fő kapcsolatteremtője a termék /szolgáltatás/. E kapcsolatrendszert összes lehetséges kölcsönhatásaival a 2. ábra szemlélteti. A kölcsönhatások önmagukban is összetettek és általánosságban mindkét irányban hatnak, az ábrán szereplő rendszerből, környezetből kiindulóan. Így az ábra három vizsgált relációját érzékelhető összekötő vonalakon egyidejűleg többféle és ellentétes hatást képzelhetünk el, amelyek azonos irányú, azonos és ellentétes értelmű vektorokkal volnának szemléltethetők. Így ezek egymást erősítik vagy gyengítik, illetve több összetevőjű eredő hatásban összegeezhetők. Az eredő hatást nyilirányokkal ábrázolva értelmezhetjük, hogy melyik vizsgált tényező melyikre hat /pl.: R-ből K-felé mutató nyíl: a rendszer hat a környezetre stb./ Mindezeket figyelembe véve több más-más nyilfolyamu ábra képzelhető el.

Nem mindegy azonban, hogy az ábrán nyilakkal felvett kölcsönhatások spontán érvényesülnek, vagy azok irányát a fejlesztés céltudatosan befolyásolja.

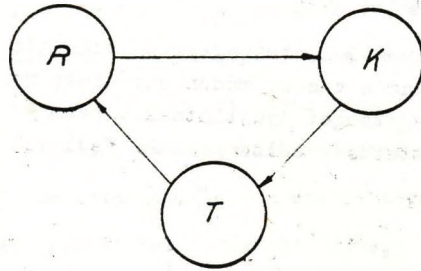
Könnyen belátható, hogy pl. a fejlesztés időszakában az a helyes hatás irány, ha a környezetben megnyilvánuló vagy bekövetkező igény és az ott lévő tudományos és technikai eredmények domináns hatásának megfelelően alakítja ki a fejlesztés a terméket és ennek megfelelően változtatja a rendszert, amely jó szükségletkielégítéssel hat környezetére /3. ábra/.

Ha a fejlesztés lemarad a környezet elvárásaitól, akkor a nyilfolyam megfordul: a környezet kedvezőtlenül ítéli meg a rendszer működését, csökken annak eredményessége rákényszerül a fejlesztésre régebbi kedvezőbb gazdasági pozíciójának visszanyerése illetve veszteséges működésének elkerülése érdekében /4. ábra/.

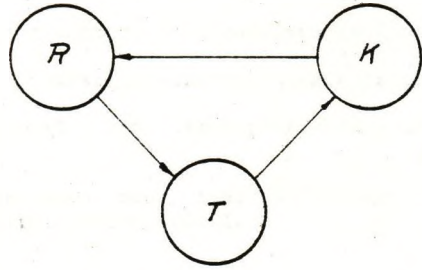
R=Rendszer (vállalat)
K=Környezet
T=Termék (szolgáltatás)



2. ábra



3. ábra



4. ábra

A lehetséges nyilírányok kombinációival készíthető ábraváltozatok közül a műszaki fejlesztés szempontjából valószínűleg nagy segítséget jelentene annak megbízható prognosztizálása, hogy a nyilfolyam fordulása mely időintervallumra tehető. Hasonló megfontolások alapján lehet következtetéseket levonni a vállalati rendszer egyes részére, alrendszerre vonatkozóan is. Az ilyen célu vizsgálatok főbb lépései az alábbiak lehetnek:

1. A meglévő illetve várható kölcsönhatások feltárása.
2. Az eredő kölcsönhatás láncolat meghatározása.
3. Az elérni kívánt kölcsönhatás láncolat megállapítása.
4. A fejlesztési stratégia meghatározása: az adott rendszer mely elemeinek megvalósításával érhető el a kívánt hatáslánc.

Mivel minden fejlesztési stratégiához szükségszerűen tartozik valamely nyilfolyam a vázolt módon elvégzett rendszer szemléltető elemzések segítséget nyújthatnak a termelési szerkezet racionális változtatását célzó műszaki fejlesztésekhez.

Talpalaprendszerek válogatásos műszaki tervezése

Holnapy Dezső* - Grósz Miklós**

BEVEZETÉS

Az automatizált műszaki tervezés matematikai modelljének kialakítása mintegy öt évvel ezelőtt a SZÁNGÉP vállalatnál indult meg. A feladat gyakorlati megvalósítását az erre a célra beszerzett SIEMENS 4004-es számítógép tette lehetővé.

Ugy véltük, hogy egy építési rendszer kialakítása egy építési rendszeren belül megvalósított tervezéshez képest oly sok szubjektív döntést kivén a rendszer kialakítójától, hogy azt csak segíteni lehet elektronikus számítógéppel/CAD/, de automatizálni egyelőre még nem. Az építési rendszer keretén belül végzett tervezést azonban teljes egészében gépesíthetőnek véltük, s ezt az utat végigjárva, jelen tanulmányban ennek egyik eredményéről számolhatunk be.

Az automatizált műszaki tervezés alapja a létesítendő objektummal szemben támasztott követelmények előírása [2]. Esetünkben adott geometriai elrendezéshez hozzárendeljük egy készletből azokat a rendszerkomponenseket, amelyek

* tudományos tanácsadó, műsz. tud. kandidátusa, ÉTI.

** tudományos osztályvezető, ÉCSZI.

meghatározott korlátozó feltételeket elégitenek ki, és egyttal minimummá tesznek egy az adott problémára vonatkozó célfüggvényt [6,11].

Alapvető koncepciónk a rendszerkomponensszemlélet, amely alatt azt értjük, hogy az építési rendszer tervezése során alakul ki egy rendszerkomponenskészlet és egy összeépítési stratégia, s az objektumtervezés során a tervezőprogram e stratégia alapján válogatja össze a célnak megfelelő rendszerkomponenseket. Ehhez az alapelvhez igazodva készítettük el a KIPSZER könnyűszerkezetes építési rendszer alapozástervező programját, és az alapozás rajzi outputját megvalósító rendszert [13].

A TERVEZŐ RENDSZER ÁLTALÁNOS LEÍRÁSA

A tervező rendszer derékszögű raszterben elhelyezkedő pillérek alá válogat be talp- /soliter/ alaptesteket. A beválasztható alaptesteket előre megtervezttük /felvettük/, és geometriai-, súly-, valamint optimalizációs paraméterekkel együtt egy adatkészletben helyezttük el. A tervező program bemenő adatként várja a talpalaprendszerre ható terhelési eseteket és a talaj teherbirésének számításához szükséges adatokat, valamint néhány olyan értéket, amelyeket az alapozás tervezője szubjektív döntés alapján határoz meg. A program a fentiek figyelembevételével [12,13] kiválasztja a kidolgozott algoritmus szerint [6] azokat az alaptesteket, amelyek a korlátozó feltételeket kielégítik és egyttal minimummá teszik az alaptestekhez rendelt

optimalizációs paraméterek összegét. A program outputként a következőket szolgáltatja: - számított talajhatárfeszültségek, - alaptetek süllyedésértékei, - határmélységek, - az egyenlőtlen pillérsüllyedésekre vonatkozó értékek és - az alapozás elkészítéséhez szükséges grafikus információk.

A MATEMATIKAI MODELL ÁLTALÁNOS LEÍRÁSA

A rendszerkomponensekből megvalósított automatizált műszaki tervezés modellje matematikailag is megfogalmazható [5, 9]. A korlátozó feltételek egyenlőség-, ill. egyenlőtlenségként a következőképpen írhatók le:

$$\underline{A}(\underline{\xi}) \underline{x} + \underline{p} = \underline{0}, \quad /1/$$

$$\underline{B} \underline{x} \leq \underline{\Delta}(\underline{\xi}), \quad /2/$$

ahol

$\underline{A}(\underline{\xi})$ a mérlegegyenletek együtthatómatrixa / $\underline{\xi}$ jelenti az aktuális bázistól való függést/;

\underline{x} az ismeretlenek vektora / ennek függvényeként írhatók fel a mérlegegyenletek és a korlátozó feltételek/;

\underline{p} a mérlegegyenletek konstans vektora /terhek/;

\underline{B} a korlátozó feltételek együtthatómatrixa;

$\underline{\Delta}(\underline{\xi})$ az aktuális bázistól függő, adott vektor /teherbíráskorlát, elmozduléskorlát, stb./.

Ha az /1/ egyenletből kifejezzük az ismeretlenek vektorát és a /2/ képletet egy pozitív elemeket tartalmazó vektorral egyenlőséggé egészítjük ki, akkor a /3/ ill. /4/ összefüggéseket kapjuk:

$$\underline{x} = -\underline{A}^{-1}(\underline{\xi}) \underline{p}, \quad /3/$$

$$\underline{B} \underline{x} + \underline{y} = \underline{\Delta}(\underline{\xi}). \quad /4/$$

Ha a /3/ és /4/ egyenletből kiküszöböljük az ismeretlent és az y kiegészítő vektort kifejezzük, akkor a válogatás algoritmusához a báziscserét szabályozó következő összefüggést nyerjük:

$$y = \underline{A}(z) + \underline{B} \underline{A}^{-1}(z) p. \quad /5/$$

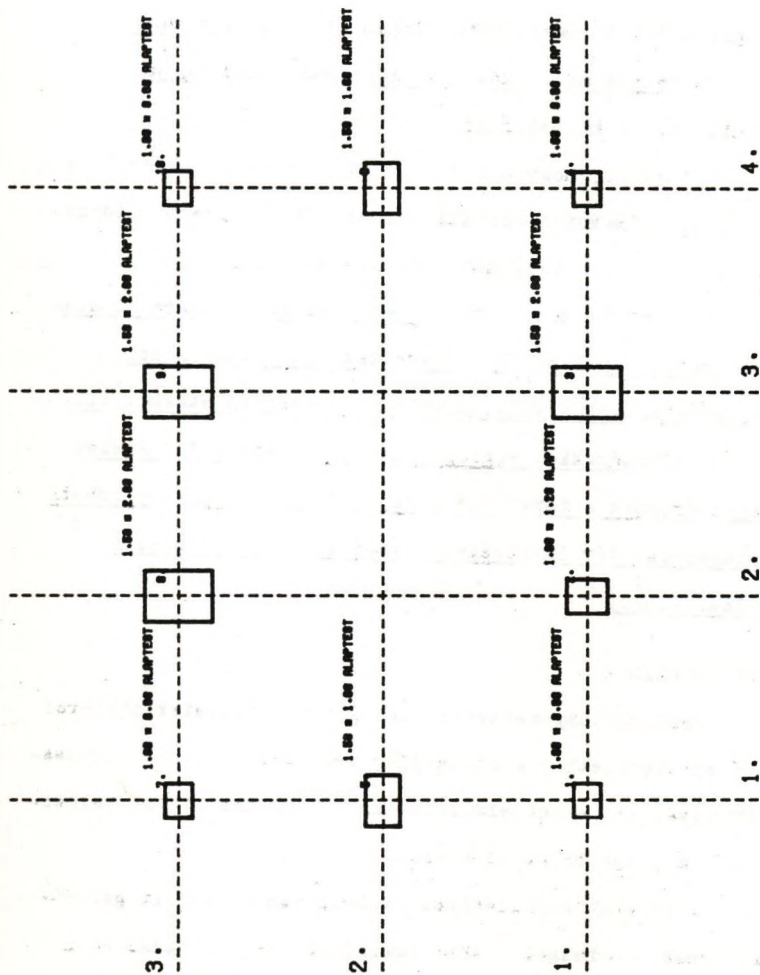
Az /5/ képletet felhasználhatjuk annak az eldöntésére, hogy milyen bázisvektorcserékkal juthatunk be a lehetséges tervvariánsok terébe. Mínt hogy az y kiegészítő vektor komponensei a lehetséges megoldások esetén mind pozitívak, ezért a lehetséges megoldások terébe úgy juthatunk be, hogy mindig azt a rendszerkomponenst cseréljük, amelyre vonatkozó korlátozó feltétel y_i értéke a legnagyobb negatív érték. Egy lehetséges megoldás megtalálása után kezdődhet az optimalizálás, amely a célfüggvény minimumát hivatott biztosítani.

Az /1/, /2/, /5/ összefüggés tekintetbevételével a célfüggvény kielégítése visszavezethető egy leszámítási algoritmusra, aminek megoldása az irodalomban megtalálható [1,3,4,6,7,8].

A FELADAT MEGOLDÁSA

A megoldás teljes programlista-anyaga a [13]-ban található. A fenti elveken működő programrendszerrel nyert eredményekből egy rajzi outputot illusztrációként a mellékelt ábránk mutat be.

A rendszer szemlélet biztosította, hogy a vázolt tervezési elv nem egyetlen probléma megoldó algoritmusát adta,



hanem egy egész probléma-család megoldásának kulcsává vált [7,8].

A továbbfejlesztéshez a segítséget a matematikai programozási szakágon kívül leginkább a vegyiparban megindult tervezési metodikák átvételén keresztül várjuk Álickle T. és munkatársai/.

Valószínű, hogy a matematikai logika, a mesterséges intelligencia-kutatások ill. az absztrakt algebra módszerei [10] előtérbe kerülnek feladataink megoldásánál.

Munkánk tapasztalatai mindazokra az esetekre általánosíthatók, amelyeknél egy adatkészlet "étlap szerinti" választéka biztosított, továbbá mérlegegyenletekkel ill. egyenlőtlenségekkel megfogalmazott korlátozó feltételek meghatározzák a tervezési teret [2], és célfüggvény adható a tervezési tér lehetséges tervei közötti egyértelmű választáshoz.

ÖSSZEFOGLALÁS

Rendszerkomponensekből létesíthető épületek pillérei alá egy készletből a műszakilag megfelelő soliter alapteretek kiválasztásának elméletét és egy gyakorlati megvalósítását mutatja be az előadás.

A feladat megoldásához szükség van az épület geometriájának, terheinek / több terhelési eset /, valamint a talaj fizikai jellemzőinek megadására, továbbá egy adattár-

ra, amely az alkalmazható alaptesteket tartalmazza. Az utóbbiakat mint az építési rendszer rendszerkomponenseit kezeljük /eszmei rendszerkomponens/.

Az algoritmus diszkrét matematikai modell segítségével kikeresi a korlátozó feltételeknek megfelelő, és egyttal az optimalizációs paraméterek összegét minimummá tevő talpalap együttest.

A feladat gyakorlati megoldását a KIPSZER könnyűszerkezetes rendszer alapozás-tervező programjainál alkalmaztuk, s a rendszertervezési tapasztalatokról e megoldás kapcsán tudunk beszélni.

IRODALOM

- /1/ Christofides, N.- Korman, s.: A Computation Survey of Methods of the Set Covering Problem. Management Science. 21, /1975/.
- /2/ Gallagher, R. H.- Zienkiewicz, O. C.: Optimum Structural Design. London, John Wiley 1973.
- /3/ Garfinkel, R. S. - Nemhouser, G. L.: Integer Programming. New York, John Wiley 1972.
- /4/ Grósz M.: Egy leszámítási algoritmus a halmaz lefedési probléma megoldására. SZIGMA. 9. /1973/, 2-7.
- /5/ Grósz, M.: A New Method in Optimum Structural Design. 7. CIB Kongresszus, 1977.
- /6/ Grósz M.: Automatizált tervezés integer programozással. Műszaki Tudomány. 53. /1977/, 207-216.
- /7/ Grósz M.: Diszkrét programozási modellek a műszaki tervezésben. Automatikus Műszaki Tervezőrendszerek Szeminárium. 1979. III. 26-30. SZÁMOK.
- /8/ Grósz M. - Holnapy D.: Az automatizált műszaki tervezés alapvető matematikai modellje és alkalmazása vizellátó hálózatok tervezésére. Magyar Hidrológiai Társaság vándorgyűlése 1979.V. 17-18. Keszthely.
- /9/ Колемани, Д. - Зрош, М.: Автоматизация проектирования пространственных железобетонных конструкций с помощью метода дискретных элементов. IASS Конференция Алма-Ата, 1977.

- /10/ Holnapy D.: Az automatizált építőipari műszaki tervezés fejlődése és perspektívái. Automatikus Műszaki tervezőrendszerek Szeminárium 1979. III 26-30. SZÁMOK.
- /11/ Holnapy D.: Számítógépek az építőipari tervezésben. Műszaki kiadó, Budapest, 1979.
- /12/ Holnapy D. - Páti Gy.: Talpalaprendszerek tervezési kérdései. Építési Kutatás, Fejlesztés. /Sajtó alatt/.
- /13/ Holnapy D.: KIPSZER könnyűszerkezetes építési rendszer alapozási programja és az alapozás rajzi outputja. ÉTI kutatási jelentés, 1978.

Termelőfolyamatok rendszerszemléletű
irányítása a "kivételek elvére" épülő
módszerrel

Dr. Kocsis József ^{*}

A termelésirányítás szerepe a vállalat komplex
irányítási rendszerében

Napjainkban a vállalati szervezeteknek rendszerként való felfogása, s ezzel összefüggően a komplex szemléletmód alkalmazása a hazai gyakorlatban már általánosnak ítéltető. A rendszerszemléletű megközelítés azonban szükségessé teszi, hogy a vállalati formájú gazdasági szervezetek folyamatainak valamint külső és belső működési feltételeinek egyidejű figyelembevételével fogjuk fel a termelési alaptevékenységet is. A főfolyamattal egyidejűleg a vállalati feltételi folyamatok rendszerét is ki kell alakítani és ezt az egész komplex folyamatrendszert a megbízható információkra építve kitűzött termelési célok elérésére kell irányítani.

Az irányítás általános jelentéstartalma a célszerű magatartás, a leghelyesebb eljárás mód kiválasztása sorozatos döntések útján. Az irányítási folyamatok nagy jelentősége, hogy az egyes emberek erőfeszítéseit a kitűzött társadalmi célok elérésére képesek összpontosítani. A munkatermelékenység növelésének jelentős tartalékai éppen abban rejlenek, hogy különböző szinteken tökéletesíteni lehet a munkafolyamatok és az emberi kollektívák irányításának módszereit.

Különösen érvényes ez az állítás az anyagi javak előállításának folyamatára, a termelésre. Ma már nem uralkodó jellegű az a vélemény, hogy a termelés vezetése lényegében egyes személyek tapasztalatain, ismeretein, előrelátásán

^{*} Dr. Kocsis József, műszaki egyetemi docens
 Budapesti Műszaki Egyetem, Ipari Üzemgazdaságtan Tanszék

és vezetési érzéken alapszik. Az eddiginél hatékonyabb irányítási módszerek és eszközök gazdaságos megvalósítása mind fontosabbá válik. Törekvés, hogy egyrészt minél nagyobb mértékben tudományos alapokra kell helyezni a termelési folyamat irányítását, másrészt a folyton változó környezeti viszonyokhoz rugalmasan alkalmazkodva az intuiciót és tapasztalatokat pontos és gyors információkra épülő, egzakt döntéshozatali eljárásokkal kell felváltani, illetve kiegészíteni.

A "termelésirányítás" a vállalat irányításának szerves része. Megszervezi a termelést végző rendszert, megtervezi a termelőfolyamat működését, megteremti a folyamat működésének előfeltételeit, ellenőrzi a folyamat terv szerinti megvalósulását és felméri annak eredményeit.

A termelési folyamat a termelési tényezők /erőforrások/ biztosításának, ezek átalakításának és a termelési eredmények realizálásának részfolyamataira bomlik, illetve az ennek megfelelő input, konvertáló és output alrendszerekben megy végbe. Ezek a termelési folyamat szerkezetének megfelelően egymással összefüggő egyszerűbb részrendszerekből épülnek fel /gyártási rendszerek/, amelyeknek végső önálló eleme a munkahely.

A vállalatok, gyárak és egyéb termelőegységek működését és ennek irányítását alapvetően ez a belső tagoltság befolyásolja.

Az ipari termelés jelentős területein megtörtént a gyártási folyamatok komplex gépesítése, sőt automatizálása. Ezzel kapcsolatban általános igény nyilvánul meg olyan termelésirányítási rendszerek iránt, amelyekkel átfogóan egész üzemeket, gyárakat lehet irányítani, mint zárt egységeket, úgy, hogy a kitűzött cél a véletlenszerűen jelentkező zavaró hatások mellett is meghatározott tolerancia értékén belül legyen elérhető.

A termelőeszközök koncentrációja, a társadalmi munkamegosztás további differenciálódása, a nagyvállalati szervezeti forma megjelenése, az ember-gép kapcsolatok sajátos formáinak

elkülönülése /konvertálhatóság/, valamint a végrehajtó folyamatok részleges vagy teljes automatizálása szükségessé teszi az irányítás fejlesztését is.

Ismeretes, hogy az iparvállalati szervezeti rendszer egymáshoz Soros, paralell, illetve vegyes kapcsolással csatlakozó szervek /alrendszerek/ komplex egysége. Az irányítás fejlesztését úgy kell elvégezni, hogy az, mint önálló alrendszer épüljön rá a végrehajtás alrendszerreire, s ezekkel integrált egységet képezzen.

Ennek során a termelésirányítás tervező-szabályozó rendszerének meg kell oldania a következő feladatokat:

- a vállalati terv-rendszerrel összehangolva meg kell határozni időrendben a vállalat minden szervezeti egysége számára a termelési feladatokat, azok végrehajtására és a termelési feltételek biztosítására vonatkozó tennivalókat /termelés-tervezés és programozás/,
- irányítania kell a végrehajtást a tervek és programok megvalósításának, azaz a termelés előrehaladásának ellenőrzésén és a folyamatok szabályozásán keresztül, valamint az esetleges akadályok és gyártási zavarok elhárításának biztosításával.

A termelésirányítási rendszer akkor felel meg rendelkezésének, ha segítségével a vállalat komplex termelő folyamata a lehető legkisebb veszteséggel biztosítja a vállalt kötelezettségek teljesítését. Ez úgy valósítható meg, ha a termelésirányítás információrendszere az objektív feltételek által meghatározott időpontokban esedékes döntésekhez és intézkedésekhez a szükséges információkat nyújtja és képes arra, hogy az intézkedések végrehajtásából származó jelzéseket a további döntéseket megalapozó információk közé szervesen beépítse.

A termelésirányítás kommunikációs hálójának
néhány problémája

A vállalati célok megvalósításához vezető utat, az azt biztosító döntéseket meghatározó gazdasági eredményesség jellemzőit a vállalati komplex tervek tartalmazzák. A komplex vállalati tervezés rövidtávu előírásai szabják meg a termelésirányítás feladatait. A rövidtávu tervek a termelésirányítás tervezési funkciójához kapcsolódnak. A kettő között kölcsönhatás érvényesül. A tervek tartalma, részletessége, időtartama határozza meg a termelésirányítás számára a megvalósítandó feladatokat, tervezési tevékenységeinek korlátait, cselekvési szabadságát.

A termelési folyamat tervezése, szervezése, előkészítése során hozott döntések szükségszerűen módosíthatják a rövidtávu tervek előírásait, vagy részleteiben pontosíthatják azokat. A vállalati komplex tervezés és a termelésirányítás kölcsönhatása a termelés jellegétől, tömegszerűségétől, a piaci adottságoktól, a gyártás és az előkészítés átfutási idejétől, a termelés feltételeiben bekövetkező változások gyakoriságától és mértékétől függ.

A gazdasági kibernetika és szemiótika idővel kidolgozza a tervezés kommunikációs hálóinak eléggé szigorú formális leírását. Az irányítás kommunikációs hálózatának kialakításakor azonban a híráramlás empirikus megközelítésére vagyunk kénytelenek támaszkodni.

Egy adott termelő rendszerben az "alrendszerek hierarchiáját" alulról felfelé értelmezve, vagyis a munkahelytől a műhely - gyártási rendszer - üzem - gyár - vállalat irányban haladva kell az adott hírek által átfogott időszak hosszát, a hírek közötti intervallumot és a hírek összefüggéseit vizsgálnunk. A szintek és az idő jellemzőinek kombinációi nem azonos sulyal jelennek meg az irányítási rendszer működésében:

- minél "hosszabb" az időszak és minél "magasabb" a

szint, annál kisebb a hír megbízhatósága, illetve az annak alapján való döntések, utasítások várható hatékonysága;

- ugyanekkor egyre több információ transzformálására, szuperponálására és szintetizálására van szükség a döntéselőkészítésben, s ebben egyre nagyobb szerep jut a heurisztikának;
- ezzel szemben minél "rövidebb" az időszak és minél "alacsonyabb" a rendszerszint, annál nagyobb szerepe van a technológiai információknak és a logikai modelleknek;
- valamint minél közelebb van egymáshoz a materiális termelőfolyamat és az irányítási szint, annál nagyobb szerepe van az operatív tervezésnek és beavatkozásnak.

Döntő jelentőségű tehát az adott termelési folyamatrendszer strukturája és az irányítási rendszer strukturája közötti összehangolás, amely jelentkezik a rendszeren belüli funkcionális, valamint a vertikális és horizontális kapcsolatok kialakításában.

A dinamikusan fejlődő vállalati szervezetben ebből adódóan egyre inkább kialakul a funkcionális jellegű irányítás.

Ennek kiváltói az alábbiak:

- megnövekednek a méretek /pl. létszám, termékek, folyamatok, piaci kapcsolatok száma/;
- az ismétlődő feladatok miatt bekövetkezik a totális specializálódás;
- kommunikációs nehézségek támadnak a szervezeten belül és kívül;
- a döntések megalapozása több szakterület összehangolását igényli, s ez csak nehézkesen biztosítható.

A fentiek következtében kialakul a "nem célszerű"-viselkedést eredményező irányítási rendszer.

A "nem célszerű"-viselkedést tömören úgy fogalmazhatjuk meg, hogy a vállalat különböző hatásokra /zavarokra/ különböző tény-eredményekkel reagál /azaz különböző okok különböző okozatokat involváltnak/. A vezetés e nagyságrendi és bonyolultsági problémák megoldása érdekében létrehoz végrehajtó részfolyamatokat /pl. előgyártás, alkatrészgyártás, szerelés/, valamint az ezeket működtető funkcionális irányító részfolyamatokat. E részfolyamatok lényegében egymástól független szervezésűek és csak a kimeneti oldalakon /értékeiken/ keresztül kapcsolódnak. /Pl.: tervek, normák, gyártási feltételek, gyártási eredmények./

A folyamatokat ért zavaró hatások kiküszöbölése legtöbbször csak utólagosan történhet, a tény-eredmény észlelése és elenzése, majd a vezetés operatív beavatkozása és a szükséges változtatások lokális végrehajtása révén. Ennek következtében a zavarás pillanatától a hiba elhárításáig tartó idő /az u.n. reakcióidő/ rendkívül hosszú és a beavatkozás jellege igen sok szubjektív tényező függvénye. Ebből adódóan ugyancsak a zavarok esetenként más-más elhárítási mód alkalmazásával kerülnek kiküszöbölésre. A strukturálisan "töredezett" és lokálisan nagy önállósággal, azonban főleg egyirányú információáramlással dolgozó irányítás működési törvényszerűségei a vállalatban belüli adatáramlásban nagyfokú pontatlanságot, a naprakészség hiányát, hosszú reakcióidőt, véletlenszerű információs pályákat és az intézkedési utak eseti, hosszadalmas jellegét teremtik meg.

Mindezek az elszigetelődés, a kilátástalanság és eredménytelenség állapotába hozhatjuk a szervezetet, amely a növekedés dinamikájával nem tud megbirkózni.

Az egészséges fejlődés érdekében a tudományos szervezés és irányítás szakaszába kell átlépni, s a kiutat a rendszerelmélet módszeres és átfogó alkalmazása, a részrendszerek szervezett integrációjának megteremtése jelenti.

A rendszerelmélet hatása a termelés irányítására

A hatékony irányítás megvalósítása megköveteli a "célszerű viselkedés" lehetőségének megteremtését. Ebben a törekvésben nyújt igen nagy segítséget a rendszerelmélet és a vállalati kibernetika.

A rendszerek alkalmazásának haszna itt mindenekelőtt magában az elgondolásban /a módszerben/ van, mert ez teszi lehetővé, hogy az egész vállalatot először felbontsuk olyan elemi alrendszerekre, /egészen a munkahelyekig bezáróan/, amelyek - függetlenül végrehajtó vagy funkcionális voltuktól - jellemezhetők az oda koncentrált erőforrásokkal, valamint a bemeneti és kimeneti oldalaikon megjelenő /vagy megkivánt/ elemi tényezők /munkaerő, anyag, energia, információ/ állapotával. Az elemi alrendszereket ismét összeépítve és integrálva /azonos elemeiket új alrendszerekbe gyűjtve/ megalkothatjuk a relative önálló alrendszerek célszerűen viselkedő egészét, a minőségileg magasabbrendű rendszer komplex egységét.

Ez az egység a vállalat olyan általános magatartási módját /viselkedését/ biztosítja, amelynek kulcsszavai az állandó fejlődés, a környezethez való alkalmazkodás, a tanuláson /tapasztalatokon/ alapuló önálló új célkitűzési tevékenység, a folyamatos működés ellenőrzése és menetközbeni befolyásolása /szabályozása/.

Ebben az egységben az irányítási rendszer egyáltalán nem azonos a részfolyamatok működési szabályainak gyűjteményével, hanem olyan logikai láncba kapcsolt részfunkciók együttese, amely szubjektív emberi és automatizált logikai döntések zárt hatásláncolatain keresztül a vállalatot kitűzött célja felé "kormányozza". A kormányzás fogalmának nyilvánvaló a haszna, mert a cél szem előtt tartását foglalja magában, továbbá az oda vezető "mozgáspálya" meghatározását, valamint a rendszer végigvezetését a pályán, az eltérések kiigazítása vagy esetleg

a célok és a mozgáspálya részleges módosítása révén.

A "rendszer" fogalma bevonult a vállalatra alkalmazott, emberrel foglalkozó tudományok elméletébe is. Ez tudatosan felhasználja az emberekből alkotott csoportok működésének összetett voltát és lehetővé teszi az egyéni és csoportos magatartás elemzését, jobb megértését, motiválását. Mindezt azzal éri el, hogy az embert nem tekinti többé a termelés egyik elszigetelt tényezőjének, hanem az emberek és gépek alkotta komplex rendszer meghatározott helyzetű és potenciálu alkotóelemének, akinek viselkedését a saját és másoktól kapott impulzusok befolyásolják.

A termelésirányítás korszerű, rendszerelméletre épülő értelmezése tehát azt jelenti, hogy a termelési feladatok végrehajtásában, illetve a végrehajtás szabályozásában az alábbi alapelvek érvényesítését kell biztosítani.*

- a/ A végrehajtó folyamatok rendszerét /azaz a gyártási rendszert/ oly módon kell kialakítani, hogy az leképezhető /modellezhető/ legyen, vagyis működési törvényszerűségeinek ismeretében a kívánt működés külső beavatkozással beállítható, befolyásolható legyen.
- b/ Olyan információs rendszert kell kiépíteni, amely naprakészen szolgáltatja az egyes gyártási részfolyamatok pillanatnyi állapotát és lehetőséget nyújt a tervezett és tényleges állapotok összehasonlítására, a különbségek /eltérések/ megállapítására.
- c/ Az irányítási beavatkozások minél nagyobb részét ti-

* Az "irányítás" fogalmára a továbbiakban a KGM-MMTI gondozásában kiadott "Vezetési, szervezési, információs és számítástechnikai értelmezőszótár" /Szerk: Drecin József, Ép. 1974./ meghatározását javasoljuk elfogadni. E szerint az "irányítás" olyan eszköz, eljárás, amelynek segítségével az irányított rendszer működését hatékonyra tehetjük. Az irányítás tartalmazza az elért eredmény mérések ellenőrzését és a szükséges utasítások kiadását is."

pizálni kell, olyan előre kialakított, programozott döntések kidolgozásával, amelyek a különböző döntési szinteken biztosítják a helyes utasítások kiadását és a feltételek rendelkezésre bocsátását úgy, hogy az alrendszerek egyike sem valamely egyetlen /saját/ optimum elérésére törekedjék, hanem a vállalati-rendszer végkimenetének legkedvezőbb értékéhez igazodják.

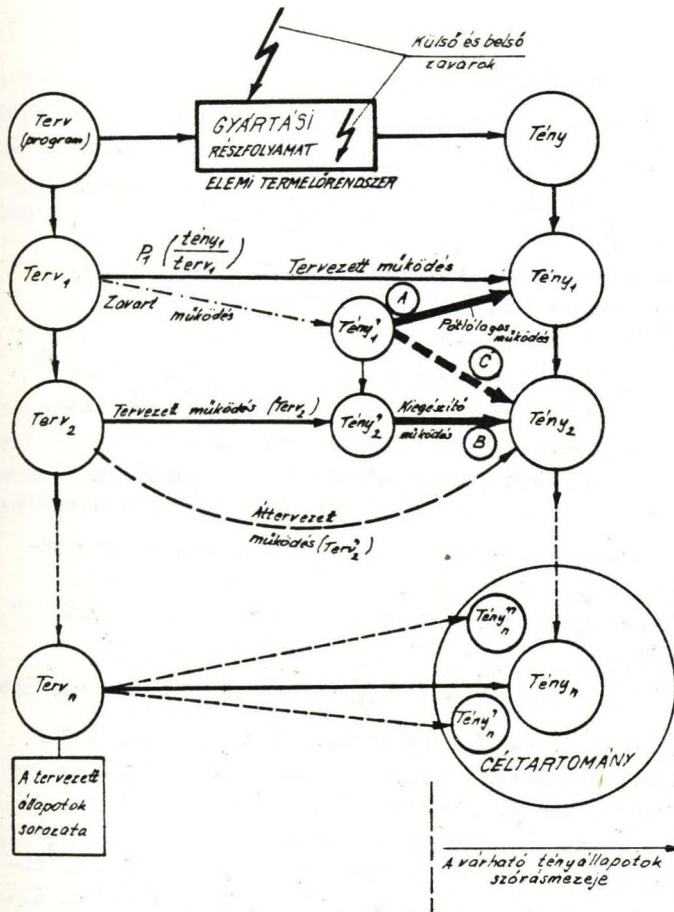
d/ Ehhez az alrendszereket a viSSZacsatolási elv alapján kell egymással kapcsolatba hozni, s így kiképezni a komplex termelési folyamatrendszeren belül azt a hierarchiát, amely a tervezés által meghatározott célok kölcsönös függősége szerint alakítja ki a részrendszerek viselkedését.

Termelésirányítás a "kivételek elvére" építő módszerrel

A korszerű termelésirányítási rendszer tehát a funkcionális elemeket, /tervezés, előkészítés, beavatkozás/ olyan zárt hatásláncok integrációja után hozza létre, amelyek logikailag a negatív visszacsatolásra, azaz a tervezett állapottól való eltérés esetén meginduló beavatkozásra épülnek.

Ebben az irányítási rendszerben minden egység /szerv/ működése abban áll, hogy valamely más egységtől /szervektől/ és/vagy magáról az irányított folyamatról adatokat, információkat kap, majd azt átalakítja saját működési algoritmusá szerint és más adatok, információk formájában továbbítja a következő egység /szerv/ felé. Az egységek zárt hatáslánc mentén helyezkednek el, s így biztosítják a kimenet folyamatos szabályozását.

A negatív visszacsatolási irányítás az értéktartó szabályozás alapelvét követi, amely az angolszász szakirodalomban a "management by exceptions" néven vált ismeretessé, és amelyet a tervezett értékektől való eltérés /kivétel/ alapján való



- (A) Irányító hatás (Pótlólagos működés): Az eredetileg tervezett állapotra való visszavezetés (Pl.: Selejtjavítás)
- (B) Irányító hatás (Kiegészítő működés): A keletkezett eltérő tényállapotnak a tervezetthez való közelítése (Pl.: Selejtállítás)
- (C) Irányító hatás (Áttervezett működés): A keletkezett eltérő tényállapot figyelembevételével előírt új működés (Pl.: Túlóroiban rezselt többlettermelés)

1. ábra

Az elemi termelőrendszer működésének valószínűségi modellje

irányításnak is nevezhetünk. *

Ennek alapelvét az 1. ábra szemlélteti:

- A komplex rendszer gyártási folyamatait fel kell bontani elemi termelőrendszerekre, illetve az ezekben végbemenő gyártási részfolyamatokra;
- Az elemi termelőrendszer működési algoritmusainak ismeretében az elérendő cél tervbe /programba/ állítható;
- Amennyiben semmiféle külső vagy belső zavaró hatás nem lépne fel, a kitűzött cél egy konkrét tényállapottal egybevágó lehetne, és a rendszer tervezett állapotainak sorozata megegyezne a tényállapotok sorozatával. Ekkor irányító beavatkozás nem szükséges;
- Mivel azonban valamely tervezett állapot bekövetkezése csak valószínűsíthető, így adott tervlépcsőhöz tartozó tény a tervezettől P valószínűséggel eltérő lesz;
- Ekkor van szükség olyan irányító hatás kiváltására, amely:
 - A/ visszavezeti a keletkezett /Tény₁/ állapotot a kívánt /Tény₁/ állapotra, vagy ha ez nem lehetséges, illetve nem gazdaságos, akkor:
 - B/ a /Tény₁/ állapotból a tervezett /Terv₂/ működéssel és egy kiegészítő működéssel a /Tény₂/ állapoton keresztül biztosítja a /Tény₂/ kívánt állapot elérését.
 - Végül, ha az sem megoldható, akkor:
 - C/ a keletkezett eltérő /Tény₁/ állapotot figyelembe véve egy áttervezett /Terv₂/ operációval hozza létre a kívánt /Tény₂/ állapotot.

* Lásd még: Nemény Vilmos: "Gazdasági rendszerek irányítása" /Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó Bp. 1973./

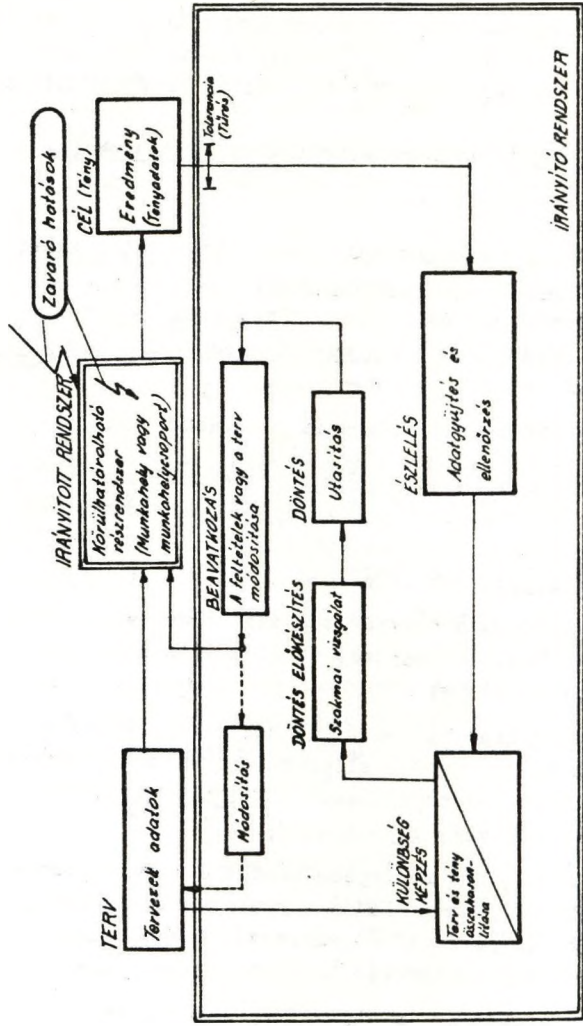
E módszer rendszerszemléletű alkalmazásához jól szervezett irányítási láncra van szükség, amely biztosítja az állapotok észlelését, értékelését és a szükséges beavatkozások kiváltását. Természetesen ebben az irányítási láncban nem minden, hanem csak a tervezetből meghatározott tolerancián túl eltérő adat - a "különbség" váltja ki az irányító hatásokat.

Elemi negatív visszacsatolási irányítási körök szervezése

A kivételek alapján való irányítás tehát a kibernetika nyelvén a negatív visszacsatolás alkalmazását igényli az irányítási folyamatban. Megszervezésének első lépcsője egyes, önmagukban is működőképes elemi visszacsatolt irányítókörök létrehozása.

Enek logikai blokk-sémáját a 2. ábra szemlélteti:

- A rendszer elemi irányított termelőrendszerből és a hozzá kapcsolt elemi irányító részrendszerből áll. A kivételek alapján való irányítás működése a következőképpen jön létre:
- amennyiben a terv és tényadat meghatározott tolerancián belül megegyező, akkor a visszacsatolókör nem lép működésbe;
- ezt azáltal biztosítjuk, hogy megszervezzük a tényadatok gyűjtését, ellenőrzését és a tervadatokkal való összehasonlítását, a különbségképzést /ez lehet manuális vagy gépesített/;
- zavaró hatás fellépése esetén a terv és tényadat különbsége meghaladja a megengedett értéket, s ekkor a különbségképző megindítja a zavarelhárítást célzó tevékenység-láncot;
- ebben először is valamilyen szakmai felülvizsgálat válik szükségessé, amelynek feladata a keletkezett



2. ábra Elemi negatív visszacsatolású irányítási kör rendszer sémája

zavar típusát, mértékét, okát, várható hatásait, valamint a lehetséges kiküszöbölési módok cselekvési variánsait kimunkálni;

- a visszacsatoló ág középpontjában a döntés áll, amelyet
 - az eltérés mértékéhez rendelt - megfelelő szintű vezető hoz meg;
- a vezető döntését utasítás formájában közli a beavatkozásra rendelkezésére álló apparátussal, amely elvégzi a szükséges módosításokat az irányított rendszerben vagy annak tervezett működésében /a programban/.

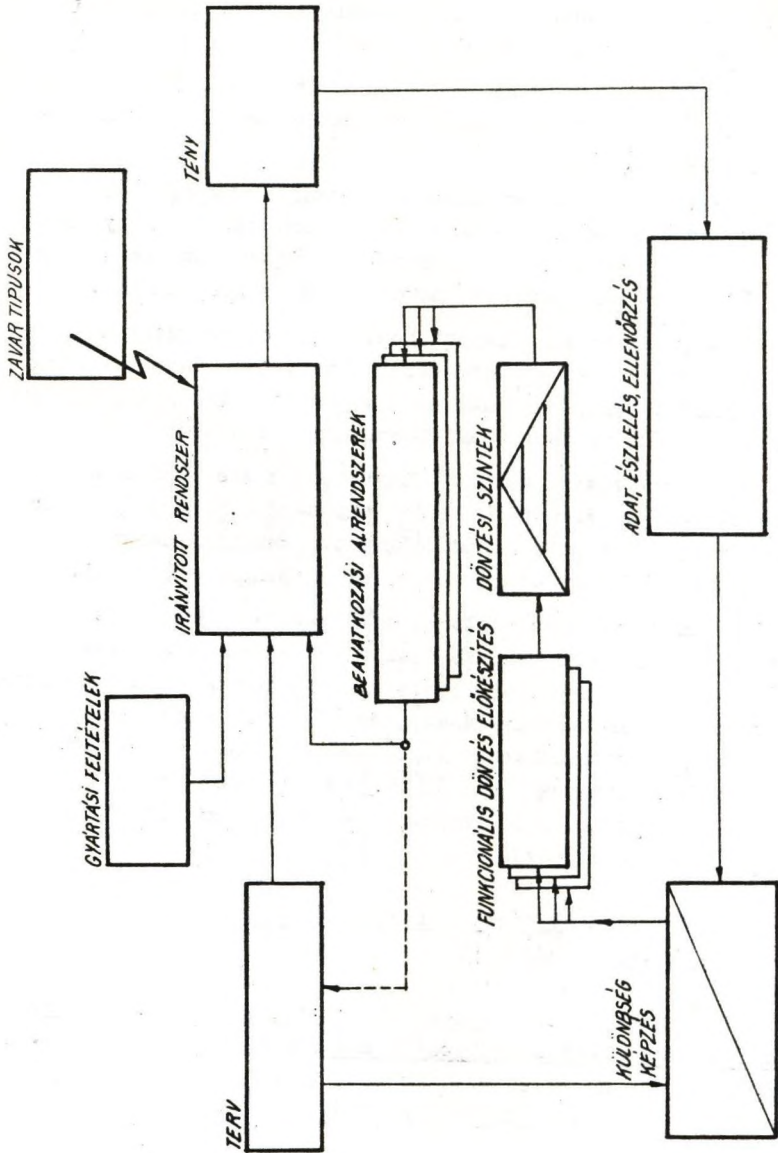
A célszerűen alkalmazott beavatkozások eredményeképpen az irányított rendszer működésében a terv és tényadatok ismét a tolerancián belül kerülnek és a visszacsatolás /"különbséget" nem észlelve/ a rendszert az egyensúlyi állapotban tartja.

Az elemi visszacsatolt irányítókörök szervezésekor jól hasznosítható a 3. ábra szerinti típus-séma, amelyben az irányítókör strukturája előre kidolgozott, csupán a konkrét rendszer konkrét adatait kell megtalálni és behelyettesíteni.

Az elemi visszacsatolt irányítókörök hatékonysága függ az alkalmazott technikai eszközöktől és a személyi feltételektől egyaránt. Az így kialakított irányítókör már alkalmas egy részrendszer szabályozására, azonban összetett rendszer esetén a sok részrendszerre megszervezett elemi visszacsatolt irányítókörök integrációját is meg kell oldani, ami az egyes fázisok gépesítését már elengedhetetlenné teszi. /Pl.: adatgyűjtés, adatfeldolgozás./

Az elemi irányítókörök integrálása komplex irányítási rendszerre

Természetes, hogy a komplex termelési folyamatrendszer csak igen sok elemi szabályozási kör tényleges megalkotásával szabályozható. Az egyes szabályozási körök azonos elemeit funkcionális jellegű alrendszerekké integrálhatjuk, s ekkor megal-



3 dbra A kivételek alapján történő irányítás visszajelzőköriének szerkezeti típus-sémája

köztük a termelésirányítás új, célszerűen működő rendszerét. Itt nem választhatók már külön ágakra a végrehajtó és funkcionális folyamatok, nem alkalmazhatók egymástól elszigetelt, különböző jellegű adatfeldolgozási és információs rendszerek, nem utólagos az elemzés, értékelés, döntés és beavatkozás, hanem minden menetközben, folyamatosan történik. A kidolgozott programozott döntéseket /tervek, programok, módosítások/ és az ezeknek megfelelő feltételek biztosítását, valamint a feladatok végrehajtásának irányítását komplex visszacsatolással végzik.

Visszacsatolást találunk:

- minden funkcionális folyamatnál;
- a funkcionális folyamatok között;
- a végrehajtó és a funkcionális folyamatok között több szinten.

A visszacsatolt szabályozási körök felépítésénél a végrehajtó folyamatból kell kiindulni.

A szabályozás abból az alapelvből kiindulva építhető fel, hogy a gyártási folyamat indulópontján /vagy pontjain/ a nyersdarabokat valamilyen tárolóhelyről /raktárból/ munkába kell adni. A megmunkálás több egymást követő munkahelyen történik /amelyek egymásutánja a gyártástervekben előírt/, majd a nyersanyag már megmunkált /befejezetlen, félkész vagy kész/ állapotban ismét raktárba kerül.

A szabályozás két típusú információnyilvántartást igényel:

- a gyártási folyamat csomópontjain, ahol az anyag relatív nyugalomban van /raktár, munkahely, ellenőrző hely, tárolóhely é.i.t./ a memnyiségi /nívószint/ vizsgálat információit /kiegészítve a minőségi vizsgálatokkal/,
- a gyártási folyamat csomópontjai között az átfutási időmérés információit.

Tekintve, hogy a gyártási folyamat végrehajtási tervei ezeket az adatokat tervszinten tartalmazzák, minden egyes csomópont és minden csomópont közötti tevékenység tényleges adatai alkalmasak a negatív visszacsatolás szerinti különbségképzéshez.

A szabályozás megszervezéséhez szükséges tehát, hogy a termelési folyamatok eredményeit egyik szakaszcsoportról csak akkor engedjük a következő szakaszra, ha az illető szakaszban végzett tevékenység helyes végrehajtásáról meggyőződünk, azaz a termelési folyamat minden tevékenység-szakaszához hozzá kell rendelni egy elemiszabályozókört.

A termelésirányítási folyamat szervezésének e fázisában kell az adatfeldolgozási és információs rendszert logikai integráció útján létrehozni, valamint ezek technikai színvonalának hatékony és gazdaságos mértékét megállapítani.

E komplex feladatkör ellátása érdekében a termelésirányítási rendszer két alrendszerre osztható:

Az egyik az irányítást megalapozó termelésirányítási információrendszer, amely magában foglalja:

- az alaprendszer és a környezet mindazon adatait, amelyeket a termelésirányításhoz felhasználunk;
- az adatok tárolásának módját és technikáját;
- az adatok megfelelő információkká való átalakításának módszereit és technikáját;
- az információk továbbításának módszereit és technikáját;
- az információk feldolgozásának módszereit és technikáját;

A másik az irányítást megvalósító szabályozási alrendszer, amely magában foglalja:

- a tervezési részrendszert /a tervezés és döntések módszerét valamint technikáit/;

- a programozási részrendszert /a programozás módszerét és technikáját/;
- a feltételek biztosítását koordináló és ellenőrző részrendszert /a feltételek biztosításának összehangolási módszerét és technikáját/;
- az ellenőrzési-értékelési részrendszert /az előrehaladás ellenőrzés módszerét és technikáját/;
- a zavarelhárítási részrendszert /a fellépő zavarok észlelésének, értékelésének, a szükséges döntések előkészítésének valamint a működésbe való beavatkozásnak módszereit és technikáját/.

A korszerű termelésirányítási rendszer integrált irányítási rendszer. A termelésirányítás átfogja a vállalat egészét, kiterjed a végrehajtás irányításán kívül az előkészítésre, a feltételek biztosítására, a fő- és segéd folyamatokra, bizonyos mértékben a termelés befejezése után az elszámolói és realizálási feladatok irányítására is. A gyártási folyamatot, arra építve az előkészítő, elszámoló folyamatokat, egymással összhangban kell tervezni és szervezni. A tervezés során hozott döntéseknek az előkészítés, végrehajtás, realizálás folyamatainak együttes optimumát kell biztosítani. A folyamat szabályozása során a tervtől való eltérések korrigálására hozott döntések ugyancsak a folyamat egészét kell hogy figyelembe vegyék és a döntések minden irányu következményeit érvényesíteni kell a folyamatra vonatkozó össztervek módosításával.

Az integrált adatfeldolgozási rendszer teszi lehetővé, hogy a termelésirányításban a kivételek elvére épülő szabályozási rendszer működjék. A folyamat eseményeit a folyamatba beillesztett különböző regisztráló berendezések rögzítik olyan részletességgel és pontossággal, és olyan időbeni gyakorisággal, ami a tervezés előírásaival összhangban van. A központi gépesített információ rendszer a megadott algoritmusoknak megfelelően feldolgozza a tervtől való eltérést és új információt szolgáltat

a folyamatba való beavatkozáshoz szükséges döntésekhez.

A termelés jellemzőitől függően fokozható a termelés-irányítás gépesítése adott esetben olyan szintre, hogy az eseményeket regisztráló berendezések on-line kapcsolatban legyenek egy számítógéppel és a folyamat szabályozására vonatkozó döntések megadott séma szerint automatikusan történjenek.

A rendszerszemléletű gyártásfejlesztés
néhány problémája

Németh István*

A gyártásfejlesztési tevékenység szerves része kell, hogy legyen a vállalati gazdasági eredmények növelését célzó komplex fejlesztési tevékenységnek, mely magában foglalja a gyártmány- és gyárfejlesztés feladatait is. Ugyanakkor maga a gyártásfejlesztés is igen sokrétű, összetett feladat, mely szükség szerint érinti a technológiai eljárásoknak, eszközöknek, gyártási folyamatoknak és rendszereknek, továbbá a kapcsolódó feltételei folyamatoknak a fejlesztését, szervezését.

E fejlesztési feladatok és részterületek szoros kapcsolatban vannak egymással és a mellett jelentkező problémák megoldása nem nélkülözheti azok rendszerszemléletű kezelését.

A gyártásfejlesztés sokirányú feladatai közül a tanulmány a gyártási folyamatok és rendszerek működésének fejlesztési célú logikai modellezését, valamint a rendszer belső struktúrájának, működési tevékenységének, kapcsolati modell segítségével történő feltárását tárgyalja.

A rendszerorientált gyártmányfejlesztésnél mint alapvető követelményt kell figyelembe venni a termelő rendszer elemei között a működés során kialakult kapcsolatokat, továbbá azt a tényt, hogy az egyes rendszerelemek - megmunkálógépek, munkahelyek - működése és viselkedése a kapcsolódó rendszer-elemek működésétől és viselkedésétől függ. Ezért szükségszerű, hogy a termékellátó folyamatok fejlesztési célkitűzéseinek meghatározásánál a rendszerkapcsolatokból és azok összehangolt működésének vizsgálatából induljunk ki.

* Budapesti Műszaki Egyetem
Ipari Üzemgazdaságtan Tanszék

A rendszer elemei közötti kapcsolatokat különböző modellek megalkotásával, mint például

- a technológiai gráfokból felépített szuperponált logikai működési modellel, vagy
- számtáblázattal megadott kapcsolati modellel

lehet feltárni és áttekinteni.

A termelőrendszer működése során a rendszer erőforrásai és a rendszerben előállított, különböző készültségi fokú termékek meghatározott kapcsolatba kerülnek egymással. E kapcsolatok az erőforrások féleségétől és számától, a termékek összetettségétől és konstrukciós kialakításától, továbbá a technológiai műveletektől függően igen bonyolultak lehetnek. E bonyolult és sokrétű kapcsolatrendszer feltárásának alapvető feltétele a termelőrendszer működésének logikai modellezése.

A működés logikai modellrendszere a mikrorendszer kapcsolatok szintézisének és a komplex rendszerkapcsolatok analizisének együttes alkalmazásával építhető fel.

A termelőrendszer strukturájától - vállalat, gyáregység, gyártási rendszer, és munkahely mint mikrorendszer - továbbá a termék bonyolultságától - termék, szerelvény, alkatrész - függően különböző léptékű modellek készíthetők. Attól függően, hogy a modellt milyen célra kívánjuk felhasználni készíthető

- gyáregység-termék,
- gyártási rendszer-termék,
- munkahely-művelet stb.

kapcsolatokat magadó, különböző léptékű logikai működési modell.

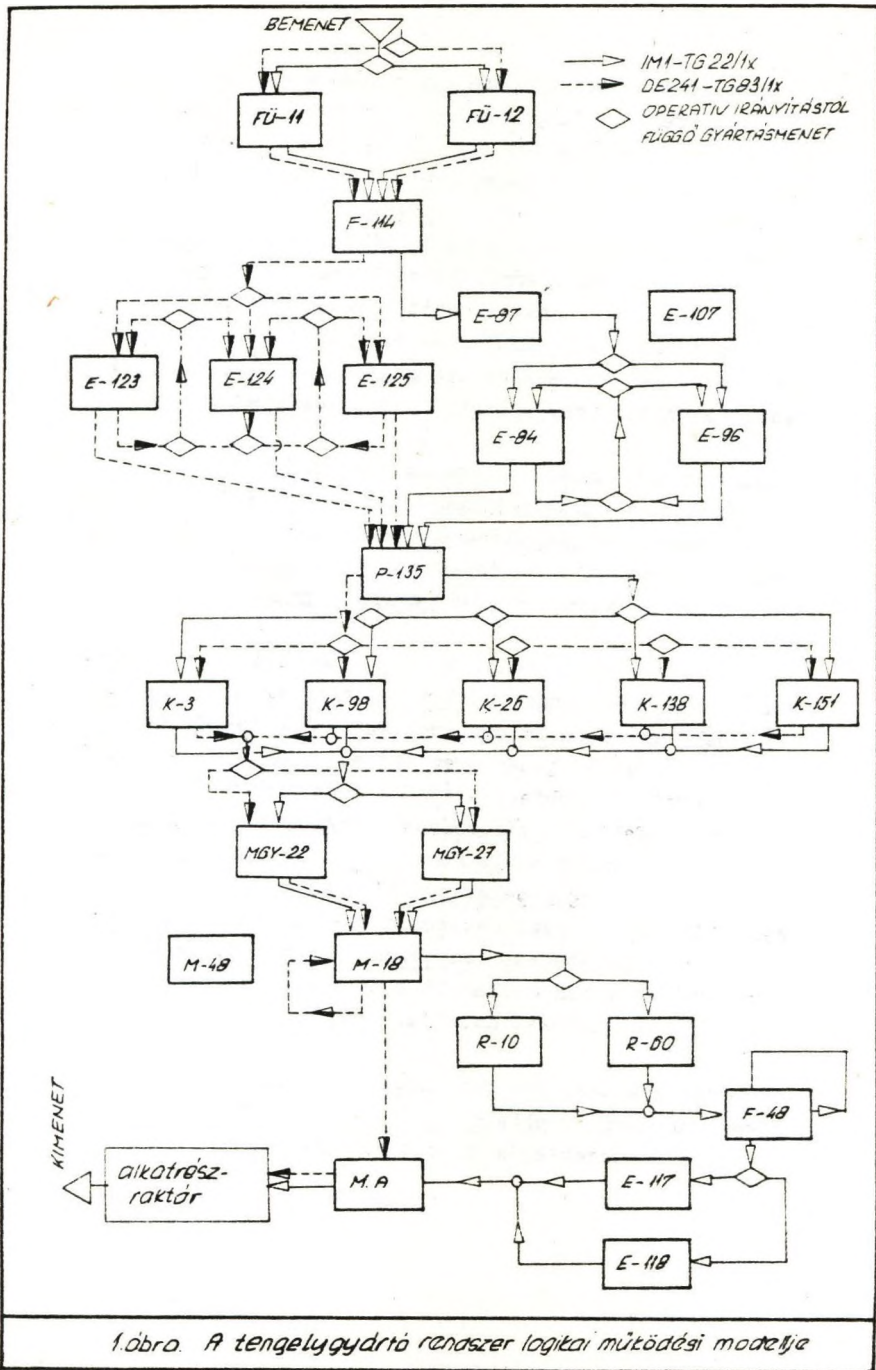
A gyártásfejlesztés céljára egy a munkahely-művelet léptékű mikrorendszer kapcsolatokat feltáró modellre van szükség. E kapcsolatokat egy-egy alkatrész vagy termék előállításánál a gyártási művelettervek írják elő, de nem adnak áttekinthető képet a rendszer egészének működéséről. Ebből következik, hogy az egyes technológiai műveletek által determinált erőforrás-termék kapcsolatoknak az egymástól független fejlesztése nem biztosítja automatikusan a vállalatnak mint egésznek, vagy akár az egyes gyártási rendszereinek és folyamatainak eredményes működését. A fejlesztés összeredménye ugyanis nem azonos a részeredmények összegével.

A gyártási folyamatok és rendszerek rendszerszemléletű fejlesztésénél abból kell kiindulni, hogy a rendszer minden egyes elemének fejlesztése a struktúrában magasabb szinten lévő rendszernek, s mindenek előtt a termelőrendszer egészének hatékonyabb működését kell, hogy szolgálja.

Ez csak úgy biztosítható, ha a gyártásfejlesztési célkitűzések az egyes technológiai műveletek partikuláris fejlesztése helyett, a rendszerelemek kapcsolatának feltárásán keresztül az összhang megteremtésére, majd az egész rendszer összehangolt továbbfejlesztésére irányulnak. E rendszerkapcsolatokat feltáró erőforrás-alkatrész léptékű logikai működési modellt mutat az 1. ábra. A modell valóság hátterét egy villamos forgógépeket gyártó vállalat 11 különböző tengelyt megmunkáló gyártási rendszere szolgáltatta. Az ábra annak áttekinthetősége érdekében csupán kétféle alkatrész megmunkálása során kialakult bonyolult rendszerműködést és rendszerkapcsolatokat mutatja.

Az egyes gyártási részrendszerek hasonló részletességű logikai működési modelljei

- a rendszer egészének strukturáját,



1. ábra. A tengelygyártó rendszer logikai működési modellje

- a termék felépülését mutató családfagráfot, valamint,
- a termékelőállítás technológiája által meghatározott rendszerbemenetek és kimenetek kapcsolatát

figyelembevételével, lehetővé válik az egész termelőrendszer hasonló léptéki modellrendszerének felépítése.

A modell, bár számszerű adatokat nem tartalmaz, lehetővé teszi:

- a meglévő rendszer működésének teljeskörű megismerését,
- a tervezett rendszer kívánatos működési módjának kialakítását, és
- a kapcsolatok számszerűsítésével megteremti az alapját a vállalati működés számszerű modellezésének.

A logikai működési modell önmagában is, de méginkább a felhasználási célú számszerű adatokkal kiegészítve széleskörű elemzési, áttekintési lehetőséget nyújt a gyártási folyamatok és rendszerek fejlesztéséhez.

A logikai modell alapján vizsgálható:

- a rendszerelemek között kialakult munkamegosztás és kooperáció bonyolultsága,
- a termékelőállítási folyamat tagozódása és összetettsége,
- a megmunkálási műveletek időbeni és műveletelőzési sorrendje,
- az anyagáramlás folyamata,
- a technológiai folyamatok tipizálása,
- a rendszerelemek időbeni, összehangolt működtetésének problémája é.i.t.

A számszerű adatokkal kiegészített működési modell lehetőséget teremt:

- a folyamat időbeni lefolyásának elemzésére,
- az átfutási idők vizsgálatára,
- a szűk keresztmetszetek feltárására,
- az anyagmozgatás és a térbeli telepítési struktúra vizsgálatára é.i.t.

Bonyolult rendszerek és összetett termékek esetében a logikai működési modell elkészítéséhez szükséges információkat a technológiai folyamatokat rögzítő számos dokumentáció helyett, vagy mellett célszerű számtáblázattal, úgynevezett kapcsolati modellel megadni.

A kapcsolati modell csakis a logikai működés modellezéséhez a technológiai gráfok elkészítéséhez szükséges, a vizsgált részrendszer és környezete, valamint a rendszer egészén belüli kapcsolatokat tartalmazza. A kapcsolati modell a rendszerműködés számszerű vizsgálatára nem, vagy csak kivételes esetben alkalmazható.

A példaként említett és az 1. ábrán részben modellezett tengelygyártó rendszer kapcsolati modelljét a 2. ábra szemlélteti.

A kapcsolati modell olyan számtáblázat, amely:

- a./ az egyes sorokban és oszlopokban azonos sorrendben és azonos léptékben a vizsgált rendszer elemeit tartalmazza. A rendszer elemei a vizsgálat céljától és a modell kívánt részletességétől függetlenül lehetnek gyáregységek, gyártási rendszerek vagy mint a hivatkozott példa esetében, munkahelyek.

BE		A VIZSGÁLT RENDSZER GÉPEI																									
		FU-11	FU-12	F-114	E-123	E-124	E-125	E-87	E-107	E-84	E-86	P-135	K-3	K-98	K-25	K-138	K-151	MGY-22	MGY-27	M-48	M-18	R-10	R-80	F-48	E-117	E-118	M.A.
KI	A VIZSGÁLT RENDSZER GÉPEI	[Grid with connections between components]																									
				2	2	7	9	3	3	3	10	2	2	11	6	6	6	6	6	7	7	5	11	3	3	7	2
		$\Sigma m_i = 136$																									

X - a gépek közötti - a műveleti sorrendből adódó, megelőző és követő jellegű- kapcsolatokra utaló ív

m_i - a kapcsolatok száma

χ - a rendszer kooperációs foka

$$\chi = \frac{\Sigma m_i}{\text{gépszám}} = \frac{136}{26} = 5,23$$

2 ábra A vizsgált rendszer kapcsolati modellje

- b./ a sor és oszlop metszéspontjában lévő, tetszőleges egységes jellel a sor és oszlopjelző rendszerelemek kapcsolatára illetve annak hiányában a kapcsolat hiányára utal.
- c./ a kapcsolat mellett a kapcsolat irányát is mutatja ha következetesen érvényesül az a szabály, hogy a sor-oszlop kapcsolat az input-output kapcsolatnak feleljen meg.

A termékekre vagy alkatrészekre külön elkészített kapcsolati modellek lehetővé teszik a technológiai gráfok megszerkesztését s ezen keresztül a logikai működési modellel a már említett fejlesztési célú felhasználását.

A kapcsolati modell szükségszerint több termékre vagy alkatrészeire összevontan is elkészíthető, mint ahogy azt a 2. ábra szemlélteti. Egy ilyen összevont a gyártási rendszer belső kapcsolatait tükröző modell önmagában is felhasználható

- a rendszer kooperációs fokának meghatározására,
- a rendszerelemek térbeli strukturájának elemzésére és fejlesztésére,
- a rendszer működési és irányítási problémáinak részleges elemzésére.

A 2. ábra kapcsolati elemeinek számossága és a főátlóhoz képest rendszertelen elhelyezkedése és szórása

- a rendszerelemek bonyolult térbeli és időbeni kapcsolatát,
- a termék-előállítási folyamatok bonyolultságát és számát

- a korábbi parciális célkitűzésekből adódó folyamat-szervezési és fejlesztési hiányosságokat

mutatja.

A rendszerkapcsolatok, modellek segítségével történő feltárása csak egyik alapfeltétele a célirányos fejlesztési feladatok meghatározásának. E mellett számos

- a vállalat sajátosságaiból,
- a gyártásszervezési karakterisztikából,
- a fejlesztési részterületek szükségszerű kapcsolatából,

adódó tényezők együttes figyelembevétele szükséges.

Az 1. és 2. ábrákon modellezett gyártási rendszernek, az említett tényezők együttes figyelembevételével végrehajtott, fejlesztés utáni kapcsolati modelljét a 3. ábra szemlélteti.

A gyártási folyamatok és rendszerek rendszerközpontos közelítésmódja indokolja, hogy azokat ne a technológia által előírt műveletek és munkahelyek halmazaként, hanem mint ezen rendszer-elemekből felépülő, és ezek kapcsolatát figyelembevevő integrált, szervezett rendszert kezeljük. Ennek figyelembevétele alapvető követelmény úgy az anyagi folyamatok tervezésénél, mint azok harmonikus működést biztosító továbbfejlesztésénél.

A gyártási folyamatok és rendszerek, valamint egyes rendszer-elemek működésének célirányos továbbfejlesztése csak a rendszerkapcsolatok modellek segítségével történő feltárása, majd azok számszerűsítésén és összehangolt vizsgálatán keresztül biztosítható.

A tanulmány a gyártási folyamatok kapcsolati modelljének, és a logikai működés modellrendszerének felépítésével, a rendszer-működés tervezése, elemzése és továbbfejlesztése során egyaránt nélkülözhetetlen kapcsolatrendszer feltárásának egy lehetséges módszerét kívánta bemutatni.

BE		A VIZSGÁLT RENDSZER GÉPEI																											
		E-123	E-124	E-125	E-107	E-87	E-84	E-96	P-135	MIKROSA	A-3	K-98	K-125	MENETH.	MGY-22	MGY-27	MIKROZÉLÉ	M-48	M-18	MA-1	MA-2	MA-3	CÉLGEP 1	CÉLGEP 2	E-117	E-118	F-48		
K1	A VIZSGÁLT RENDSZER GÉPEI	E-123	■																										
		E-124		■																									
		E-125			■																								
		E-107				■																							
		E-87					■																						
		E-84						■																					
		E-96							■																				
		P-135								■																			
		MIKROSA									■																		
		K-3										■																	
		K-98											■																
		K-125												■															
		MENETH.													■														
		MGY-22														■													
		MGY-27															■												
		MARÓB																■											
		M48																	■										
		M-18																		■									
		MA-1																			■								
		MA-2																				■							
		MA-3																					■						
		CÉLGEP																						■					
		CÉLGEP																							■				
		E-117																								■			
		E-118																									■		
		F-48																										■	
m_i		2	2	3	3	1	2	2	3	3	3	2	2	3	5	3	3	4	3	1	2	3	2	3	2	2	2		
		$\Sigma m_i = 66$																											

$$x = \frac{\Sigma m_i}{\text{GÉPSZÁM}} = \frac{66}{26} = \underline{\underline{2,54}}$$

X – a gépek közötti – a műveleti sorrendből adódó, megelőző és követő jellegű – kapcsolatokra utaló jel

3. ábra A fejlesztett rendszer kapcsolati modellje

A termelőrendszerek igazgatási modelljei
és a rendszerelmélet egyes kérdései

Dr. Seregi Ferenc *

Az iparvállalati termelőrendszerek fejlődő tulajdon-
ság jellemzői

Korunkban a szervezetek fejlődésének alapvetően ujszerű jellemzője, hogy a szervezet-féleségek, a szervezeti méretek és a szervezeti folyamatkapcsolódások rendkívüli mértékben megnövekedtek. Ugyanazon mértékben, ahogy növekedtek a szervezet-féleségek és méreteik, mind bonyolultabbá és szövevényesebbé váltak a kapcsolataik is.

A szervezet-féleségek és méretek növekedésével bekövetkezett bonyolultság együtt járt a strukturák vertikális lépcsőzeteinek további egymásra épülésével is. A szervezeti lépcsők egymás fölé- és alárendelése a közöttük levő kapcsolatok meghatározását és kiépítését is szükségessé tette. Ugyanakkor az egyes funkciók nemcsak elkülönültek, de egymásra is gyűrűződtek, sőt átlapolódott feladatkörök is kialakultak.

Ebben a lépcsőzetességben kiépültek az egymás melletti /párhuzamos/ vertikumok is. Így pl. a főfolyamatok lépcsőzetei a munkahelytől a műhely, az üzem, a gyár és a vállalati szintig egymásra épülő strukturát jelentenek. De ugyanezen lépcsőzetességben kiépültek a feltételbiztosító-, segéd- és kiegészítő-funkciót betöltő párhuzamos szervezetek is.

Ebben a helyzetben pedig természetszerű, hogy a vezetés fő kérdésévé az új funkciók régiékkal való összhangba hozása /azok szervezetbe építése és az egymással való függőségi kapcsolatainak előírása/ mellett a k o o p e r a t i v együtt-

* Dr. Seregi Ferenc, a közgazdaságtudományok kandidátusa, Budapesti Műszaki Egyetem, Ipari Üzemgazdaságtan Tanszék.

működés megszervezése lép elő. Ugyanis a megszaporodott funkciók mellett azok zökkenésmentes kapcsolásfeltételeinek megteremtése és folyamatos biztosításának feladata nemcsak fokozottabb szükségszerűségként, hanem kiterjedtebben és bonyolultabban is jelenik meg.

Az viszont magától értetődő ugyanakkor, hogy ezek megoldását nem lehet a spontaneitástól várni, egyáltalán és kizárólag az együttműködők akaratára bízni is csak részlegesen szabad. Az egész szervezeti rendszer érdekeit képviselő irányítás és igazgatás számára itt kezdeményezői, feladatképzési, javaslattevő és akaratérvényesítési lehetőséget kell biztosítani.

A vállalati szervezet a termelő, szolgáltató stb. fő tevékenység mellett azonban mint társadalmi alakulat is megjelöl. Ezért a vállalat nem tekinthető kizárólag csak anyagi folyamatok rendszerének, hanem az egyben társadalmi, szociális és kulturális alakulat is. Vagyis a vállalati szervezethez illeszkedően – a közvetlen gazdasági célt szolgáló egységei mellett, sőt abba beépülve – működnek más ^{rész} szervezetek is.

A közvetlen vállalati termelő célt megvalósító egységek és az ezek feltételeit biztosító és betöltő szervek azonos felépítést követelnek. A gazdaságin kívüli társadalmi /szociális, kulturális, sport stb./ célt szolgáló egységek felépítése azonban csak területi korlátok között követeli meg a szervezeti egymásmellettséget, illetve párhuzamosságot.

Ilyen értelemben a vállalati rendszerek – a funkciójukból adódó különböző aspektusoknak megfelelően – környezetükkel több tekintetben ún. differenciált népgazdasági célkitűzésű rendszert alkotnak.

Ennek következtében a különböző rendszerektől – esetenként a viselkedést meghatározó – a specifikus funkcióknak megfelelő különböző inputokat vesznek fel. Ezen differenciált rendszer összefüggések egzakt szervezeti kialakítása olyan követelmény, amely a társadalmi újratermelési folyamat objek-

tive adott és fokozódó komplexitásából, valamint a rendszer jellegéből természetszerűen adódik. Viszont ez a környezeti hatás állandó és sokoldalú vonatkozásban befolyásolja a rendszer mozgását, működését. Nélküle nem is létezne, ugyanis a szervezet mindig csak környezetével együtt képez vizsgálatra érdemes rendszert, abból kiragadva nem.

Ismeretes, hogy a ráhatás a rendszerre mindig reagálást vált ki abból. Ez lehet sokféle. De ahogy a reagálást, úgy a ráhatást sem lehet kizárólagosan negatív értelműnek, különösen káros folyamatnak, aktusnak értékelni. Annál inkább sem, mivel az anyagi dolgok állandó mozgása éppen az egyensúlybomlás és magasabb fokon való újra helyreállítás örök folyamata. A mozgás ilyen felfogása pedig a dialektika alapelve, ami vonatkozik minden rendszerre is.*

Ezért a vállalati rendszerek is állandó egyensúlybomlási mozgásban, és azt helyreállító fejlődésben vannak. A ráható impulzusok nyomán a vállalati rendszerek is mindig újratermelik saját egyensúlyukat, tehát csak akkor s t a b i l a k , ha leküzdik a rájuk ható egyensúlybontó zavarásokat és mindig újra visszatérnek az "egyensúlyi állapotba". A stabilitás - amely végsőfokon itt azonos a dinamikus célratöréssel - ennek megfelelően szabályokhoz van kötve és csak bizonyos meghatározott célokra vonatkozóan áll fenn.

Mint hogy a gazdasági rendszerek népgazdasági összefonódása alapján bizonyos c é l j e l l e m z ő k e t meghatározott időtartamokon belül kell érteni, a gazdasági szervezeti rendszerek stabilitása a mennyiségi és értékjellemzőknek, valamint az adott időnek a dialektikus egysége. Ez az egység pedig olyan sokdimenziós térben kell, hogy létrejöjjön, amely magába foglalja nemcsak a folyamaton belül történőkre, hanem a környezet befolyásoló szerepére való reagálást is. Termé-

* Lásd: V.I. Lenin: "Nincs semmi a világon csak a mozgásban levő anyag". Összes művei 18. kötet Kossuth Kk. Bp. 1964. p.160.

szetszerű, hogy a stabilitásra való törekvésben a belső szervezet éppen olyan fontos, mint a környezeti relációk.

Függatosulni kell tehát annak, hogy a vállalati rendszerek multi-dimenziós térben léteznek. Mérték, illetve figyelemmel kísérni a multi-dimenziós térben minden rendszerrel nem lehet. Ezért a vállalati működés tekintetében olyan szintetizált jellemzők értékelése és szabályozása kerül előtérbe, amelyek az egész stabilitását jelzik és biztosítják.

A vállalati szabályozás korszerű értelmezése

A szocialista gazdálkodás esetében elvileg a folyamatok és részfolyamatok, rendszerek és alrendszerek, vezetők és kollektíva stb. közötti dinamikus kölcsönhatással van dolgunk. Ebben az objektív helyzetben pedig a mindenkorinak a változó feltételekre való aktív hatása a számunkra fontos jellemző.

A vállalati szervezetben ugyanis éppen a visszacsatolások alapján történő aktív reagálás folyamatos szükségessége teszi lehetővé a szabályozás és az igazgatási kapcsolatok kialakítását.

A szabályozó tevékenység tehát a szocialista vállalat viselkedés-folyamatában sajátosan igazgatási feladat is, mert az az egész totalitást érinti. Ebből a szempontból meghatározhatjuk, hogy a vállalati szabályozó tevékenység abból áll, hogy:

- a v i s s z a c s a t o l á s szervezésének egy különleges - a rendszernek megfelelő - formájaként megőrizzé a rendszer társadalmilag szükséges egységét, fejlessze hatékonyságát és célszerű viselkedését;
- a rendszerből és a környezetből i n f o r m á c i ó k a t /jellemzőket az állapotra és a vezetésre/

vegyen fel és ezeket valamely "belső modell" alapján kiértékelje;

- a rendszer célkitűzésének megfelelő **s t r a t é - g i á t** /viselkedésformát/ és programot /szabályozó impulzusok sorozatát/ dolgozzon ki, amelyek a rendszer jövőbeli állapotát meghatározzák és a végrehajtó szervek /a szabályozott szakasz/ tevékenységét befolyásolják;
- a szabályozott szakaszba megfelelő információkat, program feladatokat és a végrehajtási feltételeknek megfelelő utasításokat /szabályozó impulzusokat/ juttasson.

Vizsgálatunkban különös jelentősége éppen annak a ténynek van, hogy a vállalati szervezetet ért hatás, illetve az ideálisnak mondható, vagy tervezett célkövetéstől való eltérés kibernetikai fogalma a mindennapos nyelvhasználatnál szemben nem egyoldalúan negatív értelmű. Az adott konkrét szervezetet illetően előfordulható értelmezés lehet az, hogy zavarnak minősül az egész /környezeti/ rendszer természetéből fakadó fejlődést kiváltó ellentmondás. Ugyanis amíg a **z a v a r** elméletileg - egy adott rendszert nézve - nem rendszerkomponens, addig az ellentmondás minden valóságos rendszer természeteszerű sajátja. Így ami szubjektíve felfogva zavarnak minősíthető, valójában az egész totális érdekei szerint /ebbe az adott konkrét alrendszert is beleértve/ egyszerűen a rendszer dinamizmusából következő hatásváltozás észlelt következménye. Sőt ez esetben éppen azt juttatja kifejezésre, hogy a környezetből érkező input feltétlen befolyásolja a rendszer viselkedését, így a rendszer objektíve szükségszerű reakcióját, állapotváltozását követeli meg. Ebben az értelemben szubjektíve észlelt "zavarások" pozitív tényezőként is jelentkezhetnek.*

* Például a tervezett vállalati forgalom túlteljesítése, a piac olyan fejlődése következtében, amit nem a kereskedelmi szervezet intézkedései, hanem a releváns környezetből származó tényezők váltottak ki, kétségtelenül pozitív jellegű.

A szorososan vett kibernetikai "zavarás" az, aminek következménye megfelelő reakció és ebben a tekintetben előjel nélküli okról van szó. Ugyanakkor a vállalati gyakorlatban pl. mindennapos a készülétek szükséges mértékű feltöltése, az új piaci helyzet egyszeri vagy tartós jelenségeként való felbecslése stb. Ez nem előjel nélküli reagálás valamely befolyásra és nem is helyes annak előidéző okát negatív értelemben, vagyis zavarásként megítélni és így felfogva rendszer-idegen jellegűnek minősíteni.

A rendszert ért hatások - mint a példából is látható - állandóak és különbözőek lehetnek. Azonban e hatások minősítése lehet progresszív és szubjektive lehet zavaró is. Emellett nemcsak a környezet, de a szervezet maga is változhat a környezethez képest, így a visszahatás is más-más cselekvést feltételezhet. Vagyis a hatás és ellenhatás /a rendszer és környezete állandó egymáshatásának dialektikája szerint/ folyamatosan és törvényszerűen változó, kölcsönös reagálást feltételez minden vonatkozásban. Ezért ez a mozgás és változás objektív törvényszerűség és semmiképpen sem minősíthető kivételes, rendszeridegen tényezőnek, vagyis "zavar" jellegűnek.

Annál is inkább nem, mert a szervezeti rendszerek mint célkövető rendszerek azzal is jellemezhetők, hogy nemcsak maguk és környezetük alakul, fejlődik, hanem céljuk is változhat, így annak mozgását követő magatartásuk sem tekinthető rendkívüli folyamatnak. Sőt a szervezet normális működését éppen úgy lehet jellemezni, hogy a cél változását észleli-e, illetve a célkövetésben való elérésre milyen gyorsan reagál.

Mindez a folyamatok dinamikájából törvényszerűen következik és a természetszerű, normális hatás- és ellenhatásból következő reakció. A vállalati szervezeteket illetően sem lehet kizárólag zavarjellegű jelekre való reagálásnak minősíteni az itt említett jelenségeket, illetve annak érdekében történő tudatos és folyamatos tevékenységeket.

A hatás és zavarás elvi különbség tartalma

Mi tehát az, ami zavarnak minősíthető mégis a vállalati szervezetek működés- és magatartás-folyamatában?

A változó makró- és mikro-folyamatok vonatkozásában - mint előbb megállapítottuk - a gazdasági /így a vállalati/ szervezetek is csak mint célr-orientált rendszerek értelmesek és életképesek.

Ebből kifolyólag a vállalatok magatartása mindig valamely fő cél érdekében való tevékenység-folyamatként fogható fel. Ez azonban feltételezi a cél állandó tudatos ismeretét. A vállalati szervezet normális működésétől eltérő zavara éppen az, ha ebben a tekintetben van eltérés a magatartása, a működésének iránya és a cél között. Mikor következik ez be?

Természetesen tartósan és nagymértékben akkor, ha a tudatos cselekvés célt téveszt, vagy azt rosszul felfogva nem abban az irányban végzi tevékenységét. Ez előfordulhat akkor és úgy, hogyha nem tudja megállapítani a célt, más célt követ mint társadalmilag szükséges stb. Ez viszont a szervezet számára tényleg zavar és a társadalmi hatás is ilyenkor egyértelműen negatív, tehát felszámolandó, mint rendszeridegen folyamatjelenség. Sőt ez /szervezeti értelemben/ lehet a szervezetet likvidáló indítékok is létrehozó ok. Vagyis ha egy szervezet kibernetikai értelemben lehetetlenné, azaz:

- nem tudja a cél követése érdekében azokat a hatásokat észlelni, amelyeket az ettől való eltérést mutatják;
- nincs összehasonlítási alapja az eltérés-mérés és a beavatkozás részére;
- ha ennek megléte ellenére sem tudja tartósan a cél követésbeni eltéréseket korrigálni.

akkor ez az állapot feltétlen zavar-jelleműnek minősíthető.

A szubjektum számára ugyanis, ha sok a zavar, ez azt jelenti, hogy nagyobb a valószínűsége annak, hogy nem tudja megállapítani, mi a valóságos helyzete a szervezetnek, illetve milyen cselekvés lehet a cél érdekében álló és észszerű. Ha viszont mindent meg lehet állapítani, akkor ellenkező előjelűre válthat a szubjektum. Ugyanis akkor már objektíve megvan az elemi feltétele annak, hogy helyesen cselekedjünk. Az információ tehát - ebben a felfogásban - nem abszolút mennyiség, hanem eligazodási támpont, illetve szervezettségi jellemző. A vállalati rendszer figyelésénél ezért azt kell tisztázni, hogy milyen információk által javítható a rendszer szervezettsége.

A pozitív, az előrevivő, a fejlődést segítő vonatkozásban jelentkező ún. hatás-jeleket és -tényezőket tehát a rendszer dialektikus tulajdonságának is tekinthetjük, és az erre való reagálás mindenképpen a rendszer-viselkedés szükséges tulajdonsága kell legyen. Ugyanakkor a reagálás hiánya viszont /ilyen esetben és körülmények között/ **n e g a t í v** eredményű és "konfliktusokhoz" vezethet. Ezért kibernetikai értelemben /de a vállalati gyakorlat tapasztalatai által igazoltan is/ a nem reagálás a hatásokra káros, mert a hatás a természetes és annak változata, dinamizmusa is természetes és törvényszerű. Viszont tény, hogy a reagálás szándéka és eredménye nem minden esetben adekvát. A gazdasági szervezetek rendszerei esetében ez különösen így van, mivel itt nincs a cselekvés és hatás között feltétlen determinisztikus kapcsolat.

A szabályozás és beavatkozás jellege

Ez a tény már eddig is több vonatkozásban igazolt. Itt csak azt emeljük ki mindebből, hogy egyrészt a rendszerre hatnak a környezetből származó tényezők, amelyek lehetnek következményes, valószínű és véletlen jellegűek, így természetük sem mindig előrelátható.

Másrészt a rendszeren belüli nagyfoku komplexség és az emberi cselekvésben rejlő szubjektív tényezők következtében a szabályozandó folyamatoknak vagy mennyiségeknek a szabályozó impulzusoktól való függősége sem egyértelmű és nem is determinált.

Ebből a megállapításból viszont számos következtetés vonható le. Mindenekelőtt az, hogy a gazdasági rendszerek, így a vállalatok szabályozása is - különösen a rendszerek között - egyszerre kell, hogy megfeleljen a törvényszerűség és a véletlen dialektikájának. Ez azt jelenti, hogy a vállalatirányítás nem determinens tényezők, hanem t e n d e n - c i á k viselkedését figyelni és szabályozza.

Tehát a szabályozás szintjén előbb a lényeges függőségeket és összefüggéseket /egy rendszer viselkedésének fő paramétereit/ kell meghatározni, majd azok korrelatív változásmértékét figyelembevéve lehet a szabályozási feladatokat és azok megoldásmódját kijelölni.

Rendszerelmélet alkalmazása a
vizügyi tervezésfejlesztésben

dr. V a r g a György *

1. Bevezető

A VIZITERV szervezetében közel 10 éve működő OVH Vizügyi Szabványosítási és Egységesítési Központ /VSZK/ munkája során sokszor találkozok - egymással összefüggő - vizügyi ágazati és vállalati probléma-halmazokkal.

A vizügyi tervezésfejlesztéshez /mint rendszerhez/ sorolható alrendszerek mindegyike nyílt rendszer, mert környezetéből /a közreműködőktől/ információkat felvéve ezeket feldolgozza és átadja ismét a felhasználóknak a műszaki szabályozás, tippstervezés keretében.

Az alrendszerekkel kapcsolatos probléma-feltárás során, mindig felfedezhető egy rendező elv szerinti osztályozás, ami az elemzést, a tervezést /ütemezést/ és a döntést nagyban elősegíti.

A dolgozat ezen bonyolult alrendszereket leegyszerűsített formában igyekszik bemutatni.

2. Tervezésfejlesztés

A vizgazdálkodási beruházások megvalósítási folyamatában meghatározó szerepet tölt be a műszaki tervezés.

A növekvő feladatok miatt a kellő mennyiségű és minőségű tervdokumentáció elkészítéséhez a mennyiségi fejlesztés extenzív eszközei korlátozottak, ezért a termelékenységet növelő intenzív kapacitás-bővítési eszközök és módszerek kialakítását kell előirányozni.

* VIZITERV - VSZK

A tervezésfejlesztés alrendszerei, illetve annak egyes elemei már korábban is működtek. Az ezzel kapcsolatos ágazati és vállalati probléma-feltárások, feladat-ütemezések és döntések mindinkább tagozódtak, de ezek átfogó rendszerbe foglalása - külföldi tapasztalatok alapján - csak 1976-ban indult meg.

Az 1. mellékletben látható a tervezésfejlesztés módszereinek és eszközeinek rendszerezése, amely keretbe foglalja a mennyiségi és minőségi fejlesztést, lehetővé téve a fejlesztési feladatok meghatározásánál a súlypont képzését. Ugyanakkor ez azt is nyilvánvalóvá teszi, hogy mely alrendszerek fejlesztésével nem foglalkozunk /pénz- és kapacitás hiány miatt/.

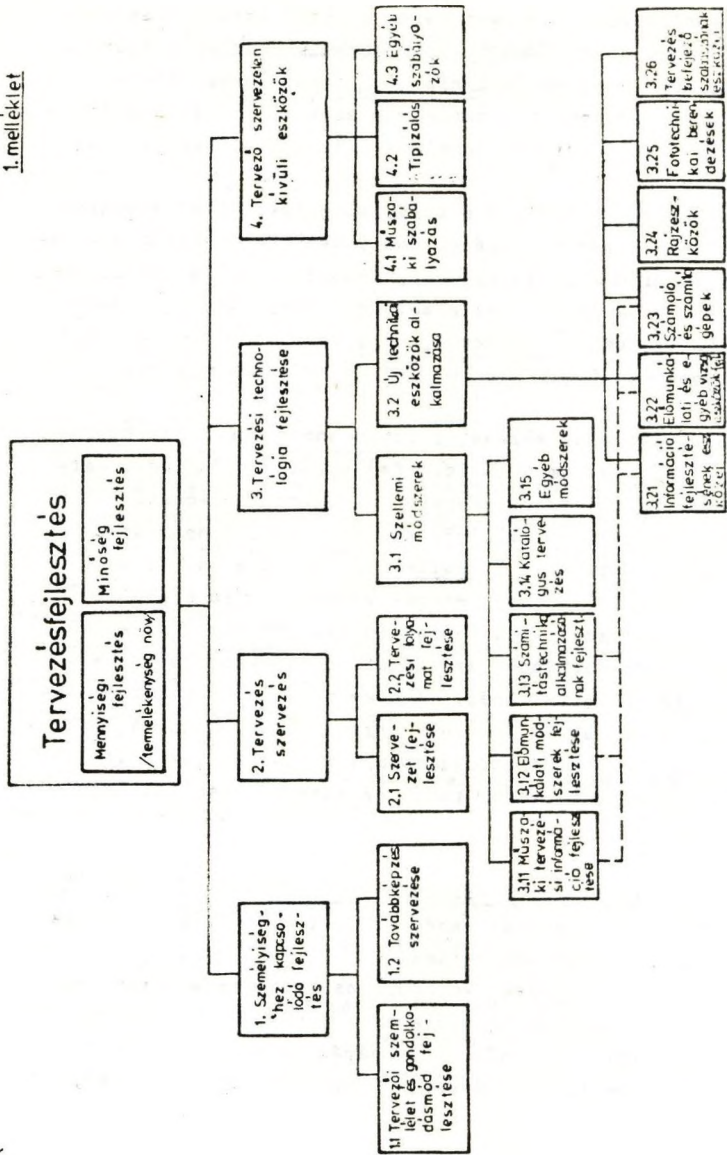
A rendszerezés alkalmazása, illetve ennek időnkénti összehasonlítása a folyamatban lévő fejlesztési munkákkal, hátterbe szoríthatja az ötletszerű téma-kidolgozásokat.

A tervezésfejlesztés 1981-85. közötti várható hatásának vizsgálati módszerét a 2. melléklet mutatja be. Ez azt jelenti, hogy a tervezésfejlesztés rendszerezése szerinti /1. melléklet/ módszeres fejlesztéssel 1985-ig 30 % körüli termelékenység-növekedés érhető el. Ugyanakkor jelentős a nem tervező szervezeteknél jelentkező, illetve a beruházásban érvényesülő előny /a kivitelező és üzemelő munkájánál, valamint a korszerűbb, gazdaságosabb létesítmények révén/. Ezzel a bemutatott rendszerezés az ágazati irányítás egyik eszköze lehet.

3. Műszaki szabályozás /szabványosítás/

Az 1. melléklet szerinti rendszer 4.1 alrendszere a műszaki szabályozás /szabványosítás/.

A műszaki szabályozással kapcsolatos problémafeltárás hagyományos módszeréhez tartozik az igényfelmérés a szabványokat alkalmazók köréből. E felmérésnél kapott igények gyakran szubjektív véleményeket tükröznek, ötletszerűségek



tervezésfejlesztés módszereinek és eszközeinek rendszerezése

VSzK

2. melléklet

A tervezésfejlesztés 1981-85 közötti várható hatása a vízügyi műszaki tervezésre (a hatásvizsgálat módszer-tani bemutatása)

Sorszám	A tervezésfejlesztési módszer megnevezése	Hatása	
		termelékenység növelésére	a minőségre
1	2	3	4
2.1	Szervezet fejlesztése	Korszerű tervező egység kialakítása, kipróbálása, elterjesztése 2-4%	Korszerűbb szervezet jobb feltételeket teremt
2.2	Tervezési folyamat fejlesztése	Különböző folyamatok tipizálása, elterjesztése 4-6%	Egységesebb és tervezésükben egyeztetett tervek.
3.11	Műszaki tervezési információ fejlesztése	A tervezéshez szükséges információ gyors kikeresési módszerének kialakítása és elterjesztése 2-4%	Korszerűbb, pontosabb adatokkal jobb minőségű tervek.
3.13	Számítástechnika alkalmazásának fejlesztése	Eredménye elsősorban tervező szervnél jelentkezik 1-2%	Pontosabb, gyorsabb számítás, gazdaságosabb létesítmény
3.2	Új technikai eszközök alkalmazása	Egységesebb, korszerűbb eszközök (gépláncok) 2-5%	Szebb, jobban felhasználható tervek.
4.1	Műszaki szabályozás	Eredménye részben jelentkezik a tervező szervnél 2-4%	Egységesebb számítás és kialakítás a kivitelezés és üzemelés részére
4.2	Tipustervezés	Eredménye elsősorban tervező szervnél jelentkezik 2-6%	Egységesebb megoldás a gyártó-, építő és üzemelő szerv részére
1-4.3	Összesen	-	21-42%

1979.04.27

érvényesülnek benne.

Az igények elemzése, a szabványosítási feladatok tervezése /ütemezése/ és a munka indításával kapcsolatos döntés során bár alkalmaztunk bizonyos szakágazati /szakterületi/ rendszerezést, azonban ez a feladatkör alapos áttekintéséhez nem volt elegendő.

A. 3. mellékleten látható "X" szakterületi rendszerezést ezért 1976-tól kezdve a szabványok tárgyai szerinti felosztásra is kibővítettük, Y=15 bontással. A közelmúltban javaslatot tettünk a nemzetközi vízügyi szabványosítás - 2. melléklet szerinti - "két-dimenziós" probléma feltáró, elemző módszerére /Y = 10 bontással/. A hazai helyzetet a mátrix-szerű ábrázolás vázlatosan - módszertani sémaként - mutatja be. A részletesebb elemzés egyébként kimutatta, hogy a különböző szakterületeken /X/ milyen mértékű a szabványok tárgya /Y/ szerinti "lefedettség", azaz milyen terjedelmű a meglévő és még szükséges szabályozási anyag. Az 1978. évi felmérés szerinti így meg lehetett állapítani, hogy

- meglévő	330	iv
- hiányzik	308	iv
Összesen	638	iv

Ezzel a hátralévő műszaki szabályozási feladatok /új téma kidolgozása, korszerűsítése/ tervezése /ütemezése/ megala-pozottabbá vált.

A rendszerezés továbbfejlesztését, a "háromdimenziós" módszer 1977-ben alakítottuk ki. Ezt követően készült a 4. mellékleten látható az Országos Vizgazdálkodási Szabályzat /OVSZ/ korszerűsítéséhez felállított X-Y-Z problémafeltáró rendszerezés.

A vízügyi műszaki szabályozás „lefedettsége”
(módszerintani séma)

Sorszám	Y* Szabványok tárgyai	X* Szakterület	01 Technológia	02 Rész-terület, tervezésmen- terület	03 Műszaki követelmények	04 Minimális követelmények	05 Vizsgálati és mérési módszerek	06 Vizsgálat, mérés és mérés	07 Terminológia	08 Biztonságtechnika, műkövácium	09 Územelés	10 Könyvtartóvácium
1	Általános előírások											
2	Vízellátás											
3	Csatornázás, szennyvíztisztítás											
4	Hévízgazdálkodás, forrás, vízsportolás											
5	Mezőgazdasági vízhasznosítás											
6	Árvízmentesítés											
7	Folyó-, tó és víziút szabályozás											
8	Vízrendezés											
9	Tengeret és kontinentális shelfet vevővíz											

Jelöltyűjelek



részben van szabályozva

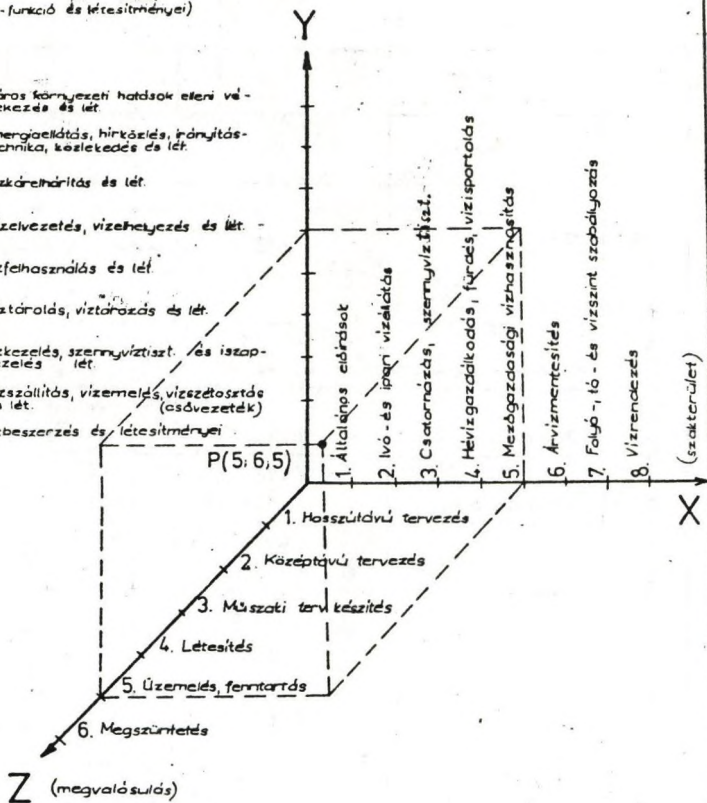


nem érintett terület



(rész-funkció és létesítményei)

9. Káros környezeti hatások elleni védekezés és lét
8. Energiaellátás, hűtéselés, párolytás-technika, kezelkedés és lét
7. Vízkezelés és lét
6. Vízvezetés, vízkezelés és lét
5. Vízfelhasználás és lét
4. Víztorlás, víztorlás és lét
3. Vízkezelés, szennyvíztiszt. és iszapkezelés
2. Vízszállítás, vízemelés, vízszétosztás (csővezeték)
1. Vízbeszerzés és létesítményei



Az DVSZ és más vízügyi műszaki szabályozás három-dimenziós probléma-feltáró rendszerezése

A fő-problémák elméleti száma:

$$T = X \cdot Y \cdot Z = 8 \cdot 9 \cdot 6 = 432 \text{ db}$$

Ebben a "X" hagyományos, míg az "Y" és a "Z" ujszerű. Kibővítését az ez a szükségessé, hogy korábban csak az "X" szerint történt a "Szabályzat" előírásainak megfogalmazása, "Y"-hoz és a "Z"-hez tartozó témák helyenkénti felvetésével.

Az új "háromdimenziós" módszer szerint a vizsgázóval való kapcsolat területén elméletileg $8 \cdot 9 \cdot 6 = 432$ féle főprobléma-csoport létezik.

Az "X" és "Y" további bontásával /pl. 2.1 ivóvízellátás, 4.1 víztárolás létesítményei, 4.1.1 víztároló medencék/ tizedzet is meghaladó számú rész-probléma állapítható meg. A "háromdimenziós" rendszer első gyakorlati alkalmazása az, hogy meghatározhattuk az OVSZ korszerűsítéséhez a szövegtervezet kidolgozásának munkamódszerét:

- a/ meglévő szöveg "feldarabolása" X-Y-Z szerinti részproblémákra,
- b/ a hiányzó részproblémák megállapítása,
- c/ a szakmailag nem értelmezhető X-Y-Z kapcsolással létrejött rész-problémák kizárása,
- d/ Az OVSZ-be, valamint más szabályozási kiadványokba tartozó rész-problémák különválasztása,
- e/ az OVSZ-be kerülő rész-problémák szabályzat-formába való öntése,
- f/ más szabályozási kiadványokkal való esetleges párhuzamosság vagy ellentmondás feltárása.

Ezt azt jelenti, hogy a vizsgázóval való kapcsolat "csúcscsábánya" az OVSZ és a többi műszaki szabályozás a jövőben azonos problémafeltáró, elemző rendszeren alapulhat.

Ezáltal a beruházások terén lévő előírások korszerűsítésére vonatkozó kormányhatározat /3.042/1979.MT.hat./ vizsgázói feladatainak végrehajtása is megalapozottabbá válik.

Távlati előny, hogy ezzel az X-Y-Z rendszerezéssel a műszaki szabályozás "építőköckö" elve is kialakulhat.

Pl.:

A csatorna/X = 3.1 /- vezeték /Y = 2.1/ méreteit /Z = 3/
 az 50 év múlva várható igényre / Z = 1 / kell méretezni.
 / Z = 3/.

Ezzel lehetővé válik majd a műszaki szabályozás számítógéppel történő probléma feltárásának, feladatmeghatározásának, a felhasználók részére pedig az információk gyors kikeresésének megoldása.

4. Tipizálás

A 3. pontban taglalt szabványosításnak és az 1. melléklet 4.2 alrendszerének, a tipizálásnak közös vonása, hogy mindkettő ismétlődő műszaki-gazdasági feladatok legkedvezőbb megoldására törekszik.

A szabvány elsősorban a gazdasági partnerek kapcsolatát szolgálja, a gyártó, kivitelező, forgalmazó, és fogyasztó érdekeit egyeztetni, a gazdasági lehetőségekkel összhangban a legmegfelelőbb követelményeket, előírásokat rögzíti /a vizsgádzalkodásban elsősorban a követelmények előírása szükséges/.

A tipizálás a gyártó, kivitelező saját gazdasági céljait a racionalizálást, a szakosítást szolgálja /a vizsgádzalkodásban két fontos területe az építmények tipustervezése és a gyártmánytervezés/.

A szabványosítás és tipizálás munkamódszerében több hasonlóság található /pl: a kidolgozás folyamata, továbbá a jogszabályok figyelembevétele/, ezért e munkákat nem lehet egymástól élesen elválasztani.

Míg a szabványosítás országos szervezete adott, addig a tipizálásra ez nem mondható el, mert hiányzik az országos összefogás. Csak rész-területeken található ágazati koordi-

náció. A tipizálás területén mutatkozó problémák jelentős része ezért szervezeti okokra vezethető vissza.

A műszaki szabályozás /szabványosítás/ és a tipizálás felosztását az 5. melléklet tartalmazza. Míg a teljes 1.1 ág felelős szervezeti jogszabályokban rögzítetten adottak, addig az 1.2 ágon csak helyenként működik felelős összefogó szervezet /pl: 1.211, 1.21122/.

Feltűnő az 1., 1.2 és 1.22 összefogásának hiánya.

Indokolt ezért a tipizálásnál a szabványosításhoz hasonló országos rendszer kialakításának elemzése, majd a felelős összefogó szervezet meghatározása.

A vízügyi tipizálás összefogó szervezete adott /VSZK/, a tipizálásra /tipustervezésre/ 1976-ban ágazati programok készültek. Ennek két fő területe:

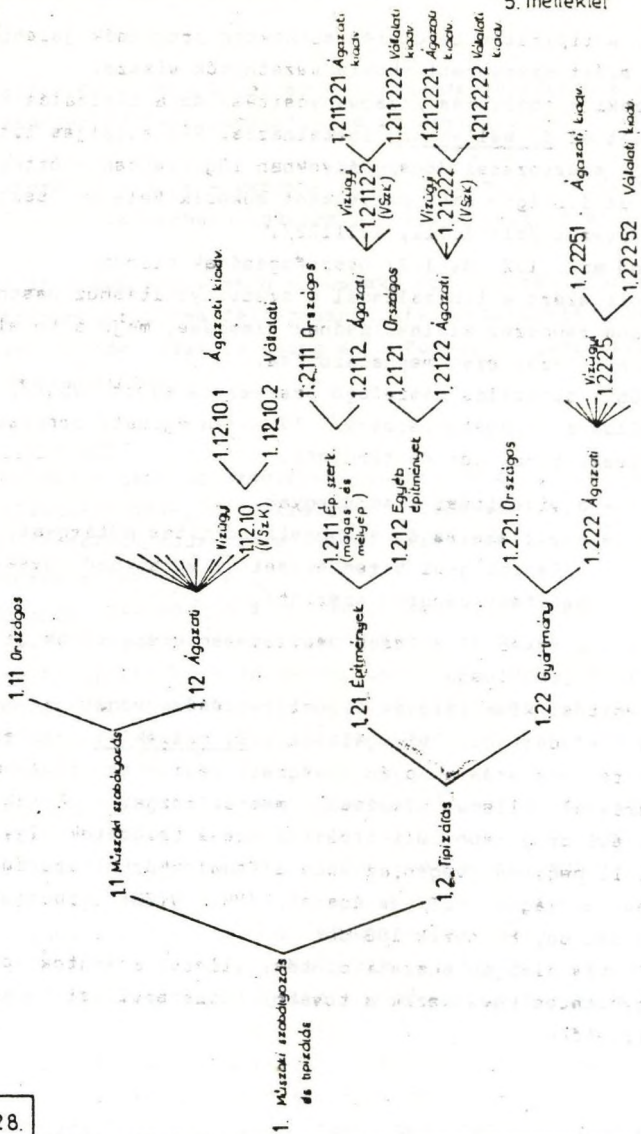
- a vízépítési kisműtárgyak,
- a vízkezelés és szennyvisztisztítás műtárgyai, valamint gépi berendezései /a vonatkozó egységítési program szerint/.

Ezen kívül egyéb témák csak esetlegesen szerepelnek az 1976-1980-as tervciklusban.

A vízépítési kisműtárgyak tipustervezésére vonatkozó vázlatos "lefedettség" vizsgálatot a 6. melléklet tartalmazza. E rendszerezés alapján elvégzett részletes problémafeltárással, illetve elemzéssel meghatározhatók voltak az 1976. évi programon túli tipustervezési feladatok. Így 1979. I. negyedév végén, az ebbe a fogalomkörbe tartozó, meglévő országos /MOT/ és ágazati /VHT, VIZHT/ tipustervek száma 171 db, hiányzik 108 db.

A feltárással alapján ágazati döntés, illetve ágazatok közötti egyeztetés következik a további tipustervezési feladatokkal illetően.

A műszaki szabályozás és tipizálás felosztása



A vízépítési kisműtárgyak típustervezésének lefedettségi vizsgálata / módszertani séma /

"Y" műtárgycsalád	Sivattyúállás		Csatlakozás / monolit		Csatlakozás / lefegyverelt		Csőtílp / monolit		Csőtílp / lefegyverelt		Bujtató		Oszlós műtárgy		Nyílt zsilip		Feneklepcső		Vízkezelő		Vízillesztő műtárgy		Csatorna átjáró / lefegyverelt / káhidák		Portál		Hordalékfogyó		B-é - néz	
	a	2 3/5	5 3/5	5 3/5	5 3/5	5 3/5	5 3/5	5 3/5	5 3/5	5 3/5	5 3/5	5 3/5	5 3/5	5 3/5	5 3/5	5 3/5	5 3/5	5 3/5	5 3/5	5 3/5	5 3/5	5 3/5	5 3/5	5 3/5	5 3/5	5 3/5	5 3/5	5 3/5	5 3/5	
1. Általános alk./lény szelvények																														
2. Jvó- és ipari vízellátás																														
3. Csatornázás, szennyvíztiszt.																														
4. Műanyagcsatlakozás, fürdés, vízisportolás																														
5. Műanyagcsatlakozás, vízhozamcsatlakozás																														
6. Ármentesítés																														
7. Felül- és vízszint szabályozás																														
8. Vízirányítás																														

Összesen: 108/17 0/6 5/25 10/18 17/26 18/0 0/8 5/0 4/1 11/3 15/0 2/4 10/10 6/0 5/1 0/69

Jelmagyarázat:

Részben lefedett Hianyzó db./Meglévő db
 Lefedett Teljesen hiányzik Nem értelmezhető

Az előzőhöz, illetve a műszaki szabályozás "lefedettségi" vizsgálataihoz hasonló a 7. mellékleten bemutatott vizsgálat. Ez egy vállalati belső- saját célra kialakított-típi-zálás /VIZITERV Célszerű Tervek/ meglévő állományának áttekintését és az újak megtervezését /ütemezését/ segíti elő. A vizsgáldalkodás tipustervezésének teljes áttekintése / az említett két fő területen túl/ már régóta igény. Ezért a meglévő és kidolgozandó tipusterveket a már ismertetett szakterületi /X/ felosztásban csoportosítottuk. Itt ugyanolyan problémákkal találkoztunk, mint a 3. pontban leírt műszaki szabályozásnál /szubjektív vélemények, ötletszerű igények/.

A 3, 4, 6 és 7. mellékletekben levő rendszerezés tapasztalatait figyelembevéve lehetett a vizügyi tipustervezés átfogó, rendszerezését elkészíteni. A 8. mellékleten látható felosztással kapcsolatban meg kell azonban jegyezni, hogy az X és Y metszésével létrejövő elemek erősen eltérő súlyúak / a tipustervek számát és az ilyen jellegű létesítmények beruházási volumenét illetően/. Ugyanez természetesen a már bemutatott 6. és 7. mellékletekre is vonatkozik.

A 8. mellékletben szereplő, 2. és 3. szakterületi /X/ sorok, valamint az 1-4 létesítmények /Y/ "metszése" által kiadódóan 12 elem értelmezhető, amelyek a vizsgáldalkodási beruházások területén mintegy 2/3 arányt jelentenek.

A vízkezelés és szennyvívztisztítás egységesítési célprogram szerinti tipustervezési munka például az X = 2 és 3, valamint az Y = 3.1 és 3.2 metszésével adódó két elemben helyezkedik el.

A vízépítési kisműtárgyak témaköre /6. melléklet/ nagyjából az X = 1,5, és 8, valamint az Y = 6.1 és 6.2 metszése által kapott 7. elemben található.

VIZITERV Célszerű Tervek vázlatos lefedettségi vizsgálata

	Vízgépészet	Központi fűtés	Elektr. berendezés	Épületszerkezet	Tárolómed., víztorony	Csat. és szennyvíz-tiszt. műtörgek	Patkarendezési műtörgek	Vízkezelő műtörgek	Oniózosi műtörgek	Alagcsövezési - - -	Hálósáv - - -	Zárószervezet	Végveszélyes szerk.	Összesen
Y. Tárgykör														
X. Szakterület														
1. Általános	12	7	3	5	-	-	-	-	-	2	-	-	4	33
2. Ivó- és ipari vízellátás	4	-	4	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	12
3. Csatornázás, szennyvíztiszt.	7	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	11
4. Hévizgazd., fürdés, vízi sportolási	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5. Mezőgazdasági vízhaszn.	-	-	-	-	-	-	-	10	1	-	5	2	4	18
6. Árvízmentesítés	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7. Folyó- és víziút szabályozás	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8. Vízrendezés	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	2
Összesen /db/:	23	7	7	5	4	4	2	10	1	2	5	2	4	76

A 8. mellékleten látható vázlatos rendszerezés kibővítésével a vízügyi tipustervezés

- VI. ötéves tervi feladatai az eddiginél jobban feltárhatók,
- az esetleges átfedések jobban kimutathatók,
- az új tipustervek kidolgozásának és a meglévők korszerűsítésének tervezése /ütemezése/ megvalósítottabbá válik.

5. A kutatási-fejlesztési eredmények hasznosítása

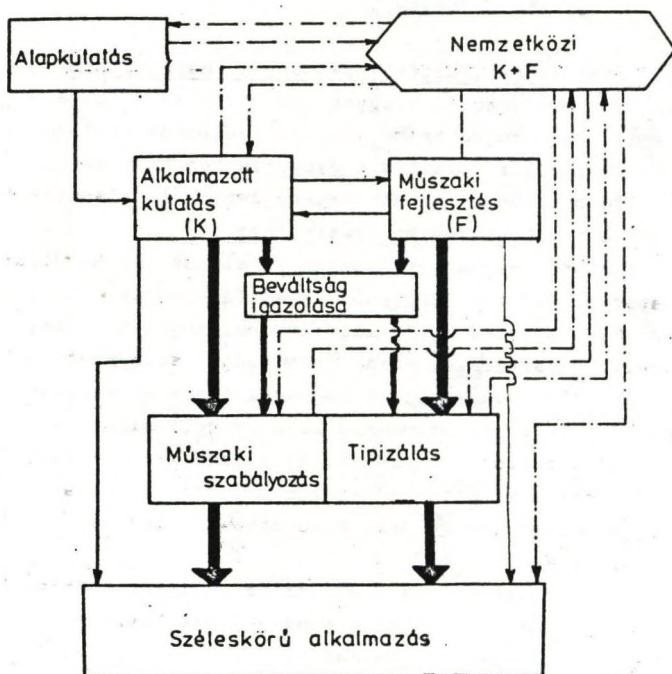
A vizgázdálkodásban is alapvető követelmény, hogy a kutatási-fejlesztési munkákba befektetett jelentős szellemi energia és pénzügyi ráfordítás a gyakorlatban hasznosuljon. Ennek legjobb módja a kutatási-fejlesztési feladatok folyamatában a rendszerelmélet alkalmazása.

A kutatási-fejlesztési feladatok általános végrehajtási folyamatát ezért rögzíteni kell, s a végrehajtást "kényszerpályára" kell terelni /világ színvonal megállapítása; hazai helyzet feltárása; hazai lehetőségek számbavétele; a cél kitűzése; a végrehajtás meghatározása; az eredmény tipustervezésben és szabványosításban való alkalmazása, a hasznosulás biztosítása céljából; a rendszeres alkalmazás ellenőrzése; a kutatás-fejlesztés eredményességének műszaki-gazdasági értékelése; a kutatás-fejlesztési ciklus újbóli indítása/.

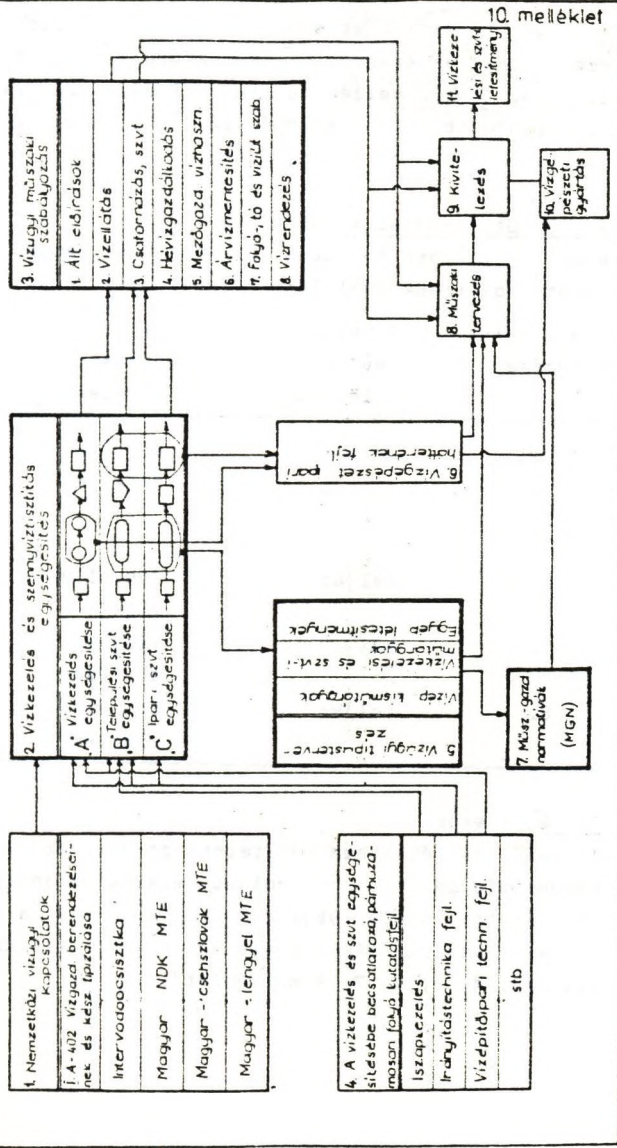
A vizgázdálkodási kutatás-fejlesztés vázlatos információkapcsolatának modelljét, az eredmények hasznosítási céljából a 9. melléklet tartalmazza.

A "Vízkezelés és Szennyvíztisztítás Egységesítése" c. fejlesztési célprogram kapcsolatainak egyszerűsített sémáját - az egységesített létesítmények megvalósítása szempontjából - a 10. melléklet tartalmazza.

A vizsgálódás kutatás-fejlesztés (K+F) vázlatos információ-kapcsolata (az eredmények hasznosítása)



A vízvezetés és szennyvíztisztítás egységesítés c. fejlesztési célprogram kapcsolatainak egyszerűsített sémája (az egységesített létesítmény létrehozása)



A 9. és 10. melléklet szerinti kutatás-fejlesztési "kény-szerpályák" az eredmények széleskörű elterjesztését segítik elő. A 10. melléklet szerinti séma alkalmazása 1976-ban kezdődött el, az eredmények gyakorlatba való becsatolása már 1979-től megkezdődött.

6. Együtmüködési lehetőségek

A mellékletekben felvetett problémákkal kapcsolatos, szervezett együttmüködési lehetőségek közül néhány:

A melléklet sorszáma	A mellékleten levő téma jelölése	Együtmüködés	
		Vizügyi ágazati szervekkel	Más ágazati szervekkel
3.	Y= 01-07	OVH, vizügyi szervek	MSz, ÉVM
5.	1.	-	OMFB, ÉVM, és más tárcák
6.	teljes	OVH, VITUKI, VSZK	ÉVM, TTI, MÉM
7.	teljes	vizügyi szervek	MÉLYÉPTERV
8.	teljes	OVH vizügyi szervek	ÉVM, TTI

7. Befajezés

Az 1-10. mellékletben bemutatott rendszerezési módszerek a tervezésfejlesztéshez sorolható műszaki szabályozás és tipizálás területére terjednek ki. Egy részét a gyakorlatban már alkalmazzuk, másik része még friss, kipróbálás előtt áll. /3, 4, 5, 6, 7, 8 melléklet/.

Ezért ezek csak módszertani sémának tekinthetők.

A "X", illetve "Y" tagolási mélységének bemutatása, az ezek metszésével kiadódó elemek elmélyült, a melléklet megjegyzés szerinti végleges minősítése jelen dolgozatnak nem volt célja.

A gázgazdálkodás rendszere és
az optimális termelésirányítás lehetőségei
a gázszolgáltatásban

Dr. Vida Miklós

Dr. Garbai László

1. Bevezetés

A gáznemű energiahordozók - közöttük főképpen a földgáz - a legjobb hatásfokkal, legnagyobb hatékonysággal felhasználható tüzelőanyagok. A legtöbb ország energiahordozó-felhasználásában egyre nagyobb arányban részesednek, jelentőségük nöttön-nő.

Hazánk 1977. évi energiahordozó-felhasználásának 22,6 %-a gáz, és jelenleg kb. 50 nagyobb településen történik gázszolgáltatás, mind ipari, mind lakossági-kommunális céllal.

A gázszolgáltatás a termelés, az elosztás és a fogyasztás térben és időben összetett rendszere, és része a gázgazdálkodás, valamint a népgazdasági energiagazdálkodás egészének.

A gázszolgáltatás irányítási rendszere gyűjtőhelye az általános termelésirányítási problémáknak és gyakorlatilag lefedí azokat.

A gázszolgáltatás fizikai jelenségköre és az optimum igényével megfogalmazott irányítási-döntési rendszere úgyszólván a műszaki tudományok teljességének, továbbá az irányításteória, az operációkutatás és a számítástechnika egybefogását igényli.

Dr. Vida Miklós, a műsz. tud. kandidátusa
 műszaki igazgató, Fővárosi Gázművek

Dr. Garbai László
 Nehézipari Minisztérium

Dolgozatunkban bemutatjuk a gázszolgáltatás optimális irányítási rendszerének interdiszciplináris jellegét, az általános termelésirányítási rendszerekkel való izomorfiaját.

Elemezzük a gázszolgáltatás helyét a népgazdaság energiagazdálkodásában, és a gázszolgáltató-rendszerek belső kapcsolatait.

Bemutatjuk a gázszolgáltatás optimális irányításának műszaki-gazdasági döntési gráfját, a globális optimum meghatározására irányuló dekompozíciós lehetőségeket.

Természetesen egyúttal hangsúlyoznunk kell, hogy a vázolt viszonyok és kapcsolatok elvi jellegűek, a gyakorlatban - a gazdasági élet valós körülményei között - ezek a kapcsolatok elmosódnak, torzulnak, az irányítás-döntés a gazdasági szabályozók meglehetősen problematikus, jó-rossz ösztönzése mellett valósul meg.

Csak mellékesen jegyezzük meg, hogy a szabályozókra épülő jelenlegi gazdaságirányítási rendszerben éppen a szabályozókkal szerzett tapasztalatokon okulva, a szabályozók megkonstruálását és aktiválását megelőzően modellálni kellene teljes gazdasági rendszerünket, és le kellene bontani gazdaságpolitikánk célkitűzéseit a gazdasági élet minden szintjére.

Ugyanis teljesen természetes az, hogy társadalompolitikai célkitűzéseink realizálása csak olyan gazdasági ösztönzőkkel történhet, amelyek a teljesen modellált gazdasági rendszer és a lebontott társadalompolitikai célok, és feladatok egyfajta "leképzései".

2. A gázzolgáltatás és gázgazdálkodás rendszere

A gázzolgáltatás és a gázgazdálkodás külön-külön önmagukban rendszert képeznek.

A gázzolgáltatás - önmagában - Orenburgtól egy "zalai egyégs rezsóig" egységes, fizikailag is összefüggő rendszert képez.

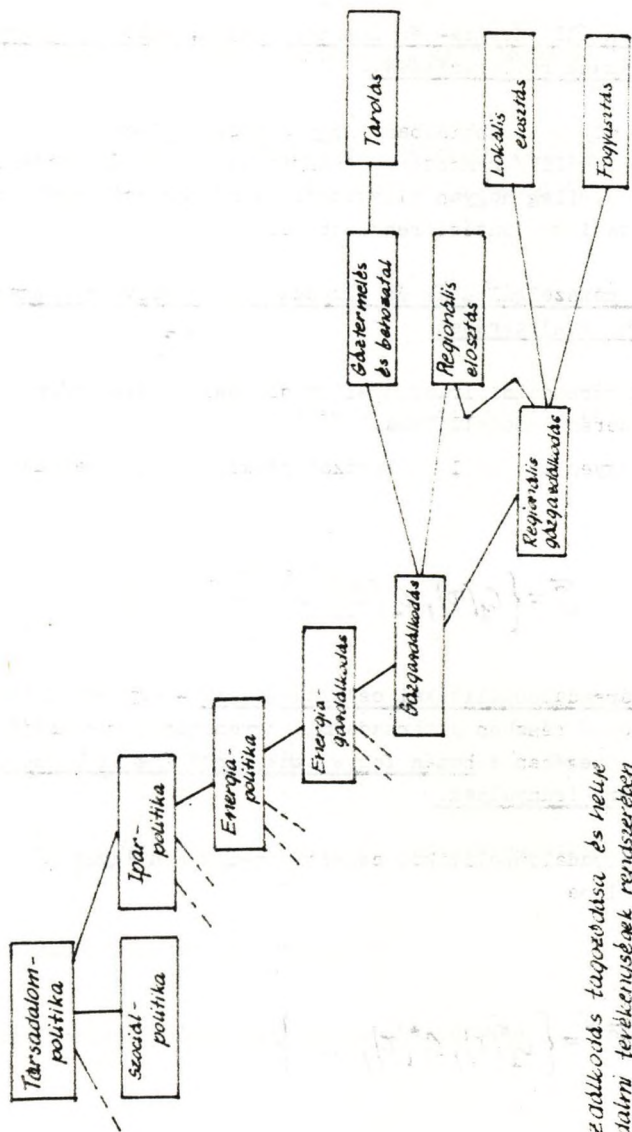
A gázzolgáltatás, mint rendszer része a gázgazdálkodás rendszerének. Feladatait, céljait, fejlesztésének mértékét gázgazdálkodási rendszerünk határozza meg.

A gázzolgáltatás és gázgazdálkodás szerepe és jelentősége - teljes világossággal - csak energia- és iparpolitikánkkal való kapcsolatában érthető és ítélhető meg.

A gázzolgáltatás és gázgazdálkodás /és ezen belül fizikai folyamata is/ energia- és iparpolitikánk függvénye, és egyben összetevője /változója/, mint rendszer azoknak alrendszeré. /1. ábra/

Számára a feladatokat és feltételeket /korlátokat/ elvileg a magasabb hierarchiaszintű energia- és iparpolitikánk tüzi ki. /Ismét hangsúlyoznunk kell, hogy a valóságban ez nem feltétlenül valósul meg maradéktalanul./

Ugyanakkor az, hogy a tervbe vett energia- és iparpolitikánkat milyen mértékben valósítjuk meg, részben attól függ, hogy a gázgazdálkodás a kapott feladatokat képes-e, ill. milyen ráfordítással /hatékonysággal/ képes megoldani.



A gáz-gazdálkodás tagozódása és helye a társadalmi tevékenységek rendszerében

1 ábra

Ennyiben áll energia- és iparpolitikánk, valamint gázgazdálkodásunk reciprocitása.

Nézzük meg a továbbiakban, hogy a gázgazdálkodás /regionális és lokális/ rendszere, irányítási és döntési feladataival elvileg hogyan illeszkedik a népgazdaság egészének irányítási és döntési rendszerébe.

2.1 A gázszolgáltatás és gázgazdálkodás helye a népgazdaság rendszerében

A társadalmi irányítási és döntési tevékenységek rendszerének modellálása.

Legyen társadalompolitikai célkitűzéseink halmaza

$$\bar{C} = \{ C_1(\tau), C_2(\tau), \dots \} \quad /1/$$

Társadalompolitikai célkitűzéseink - egyebek mellett - döntő részben a társadalmi fogyasztás struktúrájára, lényegében a humán fogyasztás mértékére és összetételére irányulnak.

Társadalompolitikai célkitűzéseink tényleges megvalósulása

$$\bar{C}^* = \{ C_1^*(\tau), C_2^*(\tau), \dots \} \quad /2/$$

A két halmazon szokásos "mérték" pl. az "életszínvonal".

Definiáljuk a társadalompolitikai célkitűzéseink és azok megvalósulásának mértéke közötti távolság fogalmát:

$$d(\bar{c}, \bar{c}^*) \quad /3/$$

Társadalompolitikánk tervezésekor és megvalósításakor a feladat

$$\min_{\max \bar{c}, \bar{I}, \bar{S}} \left\{ d(\bar{c}, \bar{c}^*) \right\} \quad /4/$$

Ahol

$$\bar{I} = \{ I_1(\tau), I_2(\tau), \dots \} \quad ; \text{ iparpolitikánk}$$

$$\bar{S} = \{ S_1(\tau), S_2(\tau), \dots \} \quad ; \text{ szociálpolitikánk}$$

a döntési-irányítási alaphalmazok.

Iparpolitikánk iparfejlesztésünk irányairól, az ipar-

fejlesztés struktúrájáról rendelkezik.

Szociálpolitikánk a bérezés, béren kívüli juttatás, lakás- és kommunálpolitikánk, a képzés, oktatás, stb. feladatait, irányait tüzi ki.

Ipar- és szociálpolitikánk együttesen lényegében a fogyasztás és felhalmozás arányait és mértékét tervezi meg, és ezen belül, mint leglényegesebb kérdésben, a humánfogyasztásra és a termelésbővítésre felhasznált javak mennyiségének kérdésében dönt.

Mindkettőnek vannak variábilis és invariábilis elemei és korlátai. A variábilis elemek maguk az irányítási, döntési "változók".

Az irányítás, döntés következményeként - beláthatóan - a döntés pillanatnyi korlátai is változnak.

Pl.: a termelési kapacitás a termelés pillanatnyi korlátja, de a termelés folyamatában új ipari javakat hozunk létre, amelyeket elfogyaszthatunk, illetve a termelési kapacitás bővítésére fordíthatunk.

/4/ részletesebben - tekintve, hogy társadalompolitikánk tervezése és megvalósítása ipar- és szociálpolitikánkban manifesztálódik, - az alábbiak szerint írható

$$\min_{\max \bar{C}, \bar{I}, \bar{S}} \left\{ d(\bar{C}, \bar{C}^*(\bar{I}, \bar{S})) \right\}$$

/5/

és elvileg fennállnak korlátok is

$$\begin{aligned} \bar{I} &\leq \bar{R}_I \\ \bar{S} &\leq \bar{R}_S \end{aligned}$$

Ilyenek pl.:

pillanatnyi nyersanyag kitermelési lehetőségeink,
 pillanatnyilag ismert nyersanyag- és ásványvagyomunk,
 pillanatnyi termelési kapacitásunk, export-import lehetőségeink,
 "munkaerővagyonunk",
 a munkaerővagyon képzettségi szintje,
 a lakosság kulturális szintje,
 történelmi hagyományaink,
 földrajzi helyzetünk, stb.

A népgazdasági tervezés elvileg iteratív folyamat, amely a népgazdaság teljes lebontását, a lehetőségek és korlátok teljes feltárását igényli.

Konzisztens a tervezés, ha feltártunk olyan ipar- és szociálpolitikát, amelyre

$$\min \{d(\bar{c}, \bar{c}^*(\bar{I}, \bar{S}))\} = 0 \quad /6/$$

Vagyis akkor

$$d(\max \bar{c}, \bar{c}^*) = 0 \quad /7/$$

$$\bar{c}^* = \max \bar{c} \quad /8/$$

A konzisztens tervezésű ipar- és szociálpolitika az optimális ipar- és szociálpolitika.

A népgazdasági terv konzisztenciájának beállítása a valóságos szektoriális termelési folyamatok szimulációjával mehet végbe.

A valóságos termelési folyamatok megvalósításakor pedig a konzisztens tervek elérése a cél.

Mindkét tevékenység valóságos irányítási-döntési modellje - elvileg - térben és időben tagolt folyamatot leíró időparaméteres τ differenciálegyenletrendszer. Ennek megfelelően tehát /1/, /2/, ..., /8/ részletesebben az alábbiak szerint írható:

$$\min_{\max \bar{C}, \bar{I}, \bar{S}} \{d(\bar{C}, \bar{C}^*(\bar{I}, \bar{S}))\} \quad /9/$$

$$\frac{\partial \bar{C}^*}{\partial \tau} = \bar{f}_1(\bar{C}^*, \bar{I}, \bar{S}) \quad /10/$$

$$\frac{\partial \bar{R}_I}{\partial \tau} = \bar{f}_2(\bar{R}_I, \bar{I}, \bar{S}) \quad /11/$$

$$\frac{\partial \bar{R}_s}{\partial \tau} = \bar{f}_3(\bar{R}_s, \bar{I}, \bar{S}) \quad /12/$$

$$\bar{I} \leq \bar{R}_I$$

$$\bar{S} \leq \bar{R}_s$$

$$\tau = 0 : \bar{R}_I = \bar{R}_{I,0} ; \bar{R}_s = \bar{R}_{s,0} \quad /13/$$

A differenciálegyenletrendszer tehát annyiban teljes, hogy irányítási, döntési változók gyanánt az \bar{R}_I, \bar{R}_S korlátok is felfoghatók.

Az optimális iparpolitikában

$$\bar{I}_E \in \bar{I}$$

energiapolitika,

amelynek célja minimális társadalmi összráfordítással /fogyasztással/ kielégíteni az adott iparpolitika fogyasztói struktúrájának adott energiaigényeit.

Tehát:

$$\bar{I}_E :$$

$$\min \left\{ \sum_{i,k} \bar{R}_{E,i,k} \mid \bar{R}_{E,i,k} \subset \bar{R} = \{ \bar{R}_I, \bar{R}_S \} \right\} /14/$$

$$\sum_k E_{i,k} = E_i$$

Az i-edik fogyasztó energiaigénye /15/

$$\sum_i E_{i,k} \leq E_k$$

A k-adik energiahordozóból rendelkezésre álló készlet. /16/

Az adott energiapolitikában megfogalmazott feladatokban a gázgazdálkodás feladatköre szubordinált jellegű.

/9/-ből következően

$$\bar{I}_{EG} \in \bar{I}_E$$

A gázgazdálkodás feladatköre az energiapolitikából lebontva

\bar{I}_{EG} :

$$\min \left\{ \bar{R}_{EG,j} \mid \bar{R}_{EG,j} \subset \bar{R}_E \right\} \quad /17/$$

$$\sum_j E_{G,j} \leq E_G \quad /18/$$

Szavakban: a feladat a rendelkezésre álló gázmennyiség minimális társadalmi ráfordítással történő elosztása.

A fentiekben leírt tervezési folyamat a gyakorlatban iterációs ciklusokban történhet /ill. részben törté-
nik/. A kitűzött gazdaságfejlődési trajektóriához tar-
tozó feladatokat első lépésben le kell bontani és szét
kell osztani az erőforrásokat. A lebontott célok és
erőforrások ismeretében a gazdasági alrendszerek, szek-
torok saját tevékenységük optimalizálásával nyilatkoz-
nak arról, hogy a kitűzött feladatokat a rendelkezé-
sükre bocsátott erőforrásokkal végre tudják-e hajtani.
Amennyiben a gazdasági szektorok szintjén a feladatok
és az erőforrások inkonzisztensek, társadalompolitikai
és gazdaságfejlesztési céljaink módosítása szükséges,
és megkezdődik a célok és erőforrások konzisztenciájá-
nak beállítása iterációs ciklusokon keresztül.

A valóságos népgazdasági tervezés hatékonyságának nyilvánvalóan ez az egyik érzékeny pontja, nevezetesen: a gázgazdálkodás milyen gyorsan jelez vissza, hogy a kapott feladatokat mekkora ráfordítással képes megoldani, ill. a kapott eszközökkel képes-e megoldani a kitűzött ellátási feladatokat.

Ahogy azt már hangsúlyoztuk, konzisztens tervezés, azaz konvergens iterációjú tervezés esetén a gázgazdálkodás, termelési célfüggvénye optimalásával kialakított döntési rendszerében az energiapolitika által kitűzött feladatokat a rendelkezésre bocsátott eszközök teljes felhasználásával maradéktalanul végrehajtja.

Ehhez kapcsolódva, tételként kijelenthetjük:

Egy központi tervezésű gazdaságirányítási rendszerben a kitűzött "gazdasági trajektória" megvalósításának szempontjából "sorskérdés" az, hogy a tervezés iterációs ciklusideje kisebb, vagy nagyobb, mint a korlátok megváltozása mértékének feltárási ideje. Amennyiben ez a feltárási idő nagyobb, mint a ciklusidő, a gazdaságfejlődés trajektóriája elvileg sztochasztikus. Ellenkező esetben elvileg determinisztikus.

A népgazdasági szintű gázgazdálkodás elosztási modellje jelöli ki a regionális, ill. lokális gázszolgáltatás feladatait.

A regionális és lokális gázszolgáltatás fizikailag szervesen kapcsolódnak egymáshoz, a gázlelőhelyek és a legkisebb fogyasztók a nagyfogyasztókkal együtt egységes, oszthatatlan egészet alkotnak, bármilyen beavatkozás a rendszer minden pontjában érezteti hatását.

2.2 A regionális-lokális gázszolgáltatás rendszere és optimálása

A földgázlelőhelyektől indulnak a regionális nagy-nyomású /60 bar/ vezetékek, amelyek a lokális elosztórendszerekbe szállítják a gázt, nyomásszabályozók és tárolók közbeiktatásával. A lokális elosztás általában már közép /3-6 bar/ és kisnyomású / < 0,5 bar/ történik.

Egy regionális - lokális gázszolgáltató rendszer feladata az, - megfelelően a népgazdasági tervfeladatoknak - hogy az adott fogyasztók mindegyikének fogyasztási igényét minden időben előirt biztonsággal /a biztonsági szint vizsgálata szintén lehet gazdaságossági vizsgálat tárgya/, és minimális ráfordítással, vagyis

$$\min_{d_1, \dots, d_n} \left\{ K(d_1, \dots, d_n) \mid P(\dot{V}'_a(\tau) \geq \dot{V}(\tau)) \geq P_v ; P(p'_a(\tau) \geq p(\tau)) \geq P_p \right\}$$

figyelembevételével elégítse ki.

A lokális gázszolgáltatás /ill. egy lokális elosztást végző gázszolgáltatórendszer/ irányítási-döntési modelljét /gráfját/ a 2. ábra szemlélteti.

A döntések alapvetően

- az operatív üzemeltetésre, a momentán igények kielégítéséhez igazodó termelés biztosítására,
- a távlati fogyasztói igények meghatározására, ehhez kapcsolódóan szolgáltatórendszer létesítésére, ill. bővítésére /új termelő kapacitások építése, vezetékfektetés, készülékszerelés, átadóállomások létesítése, stb./ és

- a szolgáltatási biztonság növelését célzó műszaki fejlesztési tervekre vonatkozhatnak.

A gázszolgáltatás optimalizációja az alábbi főbb - és egyúttal rendkívül - összetett, mind fizikai jelenségkörét, mind matematikai interpretációját tekintve, igen bonyolult feladatok elvégzését igényli:

1. A fogyasztói igények rövid- és hosszútávú előrejelzése /összefüggésben a népgazdasági tervlembontásból adódó igényekkel/, valószínűségi mérték hozzárendelése. Fogyasztói statisztikák vezetése, korrelációs igényelemzések.
2. A különféle igényhelyzetek elemzése a rendszer egészében. Az igények kielégítésének vezetékhálózati és termelőoldali lehetőségei.
 - 2.1 Vezetékhálózat-analízis, szállítókapacitások feltárása, a szállítási utak kijelölése, a különféle igények és a termelési lehetőségek figyelembevételével és az elosztási költség minimalizálásával.
 - 2.2 A 2.1 ponttal összefüggésben a termelőhelyek igénybevétele mértékének optimalizálása a szállítási és a termelési költség minimalizálásával.

A Fővárosi Gázművek igen sokoldalú tevékenységet folytatott és folytat jelenleg is a fenti feladatok megoldására.

Megoldotta a három budapesti gázgyár üzemének belső optimalizációját. Alapos statisztikákkal alátámasztott, valószínűségelméleti alapokra helyezett igénybecsléseket véghez.

A vezetékhálózat-fejlesztés problémáját - az operációkutatás módszereinek /dinamikus programozás, lineáris programozás, stb./ felhasználásával - a gazdasági optimum figyelembevételével oldja meg.

A meglévő gázellátórendszer irányítására, a gázgyárak, gáz-tartók, kompresszorállomások, átadóállomások és nyomásszabályozók összehangolt működésének biztosítására 1967-ben az Óbudai Gázgyárban diszpécserközpont létesült. A diszpécserközpont hármas feladatot hivatott ellátni: a gáztermelés, a városi- és földgázhálózat irányítását.

A gáztermelés irányítása a három gázgyár termelőberendezéseinek ellenőrzését, a termelt városigáz-komponensek minőségi és mennyiségi jellemzőinek összehangolását jelenti.

A diszpécserközpontban regisztrálják a termelt városigáz égéshőjét, fajsúlyát, összetételét, mennyiségét, hőmérsékletét és nyomását.

A budapesti városigázhálózat irányításához a diszpécserközpont műszertábláján a három termelőhely, a szolgáltatói gáztartók, a kompresszortelepek és a középnyomású városigázhálózat működését meghatározó 14 nyomásszabályozónál mérhető legfontosabb paramétereket tüntettük fel: az áramló városigáz mennyiségét, nyomását, sűrűségét és égéshőjét.

A diszpécserközpontból vezérelhetők a nyomásfokozó kompresszorállomások és a hat súlyponti nyomásszabályozó. A vezérlőpultrol működtethető tolózárak segítségével előírható a gázáramlás útja.

A diszpécserközpont telex útján off-line kapcsolatban áll az MTA-SZTAKI számítóközpontjával, ahol tárolják a nyomó-

csőhálózat elemzésére készült programot. Kritikus szituációkban a program hívható, s a számítás eredményei alapján eldönthető, hogy melyik helyen mennyi gázt kell betáplálni annak érdekében, hogy a nyomócsőhálózati nyomás sehol se legyen az előírt értéknél kisebb.

A diszpécserközpont további feladata a földgázhálózat irányításával és adatainak regisztrálásával függ össze, az előbbieken ismertetettek kivül azért, hogy a budapesti földgázhálózat működése az országos földgázhálózattal összhangban legyen.

Összefoglalás

Dolgozatunkban izelítőt kívántunk adni a gázgazdálkodás rendszerszemléletű koncepciójáról, továbbá az eddigi vizsgálatokról és az eredményekről.

Eddigi vizsgálódásainkat és eredményeinket áttekintve, meg kell állapítanunk, hogy azokat alapvetően a rendszerelmélet és kapcsolódó társtudományai által sugallt rendszerszemlélet-igény, és a várható gazdasági haszon motiválta.

A rendszerelmélet és a gazdasági rendszerek rendszerszemlélet-igényének egyidejű "eszmélése" kétségtelen tény, ugyanakkor a rendszerelmélet és társtudományai "önálló tudományválasza adta meg a hitet a gazdasági rendszerek kutatóinak arra vonatkozóan, hogy jó úton járnak, és az eszközök, modellek is rendelkezésre állnak vizsgálataik tényleges végrehajtásához és tényleges eredmények realizálásához.

Igy volt és így van ez a gázgazdálkodás és gázszolgáltatás esetében is.

A gázgazdálkodás, gázszolgáltatás rendszerszemléletű vizsgálata alapvetően az alábbiakat eredményezheti /és részben eredményete/:

1. A gázgazdálkodás irányítását, döntési rendszerét célfüggvénynek rendeltük alá.
 - 1.1 A célfüggvényben foglalt utasítás a gazdálkodási eredmény maximálása.
2. A célfüggvénnyel vezérelt gázgazdálkodásban javulnak a gazdasági eredmények, világosabbá válnak a szükséges döntések és az elvégzendő feladatok.

Jelölések

τ	idő
p	az áramló gáz nyomása
\dot{V}	valamely időtartam alatt áramlott gáztérfogat
P	valószínűség
K	valamely vizsgált időtartam alatt a gázszolgáltatással kapcsolatban felmerült költség
\bar{I}_E	energiapolitika
$\bar{I}_{E,G}$	gázgazdálkodási politika
$\bar{R}_{E,G}$	a gázgazdálkodás rendelkezésére bocsátott erőforrások
E_G	a rendelkezésre álló gázenergia
$E_{G,j}$	a j-fogyasztónak kiosztott gázenergia

A rendszerszemlélet gyakorlati érvényesítése viz-
gazdálkodási műszaki tervezési feladatok szervezésében.

Dr. Ziegler Károly^x

Amióta rendszerszemlélet, rendszertechnika, rendszerelemzés, rendszerelmélet címszavak alatt a rendszerekkel foglalkozunk, a vizgazdálkodási műszaki életben, de egyebütt is érdekes polarizálódás tanúi vagyunk. Egyrészt kialakulóban van az általános rendszerelméleti alapelveket tudományos igényvel megfogalmazó és művelő szakemberek köre, - másrészt tőlük külön egyre többen kénytelenek gyakorlati rendszertechnikai munkát végezni a bonyolódó, egymással rendszerkapcsolatba kerülő napi műszaki feladatok megoldása érdekében. Mint a technika fejlődése során oly gyakran történik, itt is fokozatosan közelít a két tábor egymáshoz; az elmélet keresi a gyakorlati igazolásokat, és alkalmazási lehetőségeket, a "kényszerpályán" mozgó gyakorlat pedig az elméleti általánosításból, rendezésből nyerhető előnyöket.

Az egyre összetettebbé váló műszaki feladatok gyakorlati rendszertechnikai megközelítésében igen érdekes tapasztalati területet nyújtanak a műszaki tervező vállalatok. Hiszen maga a műszaki tervezés nem más, mint egy rajzos - számítósos - leírásos rendszermodellezés: célja a technikai alkotás előzetes, minél tökéletesebb leképezése, dokumentációba fektetése.

Az egyes körülhatárolt műszaki tervezési munkák rendszertechnikai megközelítése nem újkeletű. A rendezett, előre látó tervezői gondolkodás mindig is "rendszerszemléletű" volt akkor is, amikor erről még így kiemelve szó sem esett. A piramisokat, a kölni dómot, vagy Kempelen sakkozógépét előre "leképező" tervező fejekben, munkaközösségekben igen-

^xa műsz.tud.kand., szakági főmérnök /Vízügyi Tervező Vállalat/

csak magas szintű rendezőképességnek kellett érvényesülnie. Felmerül a kérdés, hogy a műszaki tervezésben ma is magától értetődő-e és elegendő-e az egyéni spontán rendszerező tevékenység, vagy ma már valóban szükséges a műszaki tervezésszervezésben a rendszertechnikai módszereket általánosan szorgalmazni, előtérbe állítani, oktatni?

A VIZITERV-ben folyó vizgádzalkodási létesítmény- és rendszertervezések tapasztalatai a rendszerezemlélet és rendszertechnikai módszerek kiemelt előtérbe állításának szükségességét egyre erőteljesebben mutatják. Az okok a következők:

- A vizgádzalkodás újonnan épülő létesítményei /még a kisebbek is/ egyre több meglévő, vagy tervezett vizgádzalkodási és más művel, rendszerrel kerülnek bonyolult kapcsolatokba
- Egyre szélesebbkörű ismereteket kell optimálisan figyelembevenni a megvalósítási háttérre vonatkozóan /építésiparosítás, gépipari háttér, nemzetközi beszerzési lehetőségek, műszaki irányítástechnika országos alakulása, stb./
- Az egyre nagyobb, összetettebb, vagy nagy területre kiterjedő létesítmények tervezésében számos, különböző szakképzettségű szakember optimális kooperációját kell megszervezni.

A felsorolt körülmények ma már nem ritka, egyedi esetekben merülnek fel, hanem általánossá váltak. Így nemcsak egyes, kiemelkedő személyek meglétén mulik a feladatok kielégítő megoldása, hanem szinte az összes műszaki tervező rendszer szemléletű beállításán.

A továbbiakban a műszaki tervezés rendszermegközelítést igénylő problémaköréből két, a VIZITERV gyakorlatában kiemelkedő fontosságú csoporttal foglalkozom részletesebben:

- az egyedi vizgazdálkodási feladatok területi integrálódásával, és
- a gépipari háttér és a technológiai tervezés összefüggéseivel.

De az ezekre való rátérés előtt rámutatok arra, hogy a legelső és legnehezebb rendszertехnikai feladat a műszaki tervező gárda ráállítása rendszerszemléletű feladatmegközelítésre és rendszertехnikai eszközök, módszerek alkalmazására. Ehhez komoly vállalati központi erőfeszítéseket kell tenni /műszaki határterületek fokozott ellenőrzése és a rendszerre alakítás módszereinek fejlesztése, műszaki információszervezés, szakresszortok kialakítása és összekapcsolása, rendszertехnikai továbbképzés, stb./ Az ezeket biztosító központi funkciók szervezésénél műszaki tervező vállalatoknál igen magasfokú rendszertехnikai tevékenység, mely magának a rendszeralkotó tevékenységnek a rendszerezését és fejlesztését szolgálja. Erre világszerte egyelőre a próbálkozási stádium a jellemző.

A helyi vizgazdálkodási létesítmények fokozatos összekapcsolódásának kereteit a nagyterületi és vízkészletgazdálkodási hosszú- és középtávú tervek határozzák meg. Az így körvonalazódó nagy rendszerek elvileg meghatározzák az új vízügyi beruházások illeszkedését egymáshoz és a népgazdasági környezethez. A nagy műszaki koncepciók "felülről - lefele" való központi lebontása azonban bizonyos részletezési foknál természetesen megáll.

"Alsó" szinten ezzel egyidejűleg folyik a lakosság, az ipar, a mezőgazdaság helyi igényeinek kezdeményező kielégítése, és ezekhez kapcsolva évente több száz helyi vízellátási, szennyvízelvezetési, öntözési, stb. tervezési-beruházási akció indul. Ezek sokszor egyszerű tervezési-kivi-

telezési feladatot jelentenek, melyek nem igényelnek különösebb rendszerszemplét, vagy rendszertechnikai megközelítést. Az alapadatok tisztázása során azonban egyre gyakrabban kiderül, hogy a helyi akciók határoló feltételei mozgásban vannak, összefüggéseik bonyolultak. Az eredetileg megfogalmazott műszaki tervezési feladat megkezdése előtt attól eltérő jelleű, és sokkal több ráfordítást igénylő rendszertechnikai munkát kell végezni az alapadatoknak a környezeti feltételrendszerhez való illesztése érdekében. Ennek során a területre vonatkozó vízgazdálkodási, település-, ipar-, és mezőgazdaságfejlesztési kerettervekről és koncepciókról gyakran kiderül, hogy részletességük elégtelen, vagy éppen egyeztetetlenek is egymással.

Ekkor egy tulajdonképpen "lentől-felfelé" való kényszerű rendszerépítés, rendszertervezés kezdődik. Ennek során meg kell keresni a helyi feladat összes kapcsolódásának lehetőleg optimális megoldását, úgy hogy ezek a későbbi "fentről-lefele" folyó részletesebb rendezésbe előrelátóan illeszkedjenek.

A vízgazdálkodási létesítmények rohamosan növekvő "területi integrálódási" problémái a következő fő csoportokba sorolhatók:

- A fellépő új mű a csatlakozó már meqlévő nagy rendszer átalakítását igényli /távolsági csővezeték nagyobbra való kicserélése, tározó építése, szivattyútelep nagyobb nyomásra való átalakítása, vízbeszerzés és elosztás körmányaának megváltoztatása, stb./
- Több, egymástól külön és időben is esetleg eltolva jelentkező helyi igényt komplexen gazdaságosabb megoldani /községi kis szennyvittisztítók helyett gyűjtő hálózat

és nagy telep szervezése, lakossági és ipari szennyvizrendszerek kombinálása, szennyiszap és hulladékkezelés területileg egységes megoldása, több termelőszövetkezet és állami gazdaság közös öntözőrendszere, adott területen belüli különféle vizgazdálkodási akciók kombinált, optimális összehangolása, stb./

- Nagy, hosszú távra épülő egyedi létesítmények későbbi többcélú hasznosítási lehetőségét előre biztosítani kell, ésszerű mértékig előrehozott többletberuházással /pl. árvízi tározó későbbi vízellátási nyersvizszolgáltatása, patakrendezés tisztított szennyviz befogadására alkalmas megoldása, belvízszivattyútelep és csatornarendszer későbbi öntözési hasznosításra alkalmas kivitele, stb./

Érdekes, hogy a helyi feladatok magasabbrendű rendszereké váló "összekényszerítése" során a tervező ugyanazzal a néhány alapproblémával kerül szembe, bármilyen eltérő és tarka képet mutatnak is a megoldandó műszaki kérdések:

- Hiányos és eltérő kidolgozottságu környezeti feltételrendszerekhez kell optimálisan alkalmazkodni
- A meglévő helyzetet és a jövőbeli várható változásokat egyaránt figyelembe kell venni
- Az egységbe szerveződő részfeladatoknak nincs közös "gazdája", a tervezést, majd a kivitelezést és az üzemelést megszervező közös felelős irányítója
- A tervezőnek magának kell eldöntenie, hogy az optimumkeresésben, a peremfeltételek dinamikus kombinációsa "firtatásában" meddig kell, és meddig szabad elmennie /hatáskör, felelősségérzet, időbeli és anyagi kötöttségek, stb./

Az előzőek miatt a műszaki tervező szerepe, befolyása, hatása a részére megfoqalmazott feladaton túlmenően rendkívül nagy. A szorosan vett tervezési munkája mellett jó-részt az ő kezdeményezésein mulik, hogy a rendszerre alakuló részfeladatok teljes területén érdekelt vizügyi, tanácsai, vállalati stb. szervek a műszaki-gazdasági összehangolás irányába jól induljanak el.

A feladattisztázás során "kikényszerülő" rendszerépítés színvonala ma még általában jórészt a tervező/k/ és a megbízó partner/ek/ egyéni adottságain mulik. De megfigyelhető, hogy a rendszertechnika gyakorlati eszközeit használó tervezők gyorsabban, és lényegesen jobb eredményekre jutnak a kusza helyzetek áttekintésében, és az optimális megoldások kezdeményezésében. Tekintsük át ezeket az eszközöket és módszereket az egyszerűbbektől a bonyolultabbak felé haladva.

A hagyományos, felsoroló jellegű műszaki leirásos problémaelemzést lényegesen javítják, áttekinthetőbbé teszik az egyszerű, taxonometriai jellegű táblázatok és halmozati rajzok, vagyis a számtalan adat, jellemző, körülmény csoportosítására, sulyozására szolgáló rendezők /mi minnek a része, összefügg - nem függ össze, van-e gyűjtő fogalomköre több felmerült körülménynek, stb./.

A gyűjtő-sorozó rajzok magasabb fokon átvezetnek a hierarchikus, fülé-alárendeltségi ábrákba, majd az időbeli hatásokat is érzékeltető dinamikus összefüggési rajzokba. Az optimumvizsgálatok érdekében a táblázatok mátrixokká fejlesztethetők, és az értékeléseket a kiemelkedőbb tervezők már számítógépeken végzik.

A vizügyi beruházások nagy területi integrálódásához hasonló problémák a népgazdaság más területein is egyre gyakoribbak /településfejlesztés, villamosenergiaellátás, ola:

és gázvezetékek, stb/.

Érdemes volna megkeresni ezen műszakilag egymástól távol-
álló tervezési tevékenységeknek a közös rendszertехnikai
problémáit. Egymás eredményeinek megismerése, felhasználá-
sa bizonyosan sok haszonnal járna.

A területi "beillesztő" munkától eltérő jellegű, de ugyan-
csak egyre összetettebb rendszertехnikai feladat a nagyobb
vizgazdálkodási létesítmények technológiai berendezéseinek a
tervezése. Ennél a rendszer szemléletet és a rendszertech-
nikai eszközök alkalmazását a következők kényszerítik ki:

- A vizgazdálkodási létesítmények az egyszerű, hagyományos
statikus "építmény"-ekből /pl. töltés, csatorna, zsilip/
összetett beruházásokká váltak, melyekben ipari jellegű
technológiai folyamatok mennek végbe. /pl. automatikus
szivattyútelep, mozgósűrők, vegyszervonal, stb./
- A technológiai berendezéseket /vizgépek, kotrók, vegy-
szeradagolók, levegőztetők, stb./ széleskörű, hetero-
gén ipari háttérből kell összeválogatni, rendszerre
szervezni, sőt kifejlesztésükről gondoskodni.
- A megvalósításban együttműködő, de eltérő irányítású és
felkészültségű építőipari és gépípari közreműködők össz-
hangját a műszaki tervező rendszerező előrelátása nagy
mértékben elősegíti.

Az erősen "technologizált" nagy létesítmények tervezése a
hagyományos vízépítőmérnöki gyakorlaton túlmenő rendszer-
technikai érzéket és agilitást igényel, ami gyakran az
együttműködő gépész- vagy villamos műszer-automatika ter-
vezőmérnököknél van csak meg. Ekkor az első rendszertech-
nikai feladat a műszaki tervezési folyamat személyi adott-

sáqokhoz illeszkedő megszervezése, illetve átrendezése.

Az összetettebb technológiájú vizgazdálkodási létesítmények tervezésvezetésében a gépész-villamos szakvonal fokozott bevonása mellett szól gyakran az is, hogy a tervezés tárgyát képező műszaki folyamat rajztechnikai megfogása és a gépipari háttérkapcsolat rendszertechnikai meg-
alapozása elválaszthatatlan egymástól. A technológiai folyamat gondosan elkészített, nem elnagyolt folyamatvázlata alkalmas arra, hogy azon az összes ipari szállító és közreműködő tevékenységi köre, határai, kapcsolódásai kijelölhetők legyenek. Ilyen mélységű működési sémát a gépész és a villamos szaktervező képes készíteni, még akkor is, ha a "technológia" meghatározója a vízépitőmérnök. Bonyolultabb esetekben természetesen célszerű ez előtt a műszaki feladatot kevésbé részletező, de a műszaki rendszertechnikai tudnivalókat világosan elhatároló ábrákat is készíteni. Ez a technológiai folyamatot meghatározó vízépitő főtervező feladata. Praktikus lehet egy jogi-kapcsolati ábra is, mely a tervezés és a kivitelezés résztvevőinek megbízástechikai-függelmi viszonyait világosan mutatja. Ugyancsak a műszaki tervezés rendszertechnikai eszközhasznosításaként értékelhető a korszerű ütemtervek, hálódiaqramok készítése, különösen, ha azok a tervezés, az építés, és a technológiai szerelés komplexen optimális alakítását szolgálják. Itt a hangsúly a három tevékenység közös optimumán van, amely a külön-külön végzett mégoly korszerű hálós tervezés rész-optimumainál lényegesen jobb lehet. Ha ebben mennyire meghatározó a műszaki tervezés idején végzett megfelelő előkészítés, azt az ábrán lehet szemléletesen követni. Látható, hogy a nagy, egyedi gyártású gépekkel felszerelt vízügyi létesítményeknél az ipari háttérrel való késedelmes beruházói kapcsolat milyen behozhatatlan elcsúszásokat és károkat okoz a műszaki tervezés bizonytalan adatokkal való ellátása miatt.

Ahogy a területi rendszerképzéshez kereteket biztosító nagy koncepciók készülnek, és "felülről-lefele" közelítik a napi feladatokból "alulról-felfele" kialakuló vizsgáldalkodási részrendszereket, úgy a gépipari háttért illetően is kialakulóban van a napi műszaki tervezési munka kereteit, lehetőségeit körvonalazó összefoqó-rendező tevékenység. 1978-ban elkészült az DMFB vezetésével az 1990-ig szükséges vizsgáldalkodási gépészeti berendezések öt gyártmány-csoportba összevont mennyiségi-minőségi értékelése /szivattyúk, egyéb gépek, acélszerkezetek, villamos berendezések, műszer-automatika/. Ennek további finomítása, lebontása most van folyamatban, összekapcsolva egy széleskörű tipizálási akcióval.

Előrelátható azonban, hogy a "nagy" rendszer lebontása itt sem fogja a napi feladatokat annyira megközelíteni, hogy a technológiai berendezések mintegy "automatikusan" adódjanak egy-egy vizügyi létesítmény tervezésekor. A várható előrelépés abban fog egyre jobban megmutatkozni, hogy a különböző helyeken folyó tervezés egységesebb, gyorsabb lesz, az ezt követő kivitelezés pedig gyorsabb és olcsóbb.

A kialakuló gépipari háttér-kerethez alkalmazkodó napi tervezés rendszerében igen fontos azoknak a joqi-ügyitel-technikai szabályoknak, rendelkezéseknek nemcsak "minimális" betartása, hanem maximális kihasználása és rendszersemléletű összekapcsolása, melyek a technológiai berendezések zökkenőmentes tervezését és kivitelezését elősegíthetik. Ilyenek:

- Ajánlati munkában való szoros együttműködés a beruházóval
- Szaktanácsadás a szállítási szerződések megkötéséhez
- Speciális kapcsolatok rendszerének kialakítása a gépipari fővállalkozóval
- Részvétel egyes gyártmányok fejlesztési munkáiban
- Közreműködés a megvalósítás és üzembehelyezés irányításában, értékelésében.

A vizsgzdálkodási nagylétesítmények ipari jellegüvé válása a műszaki tervezési munka hasonló megszervezését igényli, mint amilyen a vegyipari, gépipari, energiaipari tervező vállalatoknál már kialakult. Itt is igen hasznosak a tervező vállalatközi tapasztalatcserék, a bevált rendszertechnikai fogások, módszerek gyors átvétele érdekében.

Nagy gazdasági haszonnal jár a nagyterületi rendszerképző vizsgzdálkodási tervezés és a gépipari háttérrendszer összekapcsolása. E téren fokozott nehézségekkel kell megküzdeni, mert a helyi megbízók érdeke gyakran a már meglévő berendezésekhez hasonlóak mellett szól, vagy pedig már elkötelezték magukat a tervezésnek elébevégyva valamilyen beszerzés, import mellett. Ugyanakkor az egyre nagyobb rendszerekbe összekapcsolódó létesítmények egységes üzemvitelre, közös irányításra, tartalékképzésre, karbantartásszervezésre modern, egységes technológiai berendezéseket indokolna. Ennek érvényesítése a kérdéssel egy részletmegbízás alapján foglalkozó tervező számára sokszor reménytelennek látszik. Ilyenkor azonban segítségül lehet hívni a "felülről-lefele" tervező felsőbb szerveket, hivatkozva a későbbiekben kialakuló nagy koncepciók érdekeire. A döntés mégis gyakran igen nehéz, mert a különböző alapokon kifejlesztett kisebb rendszerek "összenövésztésekor" az egység érdekében költséges és sokszor kiterjedt átalakításokat kell végezni.

Összefoglalóan megállapítható, hogy a vízügyi műszaki tervezés ma már igen sokrétűen igényli és alkalmazza a rendszer szemléletű feladatmegközelítést, és a gyakorlati rendszertechnikai fogásokat, de ennek ellenére még a kívánatos fejlődés kezdetén tart. Az eszköztárban: elsősorban a rajzos, vagy rajzokkal alátámasztott módszerek a mérnöki beállí-

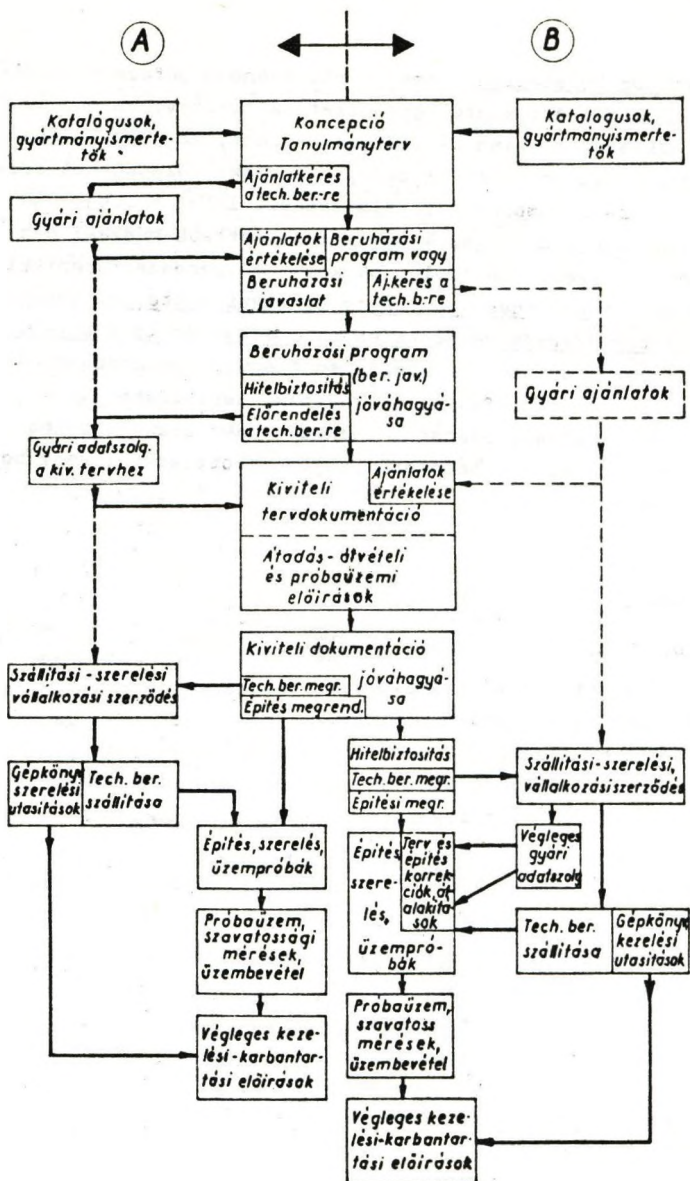
tottsághoz közelállóak, amelyekről azonban jóformán egyáltalában nincs áttekintő, gyakorlati kézikönyv, és nem is oktatják ezeket olyan összefoglaló módon, mint pl. a géprajzot. Pedig ahogy a hagyományos műszaki feladatokat számítás és rajz kombinált alkalmazásával lehet a legjobban megoldani, úgy a napjaink egyre összetettebb műszaki-gazdasági tervezési tennivalóinak korszerű rendszertechnikai megfogása a szöveges-számításos elméleti háttérrel azonos szintű táblázatszerkesztési és rajztechnikát is igényel. Véleményem szerint a rendszerszemléletű gondolkodásmód és a rendszertechnika fejlesztés műszaki tervezésben való gyorsabb elterjesztésének a leghatásosabb eszköze volna a rajzos-táblázatos módszerekre irányított sokkal nagyobb figyelem.

1. ábra /a következő oldalon/

EGYEDI GYÁRTÁSÚ NAGY GÉPEK TERVEZÉSI MENETE

A: Jól szervezett előkészítés

B: Gyakori, rendezetlen ügymenet



Élelmiszertermelési és fogyasztási rendszerek szinkronizálása/a hústermelés és fogyasztás példáján/Dr. Balogh Sándor^M

Amint az 1977. évi Rendszerelméleti Konferencián tartott előadásomban ismertettem, élelmiszertermeléssel a mezőgazdasági fázisban mintegy 2500 nagyüzem, több mint 1,5 millió háztáji-, kisegítő és egyéb gazdaság, 500 társulás, 200 élelmiszeripari vállalat /mintegy 2150 telephelyen/ foglalkozik. Az állami iparon kívül mintegy 4500 mezőgazdasági és kereskedelmi szervezethez tartozó telephely illetve 2500 kisiparos foglalkozik az élelmiszerek termelésével.

A megtermelt - többnyire iparilag feldolgozott - élelmiszer az élelmiszeripari és élelmiszerkereskedelmi vállalatok nagykereskedelmi, illetve mintegy 19 ezer élelmiszerbolt kiskereskedelmi tevékenysége révén jut el a fogyasztókhöz. Mind a termelési, mind a fogyasztási alrendszer igen bonyolultnak tekinthető tehát, amelynek egyik további sajátossága az, hogy a természetes fogyasztás aránya igen jelentős. Az összes élelmiszerfogyasztásnak mintegy 21 %-a a forgalmi szféra megkerülésével, saját termelésből kerül elfogyasztásra.

Mind a nyersanyagtermelési, mind pedig a feldolgozási fázisban a rendszerelemek /üzemek/ roppant változékonysága figyelhető meg. A termelésben való részvételük eltérő érdekeltégi viszonyokat takar. Eltérőek műszaki színvonalaik, az üzem mérete, technológiája, stb. A rendszernek területi vonatkozásban jellegzetes képét az adja, hogy a vágóállattermelés intenzitása változatlanul szoros összefüggést mutat a mező-

^Mkandidátus, tudományos tanácsadó

Élelmiszeripari Gazdaságkutató Intézet

gazdasági keresők arányával, bár a kistermelők jó része nem mezőgazdasági foglalkozású.

Nem lehet viszont az előbbihez hasonló összefüggést kimutatni a hústermelés és a húsfogyasztás intenzitása között. A húsfogyasztás a városlakó népesség körében magasabb, mint más rétegeknél. A húsfogyasztás meghatározó hányada, a központi készletekből kerül ki. A "keret" egy főre jutó hányada pedig a városlakó népesség körében fajlagosan magasabb.

Területi vonatkozásban ez a probléma úgy jelentkezik, hogy az ország déli, dél-keleti részében intenzívebb a hústermelés, északi és észak-nyugati részében intenzívebb a húsfogyasztás.

A hústermelés és húsfogyasztás szinkronitását az élőállatok vagy a vágott félsertések, vagy a darabolt húsrészek, vagy a hús-készítmények szállításával lehet területileg biztosítani. Tekintettel arra, hogy az ország minden hústermelő települése egyben húsfogyasztási igénnyel is fellép, a kérdés most már az, hogy a helyi fogyasztási igényt is figyelembe véve a szinkronitás és a szállítások optimalizálása érdekében hova települjenek a feldolgozó üzemek, és milyen feldolgozási tevékenységet végezzenek.

A népgazdasági szemléletben értelmezett hatékonyság követelménye azt diktálja, hogy a nyersanyagokat a lehető legkisebb társadalmi ráfordításokkal dolgozzuk fel.

Ez a követelmény úgy teljesíthető, ha a nagy tömegben igényelt termékeket nagyteljesítményű, korszerű, termelékeny berendezéseken, azaz nagyipari méretekben állítjuk elő. Az üzemmagyság - bizonyos méreten túli - növelésének viszont határt szab a szállítási ráfordítások növekedése, amely hatékonyságrontó tényező.

Másrészt világos, hogy a kis települések és kisebb körzetek tőkehússal és egyszerűbb húskészítményekkel való ellátása történhet "helyből" is, amikor tehát elmarad a nyersanyagoknak egy központi feldolgozóhelyre és a késztermékeknek részben vissza történő szállítása.

A szinkronizálás egyik feladatáaként tehát arról kell dönteni, hogy milyen mennyiségű vágósertés maradjon helyi feldolgozás és ellátás céljára a helyi üzemekben. Másodsorban arról kell dönteni, hogy az elszállítandó nyersanyag élő,- vagy vágott állapotban utazzon. Az előbbi megoldás hosszabb távolságon drágább, de lényegesen egyszerűbb technológiai felszereltséget igényel, s a higiéniai követelmények is alacsonyabbak. Végül a harmadik döntés olyan, amely már a termelőegységek profilját és elhelyezkedését figyelembevéve, a szállítási, higiéniai, technológiai stb. szempontokra tekintettel abban foglal állást, hogy a vágási tevékenység kiegészüljön-e darabolással.

A darabolóüzemek a mezőgazdasági vállalatok társulásaiaként működhetnének. Ilymódon érdekelttségük akár az exportig terjedően kiterjeszhető lenne. A vágósertés-termelő körzetekbe települve, ezek az üzemek a feldolgozási hulladékot is hasznosíthatják a mezőgazdasági termelésben.

Ugyanakkor fokozott iparszervezési követelményeket támaszt az a tényező, hogy az exportra nem küldhető, főként III-IV. osztályú húsrészek hogyan kerüljenek gazdaságosan felhasználásra. Másként fogalmazva a kérdés az, hogy ezen vágó,- és darabolóüzemek profilja kiegészüljön-e és milyen mértékig feldolgozó tevékenységgel is.

Az eddigi iparszervezési gyakorlat e kérdésekkel nem foglalkozott hazánkban. Hogy miért nem, arra csak néhány rövid mondatban térek ki, visszapillantva a néhány évtizeddel korábbi helyzetre.

Az államosításokat követő években a vágó-, és húsfeldolgozó kapacitások együttes /kombinátszerű/ telepítését követtük és elsődleges feladatnak a városlakó népesség ellátását tekintettük.

A háború előtt egymástól tulajdonilag elkülönültek a vágó-, és feldolgozó üzemek: a vágást nagyobb részét közbvágóhidakon, bérvágási rendszerben végezték, a feldolgozótelepek pedig innen vásárolták a nyersanyagot. A közbvágóhidakra bizományos felvásárlóktól került a vágóállat. A vágóállattermelés, a vágóállatforgalom, a vágás, a feldolgozás, és a kiskereskedelmi értékesítés tehát teljesen elvált.

A felszabadulás utáni megnövekedett fogyasztói igényekkel a vágósertéstermelés nem volt képes lépést tartani. Ez a keretgazdálkodás bevezetését indokolta, amely a mai napig is tart, noha a IV. ötéves terv /1971-1975/ óta a hústermelésben látványos sikereket értünk el: az egy főre jutó hústermelésünk számos fejlett országot megelőz.

Az államosítások után - mint említettem - a kombinátelv alapján képeztük új húsipari nagyüzemeinket és ezek az ipari körzetekbe, városokba települtek. A vágóállattermelés fejlődésével két probléma jelentkezett: az egyik, hogy az addig központi forrásból ellátatlan falusi népesség is igényt tartott a rendszeres húsellátásra, és a húst lakóhelyén kívánta megvásárolni. A másik: a vágó-, és húsfeldolgozó nagyipari kapacitások a vágósertéstermelő zónákban elégtelennek bizonyultak.

A gazdasági mechanizmus reformját követően ezen okok indokolták és a megnövekedett lehetőségek, a gazdaságpolitikai ösztönzés talaján ki is fejlődött a mezőgazdasági és kereskedelmi vállalatok élelmiszeripari, közelebbről húsfeldolgozó tevékenysége.

A mintegy 300 bérvágóhelyet nem számolva hozzávetőleg további 540 olyan telephelyen végeznek jelenleg sertésvágást és feldolgozást, amelyek mindegyike az elmúlt évtizedben létesült.

Ezek a telephelyek elsősorban a helyi lakosság tökehússal való ellátását szolgálják, lassú ütemben átveszik a magánvágások funkcióját is. Tekintettel arra, hogy a műszaki és higiéniai állapotuk rendkívül differenciált /a kis vágóhelyeké általában rossz/, a hústermelés és a húsfogyasztás szinkronizálásának feladatait csak átmenetileg oldották meg. A következő öt éves periódusban óhatatlanul felmerül többszáz ilyen telephely műszaki és higiénés rekonstrukciójának szükségessége. A kérdés tehát az, hogy mely telephelyeket érdemes - esetleg központi forrásokból támogatva - oly módon rekonstruálni, hogy korszerű, a továbbiakban is életképes kapacitások jöjjenek létre.

A laikus közvélemény, de a szakmai kérdésekkel foglalkozók egy része is hajlandó sommás megállapításokat tenni ezzel kapcsolatban, hiszen oly gyakran hallják a kis és középüzemek jobb hatékonyságát emlegetni, Korábbi, eléggé aggregált adatforráson nyugvó elemzéseink² ezt a megállapítást általában nem igazolták. Figyelembe véve, hogy a telephelyek általában használatból kivett, 0-ra leirt állóeszközökkel kezdtek üzemelni, jó eszközhatékonyságot, ezzel szemben viszont igen rossz munkatermelékenységét mutatnak.

Ujabbán elsősorban francia és lengyel elemzések élezik ki azt a problémát, hogy az üzemméretről, termelési koncentrációról szólva helytelen sommásan nagy és kisüzemi kategóriákat emlegetni, miközben figyelmen kívül marad ezen telephelyek profilja, funkciója, technológiai és higiéniai színvonala.

²A mezőgazdasági és kereskedelmi vállalatok élelmiszeripari tevékenységének fejlődése
/Közgazdasági Szemle - 1978. I./

A gazdaságszervezési megoldás nem e kategóriák ellentétbe állításával, hanem egységes rendszerbe foglalásával való-sítható meg. Ennek érdekében alaposan ismerni, jellemezni, sajátosságaik alapján kategóriákba rendezni, majd rendszerbe foglalni kell a működő telephelyeket.

Ez utóbbi feladatot az élelmiszeripari szakágazatok telep-helymélységű hálózatfejlesztési terveinek összeállítása során végeztük el. A terv elkészítését minden hazai élel-miszeripari telephely számára - intézetünk módszertani előkészítésével - a Mezőgazdasági és Élelmezésügyi Minisz-terium rendelte el.

A módszertani előkészítés lényeges fázisa volt, hogy a te-lephelyeket az említett ismerv szerint rendszereztük. Ez adott módot arra is, hogy az ellátási feladatban betöltött lehetséges szerepkörüket is világossá tegyük. Az előkészí-tő munka során a következő funkciótipusokat különítettük el:

A/ Manufakturális üzemek

Általános jellemzőjük a kis üzemméret, minimális gépe-sítettség, földön vágás és kézi feldolgozás. Marhavágást általában nem végeznek.

1/ Szűrőhelyek /évente maximum 3000 db sertést vágnak/

- a/ Kényszervágási célú szűrőhelyek. Többnyire tanácsi tulajdonban vannak, esetenként bérvágási profillal is rendelkeznek.
- b/ Ellátási célú szűrőhelyek. Elsősorban mezőgazdasá-gi nagyüzemek és ÁFÉSZ-ek kezelésében működnek, kis települések helyi tökehús és elsődleges húské-szitmény ellátását szolgálják. Esetenként kény-szervágást is végeznek.

2/ Ellátási célú húszüzemek /évente maximum 10 000 db sertést vágnak/

a/ Mezőgazdasági üzemek és társulások kis vágó- és húsfeldolgozó üzeimei. /Egy körzetet ellátnak, bővítik a választékot./

b/ ÁFÉSZ húszüzemek. /Saját vendéglőiket látják el, az állami húsipar részére is végeznek bérvágást./

B/ Ipari jellegű húszüzemek

1/ Kisvágóhid és húsfeldolgozó üzemek

Évente maximum 50 000 db sertést vágnak, függesztett módszerrel, a levágott sertést fel is dolgozzák. Ritkábban esetleg marhát is vágnak. Gépesítettségi fokuk meghaladja a manufakturális üzemekét. Ide tartoznak a pályázati rendszerben létesült mezőgazdasági húszüzemek.

2/ Húsipari középüzemek

Évente legfeljebb 300 000 db sertést és kombinált vonalakon marhát is vágnak. Majdnem teljes termékvasztékot, gyakran szárazárút is gyártanak. Funkciójuk a megye ellátása tőkehússal és húskészítményekkel. Ide tartozik az állami húsipar üzeleinek nagyobb része.

3. Húsipari nagyüzemek

a/ A vágás szempontjából szakosított nagyüzemek. Ide tartozik a Budapesti Sertésvágóhid és a Budapesti Marhavágóhid. Széles profilú húskészítménygyártást is végeznek, a készítményekhez szükséges húsalapanyagot egymásnak átadják.

b/ Vegyes termékösszetételű vezértermékes húsipari nagyüzemek. Évente legalább 300 000 db sertést, valamint marhát is vágnak. Valamely jellegzetes exportcikk /szárazkolbász, szalámi, dobozsonka/

képezi a vezérterméket, s a fennmaradó húsrészek feldolgozása útján szélesebb termékválasztékkal ellátják a belföldi - többnyire megyén belüli - fogyasztókat is. Ide tartozik az Állatforgalmi és Húsipari Tröszt gyulai, szegedi, pápai, kapuvári és miskolci üzeme.

Amint az ismertetett rendszerből is kitűnik, a feldolgozó üzemek funkciótipusaiban nagyfokú változatosság figyelhető meg. Az eltérés az egyes funkció-típusok között főként a termelés méretében, ezzel összefüggésben a termelés profiljában és végül a technológiai színvonalban tapasztalható. A tervezés számára alapvető szempont az, hogy a termelők eltérő fejlettségéből és az eltérő kibocsátási feladatokból következően rendkívül differenciált a különböző funkció-típusok éves üzemideje is. Emiatt a kapacitásnorma adatok csak ezen, utóbb említett éves műszakidővel együttesen használhatók a tervezésben.

Az eltérés nagyságrendjét illusztrálандó, megemlítjük, hogy az évi 3 000 db-nál kevesebb sertést vágó termelőszövetkezeti szűrőhelyek csak évente mintegy 5-600 üzemórában dolgoznak, és a funkció-típusok sorrendjében előrehaladva az éves üzemidő egyre növekszik. Így, a 10 és 50 ezer db közötti nagyságrendű kis vágóhidak évente mintegy 3 ezer üzemórában működnek, amely megegyezik a közép és nagyüzemi kategória éves üzemidejével is.

Ez a jellegzetesség lehetőséget ad arra, hogy a hálózatfejlesztés tervezése során eldöntsük: mely funkció-típusokat lehet egyáltalán az üzemszerű működés szempontjait figyelembe véve a tervben szerepeltetni. Érdekes, hogy teljesen azonos tapasztalatokhoz jutottunk a takarmánykeverékgyártó üzemek mintegy 1200 telephelyre kiterjedő hálózatnak elemzése során is.

Ami a vágást és a húsfeldolgozást illeti, a telephelyi hálózat rendszerében mintegy 40 közép és nagyüzem, illetve mintegy 100 klsvágóhid és húszüzem szerepeltetése látszik célszerűnek. Ez utóbbiak közül még a 30-at sem éri el azon vágó és húsfeldolgozó üzemek száma, amelyek üzemszerűen, folyamatosan működő ipari kapacitásnak tekinthetők.

A vágó- és feldolgozó üzemeknek ez a hálózata tehát az, amely jelenlegi és továbbfejlesztett állapotában a vágóállat állomány fogadására, a belföldi és az export árualapl előállítására hivatott.

Ma jelentős feszültségek származnak egyszerűen azon tényből, hogy a vágóállattermelés és fogyasztás területi és vállalati szinkronitása nem megfelelő.

Ennek részben olyan történelmi okai is vannak, mint az, hogy ezidőszereint a vágókapacitások változatlanul az ipari körzetekben fejlettebbek. A részben már belépett és folyamatban levő kapacitás-bővítések azonban olyan következménnyel járnak, hogy a déli körzetekben elegendő lesz a vágókapacitás a helyben termelt vágósertés előállításához, de az északi és az észak-nyugati körzetekben a kapacitások nyersanyaggal való ellátottsága fog problémát okozni.

A nemzetközi iparszervezési szakirodalom egyetértően foglal állást abban, hogy exportjellegű húsiipari kapacitásokat mindenképp a vágóállattermelés szempontjából pozitív mérlegű körzetekbe kell telepíteni.²

Nálunk az észak-dunántúli kapacitások jellemzően export profilúak, ugyanakkor ez a körzet nem termel elegendő vágósertést a kapacitások ellátásához. A problémát súlyosbitja az,

²URBAN, R.: A húsfeldolgozóipar telepítésének elvei
/Zasady lokalizacji przetworstwa miesnego/
/Gospodarka miesna - 1972.3./ /EGI annotáció/

hogy ebben a körzetben az országos átlagot meghaladóan fejlődött az iparon kívüli szektorok vágó és húsfeldolgozó tevékenysége és ennek nyersanyagigénye ebből az árualapból kerül kielégítésre, amely korábban az exportkapacitások ellátását célozta. Nincsen tehát szinkronitás sem területi, sem üzemi vonatkozásban a feldolgozási fázis egyes üzemei között sem.

A mintegy évtizeddel ezelőtti gazdaságpolitikai elvárások az iparon kívüli kapacitások fejlesztését mindenekelőtt ott javasolták, ahol arra a helyi lakosság ellátása szempontjából volt szükség. Ezt a célkitűzést nem sikerült kielégítően teljesíteni. A vágókapacitások nem ott fejlődtek, ahol azt a fogyasztói igények leginkább indokolták, hanem ott, ahol a mezőgazdasági nagyüzemek üzemi szempontjai lehetővé tették. Ily módon olyan részoptimumok valósultak meg, amelyek végülis nem vezettek el a rendszer egészének optimalizálásához. A mostani szakaszban tehát már elkerülhetetlen a vágóállattermelés, a feldolgozás és a fogyasztás egységes rendszerének komplex megközelítése. Evégből át kell értékelni egyrészt a mezőgazdasági nagyüzemek és az állami nagyipar kapcsolatainak rendszerét, de a mezőgazdasági nagyüzemek vágó és húsfeldolgozó tevékenységének koncepcióját is. Ez utóbbi téren kulcsfontosságú annak ismételt felülvizsgálata, hogy indokolt-e fenntartani azt a mai, csaknem teljes kizárólagossággal érvényesülő elvet, hogy a vágással és húsfeldolgozással foglalkozó telepek tulajdonukra és méretükre való tekintet nélkül, a kombinát-elv alapján szervezik profilukat, tehát a vágást és a húsfeldolgozást csaknem mindig egyesítve végzik.

A külföldi szakirodalomból ismeretesek azok a munkamegosztási változatok, amikor a telepek egy része /és ide a legáltalább középmeretű kapacitások tartoznak/ csak vágást és esetleg darabolást végez. A darabolt húsrészek részben exportra kerülnek, részben a nagyvárosi hűtődepókba, tökéletes hús-ellátási célból.

A kevésbé értékes húsrészek és a nyesedékhúsok pedig a feldolgozó üzemekbe kerülnének át, azok nyersanyagbázisát képeznék. A termelési folyamat ilyen feldarabolásának nálunk még csak kezdeti jelei tapasztalhatók. A vágó és daraboló-üzemeket mindenekelőtt a nyersanyagellátás szempontjából pozitív mérlegű területeken kellene elhelyezni, míg a nyersanyaghiányos körzetek belföldi profilú üzeimei innen kaphatnák a nyersanyagot.

E feltételezés nemcsak közgazdasági alátámasztást igényel, de a technológiai, állategészségügyi szempontú megerősítést is.

Ujraértékelést kíván az állami iparon kívüli vágó és feldolgozókapacitások kérdése is. Az említett mintegy 100 telephely száma elvileg nézve teljesen elegendőnek mutatkozik egy középüzemi szervezettségű vágó-, feldolgozó és ellátó funkció teljesítéséhez. Ha tehát kizárólag a telepek számát tekintjük, nem indokolt a műszakilag és higiéniailag rossz állapotú egyéb telephelyek felújítása. A területi aránytalanságokat is figyelembe véve legfeljebb további mintegy 20 vágó és feldolgozó telephellyel arányos szerkezet lenne kialakítható. A nagyüzemi állattenyésztő telepek mellett kialakított szűrőhelyeket felerészt megtartva, mintegy 200 telephely szüntethető meg tehát és még így is legfeljebb 30 kilométeres körzetben marad olyan vágó-, és feldolgozókapacitás, amelyről az egyenletes áruterítés megoldható.

A tervezés számos tudományág szakembereinek együttműködését igényli. A közgazdaságtudomány területéről az agrárökonómia, az ipargazdaságtan, a területi gazdaságtan, a telephelyelmélet, de a szociológia /a fogyasztási szokások vizsgálata miatt/ az állategészségügyi és a technológiai tudományok közreműködését is.

A minőségi döntés endogén modelljének
problematikája

Kissné L. Zelenkina, MTA Műszaki Kémiai
Kutató Intézet, Veszprém

A minőségi döntés olyan problémamegoldó tevékenység, amelyben a probléma megfogalmazása jelenti a megoldást. A minőségi döntés problémája nem olyan, mint sok iskolai matematikai feladat, amelyben ma a probléma a legvilágosabban van megfogalmazva, csupán a kérdésre adandó válasz nem ismeretes.

A minőségi döntés ugyanakkor gyakorlati probléma is, és ez azt jelenti, hogy megoldásához, vagyis megfogalmazásának érdekében azt a konkrét helyzetet kell konkrétan elemezni, amelyben a minőségi döntést hozni kell; vagyis a minőségi döntés modellje szükségszerűen endogén. Az endogén modell abban különbözik az alkalmazott matematikában található kész sémáktól, hogy nem alkalmaz fiktív változókat /pl. koordinátákat/ hanem mindig a valóság előre körülhatárolt területén objektíve adott változókból indul ki, és ezek logikai kapcsolatát fokozatosan tárja fel és az egzakt megfogalmazás nem kiin-

dulópontja, hanem végeredménye a vizsgálatnak.

Az endogén modellben tehát a szemantikus elemek mindig egy folyamat - a probléma - tisztázásában kerülnek alkalmazásra és logikai természetűek.

Az endogén modell természetéből következik, hogy készen soha nem áll rendelkezésre, ezért mindig esetről esetre kell megalkotni.

A konkrét helyzetek konkrét elemzésének azonban nincs kidolgozva semmilyen általános, tehát absztrakt módszere, szemben a matematikai-logikai módszerekkel, amelyekkel absztrakt helyzeteket kiválóan lehet elvontan elemezni. A következő pontban ezzel a kérdéssel bővebben foglalkozunk.

A gyakorlati problémák megoldása során a klasszikus

" gyakorlat-elméletgyakorlat "

módszere helyett igen gyakran a következő torz folyamattal lehet találkozni.

- 1/ Intuitive felmerül egy gyakorlati probléma, egy teljesen konkrét termelési szituációban, például: "milyen időközönként kell egy bizonyos termék minőségét ellenőrizni".
- 2/ Ezekután anélkül, hogy a problémát logikailag határozottá tennék, keresnek egy kész sémát, például egy statisztikus minőségellenőrzési modellt, és megpróbálják megfeleltetni a problémának.

- 3/ Minthogy a probléma nem volt olyan egzaltsággal megfogalmazva, mint a megoldására feltételezett modell, könnyebb lesz a problémát igazítani a modellhez, mint a modellt a problémához.
- 4/ Ilymódon az intuitive adekvátnak elképzelt modelltől várják el, hogy a probléma megfogalmazása egyértelművé váljék.
- 5/ Ezen igyekezet során az eredeti problémától egyre inkább eltávolodnak, egyre több eredetileg lényeges tényezőtől tekintenek el pusztán azért, mert az alkalmazni kívánt /rendkívül egzakt, pontos, egyértelmű / modell a tényezőket nem vette tekintetbe.
- 6/ E hamis absztrakció következtében az elmélet és gyakorlat ellentéte egyre nő, mignem az ellentmondás azzal a felismeréssel szűnik meg, hogy

"a gyakorlatban nem erről van szó"

Most egy példát mutatunk arra, hogy egy matematikailag hiánytalan elméleti modell milyen értelemben válik hiányossá a gyakorlat szempontjából, ha abban azt kész sémaként akarjuk alkalmazni.

A sorozatgyártásban alkalmazott minőségi döntéseknél alapvető probléma az optimális gyártásellen-

őrzési időköz meghatározása, de már annak tisztázása is, hogy mely tényezők határozzák meg.

Az egyik modell a következő szituációból indul ki:

"Ha az ellenőr a gyártásközi ellenőrzés során hibát észlel /valamelyik mintajellemző az ellenőrző határokon kívül esik/, azonnal intézkedik, hogy a gyártást leállítsák és a hibát haladéktalanul kijavítsák. A gép ezután tovább dolgozik a selejt /ill. az elfogadhatónál több selejt/ újabb állépiségig; ettől kezdve selejttet gyárt mindaddig, amíg az ellenőr fel nem fedi a hibát."

Ezt a gyártásellenőrzési tevékenységet hét fogalommal, tényezővel /változóval/ jellemezzük, és a statisztikai minőségellenőrzési modell alapján ennek a hét változónak a függvényében lehet előállítani az optimális gyártásellenőrzési időközt. E hét változó a következő:

- 1/ Elsőfajú ellenőrzési hibavalószínűség /azaz annak valószínűsége, hogy az ellenőr a jó gyártást hibásnak minősíti/.
- 2/ Másodfajú ellenőrzési hibavalószínűség /azaz annak valószínűsége, hogy az ellenőr a gép hibás működését nem konstatálja egy ellenőrzés során/.

- 3/ A hibamentességi időtartam /azaz az az idő, amely egy gépjavitástól a következő meghibásodásig telik el/.
- 4/ Az elsőfajú hiba költségkihatása /azaz az a költség, amit egy gép felesleges leállítása és megvizsgálása okoz/.
- 5/ A másodfajú hiba költségkihatása /azaz az a költség, ami abból ered, hogy a gép egységnyi ideig selejtet gyárt/.
- 6/ Az átlagos javítási költség.
- 7/ Az egyszeri ellenőrzés költsége.

Ebben a modellben sem a szereplő fogalmak jelentése, sem a felhasznált változók értéke nem ismeretes, mert sem a fogalmak, sem a változók értékei nincsenek kifejezve valamilyen konkrét termelési szituációban közvetlenül /tapasztalatilag, érzékszervileg/ adott elemi fogalmakkal, tényekkel, viszonyokkal. E modell változói nem endogének, a modell nem endogén. Pontosabban nincs rögzítve az a szituáció, amelyben a szereplő változók endogének. Így a modell alapján egzakt módszerekkel levezetett formula egyszerűen használhatatlan, mert érdektelen a gyakorlat számára.

A gyártásellenőrzés fenti matematikai statisztikai modelljében abból indulnak ki, hogy ha az ellenőr a terméken hibát észlel azonnal "intézkedik" és a gyártást leállítja.

Ennek során sem azt nem definiálják, hogy általában "Az X ellenőr az Y terméken a Z hibát észleli" sem az X, Y és Z változók specifikálására nem adnak eljárást abban a hallgatólagos hitben, hogy ez mindenki számára egyformán evidens.

A gyakorlat azt mutatja, hogy ez nem igaz, sőt nem is lehet igaz.

A gyakorlat célszerű emberi tevékenységet jelent, tehát a gyakorlatban a cél elsődleges, a cél eléréséhez szükséges eszköz másodlagos. Így a gyakorlatban nem lehet az eszközből, matematikai apparátusból, matematikai modellből kiindulni, hanem fel kell tárni azokat az objektív, anyagi viszonyokat, amelyekből - gondolkodásunk mozgástörvényei, azaz a logika szerint - célszerű megállapításokra juthatunk.

Lehetséges, hogy esetenként az alkalmazó ember észreveszi, hogy valamilyen konkrét szituációban éppen egy függvényről, egy valós számról, vagy valami ehhez hasonlóról van szó, ámde ez csak kivéte-

lesen fordul elő. Éspedig két okból. Az egyik a szubjektív ok: az alkalmazónak általában nincsenek olyan mély ismeretei egy-egy matematikai fogalom logikai szerkezetéről, hogy a valóságban való megnyilvánulását felismerje. A másik ok objektív. Egyáltalán nem szükségszerű, hogy egy adott konkrét szituációban a matematikai modellekben használt általános fogalmak alkalmazhatók.

Egy matematikai statisztikai modellnek például ilyen alapfogalmai /azaz a modellen belül már tovább nem részletezendő, nem konkretizálendő, adottnak vehető fogalmai/ vannak:

- a valószínűség fogalma, pontosabban, annak az állításnak a jelentése, hogy
 - "Az X esemény valószínűsége P valamilyen konkrét X, és P esetén"—
 - a való szám fogalma, pontosabban annak az állításnak a jelentése, hogy
 - "A V változó értéke a C való szám"—
 - a függvény fogalma, pontosabban annak az állításnak a jelentése, hogy
 - "Az F függvény értéke az X helyen Y".—

E fogalmak egyike sem endogén, egyetlen olyan gyakorlati szituációban sem, amelyben e fogalmakat

alkalmazhatónak szokás tekinteni.

Konkrét termelési viszonyok között más fogalmak endogének, azaz vannak intuitive közvetlenül adva, mint amelyeket a matematika egyes fejezeteiben alkalmaznak. Más kijelentések jelentését tartjuk általában eleve tisztázottnak, mint a matematikai modellekben.

Vállalati viszonyok között nem elegendő /esetleg nem is szükséges/ a valószínűség fogalmának ismerete, szükség van azonban például a bizonylat fogalmára, pontosabban annak logikai definiálására, hogy

— "A B bizonylat R rovatának kérdése K"—

valamint a bizonylat, a rovat, a kérdés konkretizálására is.

Továbbá olyan definiáló relációra, hogy

— "Az M műszer mutatója az S skála F pontjára mutat"—

Továbbá olyan értékadó relációra is, amely konkretizálja a műszert /nem a fogalmát!/, s a skálát, stb.

Ezeket az endogén relációkat a matematika nem vizsgálja, így azután az alkalmazásokban a definiált fogalmak összekeverednek a definiálatlan / ám

intuitive egyáltalán nem evidens, hanem rendkívül komplex/ fogalmakkal és ez megnehezíti az alkalmazásokat, mert a hallgatólagosan elfogadott elvek különböző személyek esetén mások és mások.

Természetesen nem azt állítjuk, hogy a matematikai modellek helyett kell a vállalat logikai modelljeit kidolgozni, hanem azt, hogy ezt a két tevékenységet összhangban, azonos szakmai szinten és intenzitással kell folytatni.

Másként fogalmazva: A matematikai modellek gyakorlati alkalmazhatóságát logikai eszközökkel meg kell vizsgálni.

Nem állítjuk, hogy a fiktív változókkal operáló modellek valamilyen értelemben hibásak lennének, csupán azt, hogy ha egy modellt alkalmazni akarnak a gyakorlatban, és a modell tartalmaz fiktív változókat is, akkor ezekkel feltétlenül ki kell jelezni a valóságban adott endogén változókat.

Állítjuk továbbá, hogy:

- azt az elméleti modellt, amelyet egy konkrét gyakorlati probléma megoldása érdekében fel akarunk használni, nem lehet a problémafelvető termelési szituáció figyelmen kívül hagyásával megalkotni.
továbbá, hogy

- a gyakorlatban alkalmazandó elméleti modell megalkotásánál abból a társadalmi rendszerből kell kiindulni, amelyben a gyakorlati probléma felmerült.

Jelen dolgozatban a döntésprobléma megoldásokat alkalmazandó /tanulmányban kidolgozandó/ módszer illusztrálása érdekében egy egyszerű példán bemutatjuk, hogy miként lehet egy konkrét szituációban felmerülő döntésproblémát pozitív irányban megoldani, azaz kimutatjuk egy bizonyos P és Q állításról, hogy P-ből következik Q.

A hagyományos logika a döntésproblémák negatív irányu megoldására /azaz ellenpéldák konstruálására/ nem ad módszert, pedig a gyakorlatban erre éppúgy szükség van, mint a pozitív esetben. 1955-ben azonban E.W.BETH [17/9-41. old./ olyan módszert dolgozott ki, amellyel az eldöntésprobléma mindkét irányban egységesen megoldható, ha egyáltalán megoldható, s e módszer helyességét a pozitív esetre vissza tudja vezetni.

Képzeld el, hogy valamilyen konkrét szituációban el kell dönteni azt a kérdést, hogy

"A testvére B-nek"

A modellalkotásban célszerű a problémák két

aspektusát: érthetőségüket és megoldhatóságukat gondosan megkülönböztetni egymástól.

Az "A testvére B" probléma tipikusan könnyen érthető, de - szituációtól függően - kisebb-nagyobb mértékben nehezen megoldható.

A testvérfogalom közkeletű tartalma az, hogy "közös szülőktől származó utódok". Emögött egy kész genetikai séma áll, azaz a genetikában vizsgált szituációkban a genetika számára közvetlenül adott endrogén változókkal fejezhető ki.

Más szituációban az "utód" és "szülő" fogalma fikatív és azt interpretálni kell a konkrét szituációra, ha döntést kívánunk hozni.

Az, hogy "A testvére B-nek" sokféle szituációban felmerülhet, pl.: antropológiai, genetikai, munkaiügyi, jogi, bűnügyi, orvosi, pedagógiai, statisztikai alapon lehet dönteni.

Például egy olyan szituációban, amelyben a személyi igazolványok adva vannak, tehát nem akármilyen társadalmi rendszerben, azaz a személyi igazolvány endrogén tulajdonsága a szituációnak, a testvérfogalomnak egészen más lesz a logikai strukturája és alapfogalmi rendszere, mint például abban a szituációban, amelyben orvosi alapon döntünk.

Tekintsünk egy olyan szituációt, amelyben a következő két reláció endogén:

AINXY "Az X személyi igazolványában a
 »tulajdonos anyjának neve« rovatan
 az Y név áll"

APINXY "Az X személyi igazolványában a
 »tulajdonos apjának neve« rovatan
 az Y név áll."

A testvérfogalom eredeti genetikai fogalma így formalizálható

/D/ TSTAB = $\bigvee_{XY} [UTDAAXY \wedge UTDBXY]$ def

Itt a következő rövidítéseket vezettük be:

TSTAB : "A testvére B-nek"

UTDAXY : "A utódja az X anyának és az
 Y apának"

\bigvee_{XY} : "Van oly X és Y, hogy"

A : "és"

A "def" a "=" szimbólummal együtt a definíció szerinti egyenlőséget jelenti, azaz minden logikai formulában, a "=" jel baloldalán és jobboldalán álló jelsorozat pótolható egymással.

Ez az UTD-vel rövidített utódfogalom a tekintett szituációban azon az alapon interpretálható, hogy

a személyeket a nevükkel azonosítjuk. Így a következőt írhatjuk:

$$\begin{array}{l} \underline{UTDAXY} \longleftrightarrow \underline{AMHAX} \quad \wedge \quad \underline{APHAY} \\ \underline{UTDBXY} \longleftrightarrow \underline{AMHBY} \quad \wedge \quad \underline{APHBY} \end{array}$$

Ez az interpretáció verbálisan így olvasható:
 "Az A személy az adott modellben akkor és csak akkor utódja az X/nevű/ anyának és az Y/nevű/ apának, ha A személyi igazolványában a >tulajdonos anyjának neve< rovatban az X név, és a >tulajdonos apjának neve< rovatban az Y név áll."

Ugyanez vonatkozik a B személyre is. A " \longleftrightarrow " jel ahelyett áll, hogy "akkor és csak akkor ha".

Most vizsgáljuk meg, hogy milyen alapon lehet adott A és B esetén e dönteni, hogy fennáll-e közöttük a EST reláció. Természetesen a döntési folyamat eredményét ugyanabban a szituációban kívánjuk alkalmazni, mint amelyben az eldöntendő probléma felmerült.

Vizsgáljuk meg, hogy el lehet-e dönteni az adott szituációban, hogy igaz-e az A és B esetén a

ESTAB

kijelentés, azon az alapon, hogy igaz az alábbi négy kijelentés: $/A_1, A_2, I_1, I/$

$$/A_1/ \quad \underline{M} \vdash \quad \forall X \quad [\underline{A}11AX \wedge \underline{A}11BX]$$

$$/A_2/ \quad \underline{M} \vdash \quad \forall Y \quad [\underline{A}11AY \wedge \underline{A}11BY]$$

Itt az " $\underline{M} \vdash$ " jel annak rövidítése, hogy: "Az \underline{M} modellben igaz, hogy". Ezzel a döntésproblémát egy formális logikai problémára vezettük vissza;

A probléma az, hogy igaz-e a következő állítás

$$/T/ \quad \underline{M} \vdash \quad \underline{TSTAB}$$

Hogy a /T/ alatti tételt bebizonyítsuk, ismernünk kell a logika formális szabályait.

Az \underline{M} modellen esetünkben az

$$\underline{M} = \langle A_1, A_2, D, I, \rangle$$

rendezett négytagú rendszert értjük, ahol A_1, A_2

jelenti az \underline{M} modell / A_1 /, / A_2 / alatti axiómáit

/bizonyítás nélkül igaznak feltételezett állításait/,

D jelenti a TST-vel rövidített testvérfogalom de-

finícióját, I jelenti az utódfogalom adott \underline{M} modell-

beli /azaz az adott szituációra jellemző alapfogal-

mi rendszerben megfogalmazott, s ugyancsak eleve i-

gaznak tekintett / interpretációját, azaz azt, hogy

$$/I/ \quad \underline{M} \vdash \quad \forall S [\underline{UTDSKY} \iff \underline{A}11SX \wedge \underline{A}11SY] .$$

Ez verbálisan így hangzik:

"Az \underline{M} modellben minden egyes S személyre vonatkozóan akkor mondjuk az S személyt az X anya és

az Y apa utódjának, ha az S személy személyi igazolványában a »tulajdonos anyjának neve« rovataban az X, a »tulajdonos apjának neve« rovataban az Y név áll."

Ezekután bemutatjuk, hogy a formális logika alkalmazásával miként bizonyítható be a T alatti állítás az \underline{M} modellben, vagyis az $/A_1/$, $/A_2/$ axiómák alapján, a $/D/$ definíció felhasználásával az I interpretáció esetén.

Kiindulásul használjuk fel azt a logikai szabályt, amely így szól:

Minden P és Q állításra és minden logikai modellben igaz, hogy

$$\begin{array}{l} /R_1/ \quad \text{ha } \vdash P \text{ és } \vdash Q, \\ \quad \quad \text{akkor } \vdash P \wedge Q \end{array}$$

Itt a \vdash jel ahelyett áll, hogy "logikailag levezethető hogy".

Alkalmazzuk most ezt az $/A_1/$ és $/A_2/$ alatti állítások esetére, akkor azt kapjuk, hogy a választott \underline{M} modellben:

$$/1/ \quad \underline{M} \vdash \{ \forall X [\underline{A_1} X \wedge \underline{A_2} X] \wedge \forall Y [\underline{A_1} Y \wedge \underline{A_2} Y] \}$$

Másodszor a következő logikai szabályt vegyük figyelembe:

Minden ϕ , ψ állításra minden logikai modellben

$$/R_2/ \quad \vdash \{ \forall X Y [\phi X \wedge \psi Y] \Leftrightarrow \forall X \phi X \wedge \forall Y \psi Y \} .$$

Alkalmazzuk most ezt a logikai szabályt az M model-
 lben arra az esetre, amikor a ϕX állítás sze-
 repét az

$$\underline{A}NMAX \wedge \underline{A}NMBX$$

állítás játsza, a ψY szerepét pedig

$$\underline{A}PNAY \wedge \underline{A}PNBY$$

Ekkor azt kapjuk:

$$\begin{array}{l} \underline{M} \vdash \{ \forall XY \quad [\underline{A}NMAX \wedge \underline{A}NMBX] \wedge [\underline{A}PNAY \wedge \underline{A}PNBY] \} \Leftrightarrow \\ /2/ \quad \Leftrightarrow \{ \forall X \quad [\underline{A}NMAX \wedge \underline{A}NMBX] \} \wedge \{ \forall Y \quad [\underline{A}PNAY \wedge \underline{A}PNBY] \} \end{array}$$

Harmadszor szükségünk lesz a pótlás logikai szabá-
 lyára, amely szerint:

/R₃/ Minden logikai modellben minden P, Q állítás
 esetén

$$\text{ha } \vdash P \text{ és } \vdash [Q \Leftrightarrow P],$$

$$\text{akkor } \vdash Q.$$

Ha ezt a szabályt modellünkben az /1/ és /2/ alatti
 kijelentésre alkalmazzuk, akkor P és Q megfelelő sze-
 reosztásával azt kapjuk, hogy:

$$/3/ \quad \underline{M} \vdash \{ \forall XY \quad [\underline{A}NMAX \wedge \underline{A}NMBX] \wedge [\underline{A}PNAY \wedge \underline{A}PNBY] \}$$

A negyedik logikai szabály a következő:

Minden P, Q, R, S állításra minden logikai modell-
 ben

$$/R_4/ \quad \vdash \{ [\vdash P \wedge Q / \wedge / R \wedge S] \Leftrightarrow [\vdash P \wedge R / \wedge / Q \wedge S] \}$$

Ezt a szabályt a következő, ötödik logikai szabállyal együtt fogjuk alkalmazni:

Minden logikai modellben és minden P, Q, ϕ kijelentés esetén

$/R_5/$ ha $\vdash [P \Leftrightarrow Q]$ és $\vdash \phi P$
akkor $\vdash \phi Q$

Ha most $/R_5/-\text{öt}$ $/R_4/-re$ és $/3/-ra$ alkalmazzuk, akkor azt kapjuk, hogy modellünkben:

$/4/ \quad \vDash \{ \forall XY [\underline{A}BX \wedge \underline{A}BY] \wedge [\underline{A}BX \wedge \underline{A}BY] \}$

Alkalmazzuk $/R_5/-\text{öt}$ a $/4/$ és $/I/$ formulákra:

$/5/ \quad \vDash \{ \forall X [\underline{A}DX \wedge \underline{A}DX] \}$

Ez pedig a $/D/$ definíció szerint éppen azt jelenti, hogy

$\vDash \vdash \underline{TSTAB}$

Ezzel a \underline{TST} relációra vonatkozó döntésproblémát /pozitív értelemben/ megoldottuk az \underline{M} logikai modellben.

Ebből a példából látható, hogy a döntés biztonságáért a viszonylag hosszadalmas szellemi munkával kell fizetni. Ez azonban ma már nem akadályozza a gyakorlati döntésproblémák logikai elbírálását, mivel ezek mind pozitív, mind negatív irányban számítógéppel végezhetők /amennyiben a döntésprobléma egyáltalán megoldható/.

I R O D A L O M

- [1] HINTIKA, I.: /ed/. The Philosophy of Mathematics.
Oxford University Press, 1969.
- [2] CARNAP, R.: Logical Foundation of Probability
The University of Chichago Press,
1950.
- [3] ILJENKOV, E.: A dialektikus logika, történeti
és elméleti vázlatok. Bp. Kossuth,
1977.



0667