

## GI: Gazdaságinformatika – a fogalom értelmezése

A gazdaságinformatika a közgazdasági és az informatikai tudományok ismereteinek egyfajta kombinációja. A fogalom az üzleti szférában és a gazdálkodási területeken kezelt szociotechnikai rendszereket, az emberek és gépek által fejlesztett, illetve kezelt információ- és kommunikációrendszereket jelenti. A középpontban a gazdasági/üzleti feladatok támogatása áll. A gazdaságinformatikai szakembereknek alapos információtechnológiai (helyzetelemzési, rendszerfejlesztési, programozási, adatbázis-kezelési módszerek és technikák), matematikai és gazdasági ismeretekkel kell rendelkezniük, de tájékozottnak kell lenni jogi, szociológiai vonatkozásban is, és idegen nyelveket is ismerniük kell. A képzésben megszerzett ismereteket integrálni kell tudni, és képesnek kell lenni arra, hogy az üzleti tevékenységet számítógépes alkalmazásokkal tegyék hatékonyabbá.

J. Kepler University, Linz, Ausztria

A gazdaságinformatika az a tudományterület, amely a gazdasági kommunikációs és információrendszerek számítógéppel támogatott feldolgozási módszereivel és technikáival foglalkozik, magában foglalva a közgazdasági, a szociológiai és az informatikai diszciplínákat. A gazdaságinformatika az alábbi részterületek vizsgálatára és elemzésére terjed ki:

- gazdálkodó szervezetek adminisztrációs, kontrolling, diszpozíciós és tervezési, döntési információfeldolgozó rendszerei,
- adatstruktúrák és rendszerfunkcionalitás elemzése és modellezése gazdasági alkalmazások, szoftverrendszerek fejlesztése céljából,
- szakértői rendszerek fejlesztése és implementálása a különböző gazdasági ágazatok területén,
- a gazdasági területeken alkalmazandó számítógéprendszerek (hardver, szoftver, gazdasági alkalmazások) kiválasztási kritériumainak meghatározása,
- a korszerű kommunikációs technológiák alkalmazása az üzleti folyamatokban (irodaautomatizálás, elektronikus üzletvitel),
- gazdálkodó szervezetek információrendszereinek fejlesztése és menedzselése, valamint
- az informatikai infrastruktúra hatékony üzemeltetése, az informatikai vagyoni védelme.

M.G. ZILAHÍ-SZABÓ, Wirtschaftsinformatik, Oldenburg Verlag

A gazdaságinformatika a gazdasági rendszereket, a szervezetek gazdálkodását kifejező információrendszerek fejlesztési és üzemeltetési elveivel, módszereivel és technikáival foglalkozik. A gazdasági alkalmazások, illetve alkalmazási rendszerek olyan szoftverrendszerek, amelyek segítik és hatékonyabbá teszik a vállalatok és egyéb gazdálkodó szervezetek gazdasági, üzletviteli feladatainak elvégzését. A GI olyan interdiszciplináris tudományterület, amely a közgazdaságtudomány és az informatika közös ismeretanyagán és kutatási eredményein alapul.

P. MERTENS, Wirtschaftsinformatik, Springer Verlag



A Neumann János Számítógép-tudományi Társaság  
**Gazdaságinformatikai Kutatási és Oktatási Fórum**  
Szakmai Szervezetének Szakfolyóirata  
ISSN 1588-9130

**Főszerkesztő:** Raffai Mária  
**Szerkesztőbizottság:** Dobay Péter  
Gábor András  
Kornai Gábor  
Nacsa Sándor  
Sima Dezső

**Kiadja:**  
Neumann János Számítógép-tudományi Társaság

**Felelős kiadó:** Alföldi István

**Borítóterv:** Perjés András  
Gekko Design Studio

**Olvasószerkesztő:** Fehérvári Arnold

**Elérhetőség:**  
Cím: 1054 Budapest, Báthory u. 16.  
Telefon: 36-1-472-2720  
Fax: 36-1-472-2728  
E-Mail: [kovacsk@sze.hu](mailto:kovacsk@sze.hu)  
Honlap: <http://www.njszt.hu>  
<http://rs1.sze.hu/IN/gikof>  
Gikof-Online: <http://rs1.sze.hu/IN/gikof-online>

**A kiadás támogatói:**

Alexander Alapítvány  
GEKKO Design Studio  
Universitas Győr KhT.

## Tartalomjegyzék

### Képzés, stratégia

*Dobay Péter – Raffai Mária*  
A kétciklusú informatikus-közgazdász szak képzési koncepciója ..... 3

*Csukás Béla – Bánkúti Gyöngyi*  
Gondolatok az alkalmazásorientált multidiszciplináris informatikusképzésről ..... 15

### Kutatások

*Jávor András*  
A számítógépes szimuláció a gazdaságban ..... 22

*Mészáros-Komáromy Gergely*  
Gazdaság – Szimuláció? ..... 23

*Csik Balázs*  
Vállalatok piaci környezetének tanulmányozása szimulációval ..... 30

*Varga András*  
A számítógépes szimuláció gazdasági célú alkalmazása a távközlésben ..... 37

### Gazdaságvédelem

*Jankovich Kornélia*  
Gazdaságvédelmi helyzetkép ..... 46

**Az előző szám tartalmából** ..... 54

**A következő szám tartalmából** ..... 54

## A kétciklusú informatikus-közgazdász szak képzési koncepciója

### Előrelépés az intézményi konszenzusra épülő, a Bolognai Dekrétum elvein alapuló szakalapítási kérelem benyújtásához

DR. DOBAY PÉTER – DR. RAFFAI MÁRIA  
[dobay@kik.pte.hu](mailto:dobay@kik.pte.hu); [raffai@sze.hu](mailto:raffai@sze.hu)

#### ABSTRACT

*The Bologna-declaration and its consequences would have a large impact on European higher education systems. We started a presentation of problems probably arisen according to a mixed „Diploma Program for Business and Information Science” in the last issue of GIKOF Journal. Now a developed model is introduced here describing a two-stage curriculum model, as an outcome of numerous professional meetings with experts of higher education and educators from colleagues and universities. Steps have to be made ahead on this field, as some fields, like engineering, business and other professions soon could be subjects of change in curriculum, assessment and overall strategic thinking on future higher education systems.*

A Magyar Rektori Konferencia (MRK) a kétciklusú felsőoktatási képzés hazai bevezetéséről szóló 2002 decemberi állásfoglalásában a hazai bevezetéssel kapcsolatos feladatokat határozza meg, hangsúlyozva, hogy a magyar társadalom egyik meghatározó jelentőségű kérdéséről van szó. Az MRK által létrehozott Bologna Bizottság törekszik arra, hogy a partikuláris érdekek dominanciája helyett szakmai alapú munka és szerves fejlődés jellemezze az átalakulás folyamatát. A cél egy lineáris kétciklusú képzés megvalósítása, amelyben a Bachelor-ciklus (BSc) 4 éves, míg a Master-ciklus (MSc) 2 éves időtartamú. Az MRK hangsúlyozottan felhívja a figyelmet arra, hogy a piacképes képzési programok kidolgozásába be kell vonni a társadalmi, a felhasználói és a szakterületi szakértőket, a kompetens és aktív képviselőket. A kétciklusú képzés bevezetésének azonban alapvető feltétele, hogy növekedjen a felsőoktatási intézmények autonómiája, nagyobb mozgásteret nyerjen a szakmai kezdeményezés, a tudáspiaci igényekhez való illeszkedési szándék és a szükséges változtatások végrehajtása.

A kétciklusú informatikus-közgazdász szak indításával kapcsolatban egyetemi karok és MAB-képviselők részvételével folytatunk műhelyvitákat. Ezeknek az elmúlt időszakban két jelentős eseménye volt, az egyik az országos „Informatika a Felsőoktatásban 2002” konferencia kétféle szakos informatikus szakkal kapcsolatos kerekasztal-beszélgetése, a másik pedig a GIKOF 2002. októberben rendezett egynapos Fóruma.

A téma jelentőségét mutatja, hogy a tömeges „gazdálkodási” szakos közgazdász-képzés megújításával olyan új, kettős szakképesítést is nyújtó szakokat kell definiálni, amelyek egyrészt jelentősen megváltoztatják a közgazdász-képzésről alkotott eddigi elképzeléseket, másrészt pedig igazodnak a közgazdász szakemberekkel szemben támasztott tudáspiaci elvárásokhoz. A jelzős szerkezetű szakok indításának készítése kettős: az egyik piacképes, a helyi igényekhez is folyamatosan illeszkedő ismeretek nyújtása, a másik pedig az informatikaszakok körüli, a célok és a lényegi tartalom átértékeléséről évek óta folytatott vita lezárása.

### A képzési koncepció

2002 októberében a miskolci, budapesti, pécsi, szegedi, győri és debreceni közgazdászképzési programok képviselői a GIKOF szervezésében egynapos munkamegbeszélésen találkoztak, és megkezdték egy kétlépcsős, az informatika gazdasági/üzleti alkalmazását középpontba állító, az egyetemek közötti konszenzuson alapuló képzési program kidolgozását.

Az alábbiakban összefoglaljuk a megbeszélésen kialakult álláspontokat, hangsúlyozva, hogy a résztvevők folytatják azt a munkát, amit az „informatikus-közgazdász” képzés tantervének modellszintű kimunkálása érdekében megkezdték.

A cél a szak tantervének egy olyan készütségi állapotra hozása, amellyel a munkában részt vevő karok közösen nyújthatják be szakalapítási szándékukat. A szakalapítás akkreditációja alapul szolgál majd a saját képzési profilok kidolgozásához, és az egyetemspecifikus informatikus-közgazdász szakok indításához.

### BA/BSc: az alapdiploma

Az egyetemi képzések bolognai szellemben történő megújítása során létre kell hozni az első egyetemi diplomát nyújtó 4 éves képzési formát. Ez a *közgazdasági szakterületen* olyan alapképzést kell jelentsen, amelynek jellemzőit az alábbiakban összegezzük:

- magas szintű, általános alaplétszám nyújtása,
- biztos közgazdasági alapismeretek elsajátítása,
- szigorlatokkal mért, alkalmazható szakmai tudás megszerzése,
- képesség a főbb gazdálkodási folyamatokban történő szakmai részvételhez,
- készségek kialakítása kisebb szervezeti egységek, cégek irányítására,
- képesség az önálló, alkotó továbbképzésre a gazdasági szakterületeken,
- készség az európai térségben egyenrangú diplomásokkal való együttműködésre.

A három- vagy négyéves képzés során a hallgatók (a kimenetben dokumentáltan meg nem jelenő) olyan specializált, gyakorlati ismereteket szerezhhetnek, amelyek egyrészt lehetővé teszik egy minőségi szakdolgozat elkészítését, másrészt képessé teszik a végzeteket a munkavégzésre. A képzésben a gyakorlati jellegű (módszertan, gyakorló foglalkozás, szakmai gyakorlat, szeminariázás) tárgyak aránya az összkredit mintegy 30%-a lehet.

### A kimenet: ...közgazdász, egyetemi alapidiploma

Ez, az első egyetemi diplomát nyújtó képzési forma minden olyan, ma akkreditált közgazdasági egyetemi és főiskolai karon, illetve főiskolán folytatható, ahol folyamatosan biztosíthatók az egyetemközi munkával kidolgozott alaptantern végrehajtásának alapfeltételei. Ez önbevallásos akkreditációs technikával dokumentálható, egyszerű normák alapján ellenőrizhető. Az első felsőoktatási diploma megszerzését nem szükséges szigorú belépési feltételekhez kötni, s a felvételi létszám a jelenlegi egyetemi + főiskolai közgazdász beiskolázási összeretszám lehet.

### MSc: a szakdiploma

A bolognai értelemben vett képzés második szintje 4 féléves időtartamban szakirányok szerint folyik, szakirányú gyakorlattal és diplomamunkával zárul. A cél olyan felsőfokú szakemberek kibocsátása, akik irányító-szervező szerepet töltenek be a gazdaságban, önállóan képesek gazdasági szervezetek létrehozására és működtetésre, átfogó, komplex rendszerek kezelésére, irányítására, stratégiai és szervezetfejlesztési feladatok elvégzésére, és egyenrangú vezetőként dolgoznak az európai gazdasági térség hasonló szakembereivel.

### A kimenet: közgazdász szakdiploma ...<sup>1</sup>szakon.

A második diploma megszerzését már a belépésnél szigorú követelményekkel kell szabályozni. A munkaerő-piaci és minőségi okok miatt szük-

<sup>1</sup> informatika, marketing, nemzetközi kapcsolatok stb.

séges feltételek meghatározásánál és a teljesítés felülvizsgálatánál azonban nincs szükség a szokásos vizsgáztató felvételre, helyette a jelentkező megszerzett kreditjeit alapul véve a teljesítményeit kell minősíteni. Ez olyan eljárással biztosítható, amely egy felvételi elbeszélgetés kiegészítő része lehet. Erre a közgazdász-szakdiploma programra a jelenlegi országos létszám mintegy 30-50%-át javasoljuk beiskoláznunk.

A felvétel feltétele lehet például:

- minimálisan 3.00 átlagteljesítményű közgazdász alaploma + igazolt nyelvismeret; vagy
- közgazdász alaploma gyengébb átlaggal, de bizonyított szakmai gyakorlattal stb.

A második fokozatú diplomakurzusok indítását az alapszinthez igazítva az intézményeknek néhány évente gyorsakkreditációval, lényegében tenderezési eljárással kell megújítani. A meghatározott paraméterekkel rendelkező felsőoktatási intézmények minőségi kritériumok alapján kapnak indítási keretet, normatívát, amelynek következményeként erősen eltérő beiskolázási létszámok lehetségesek. Ezzel elkerülhető, hogy alacsony akkreditációs erőforrásokkal, mellékállású oktatókkal, rossz infrastrukturális feltételekkel rendelkező intézmények vegyenek részt ebben a kiemelt minőségű képzésben. A kiválasztott, kisebb létszámokat oktató intézményekben azonban a második fokozat normatívájának jelentősen, mintegy 130-150%-kal meg kell haladnia az első diplomaszerezés keretösszegét, sőt a képzést folytató karok kutatási normatíváját is meg kell emelni. Az újfajta képzés többletráfordítási igényét állami, üzleti- és magánforrásokkal, illetve tandíjtámogatással javasoljuk előteremteni.

## A jelzős közgazdász szakok

A kimutatható piaci igény miatt olyan közgazdász szakokat célszerű alapítani, amelyek különböző alkalmazási területekre specializált (informatika, közigazgatás, mérnöki tudományok, nemzetközi kapcsolatok stb.) szakembereket képeznek, és amelyeknek a tanterve a fenti közgazdász, illetve

szakközgazdász tantervektől minőségileg eltér. Erre olyan tudományterületek és alkalmazási igények esetén kerülhet sor, amelyek nem tiszta közgazdasági megoldások. Ilyenek lehetnek például az informatika, a mérnöki tudományok, a közigazgatás vagy az egészségügy.

A fenti jelzős szakok speciális szakmai ismeretnek mintegy 30%-nyi kredit tartalma biztosítja, hogy a szokásos szakirányoknál több, valóban gyakorlati alkalmazói feladatok ellátására képes szakember kerül ki a képzési folyamatból.

Amennyiben egy felsőoktatási intézmény pusztán arra törekszik, hogy egy adott alkalmazási terület speciális, aktuálisan szükséges (!) ismeretanyagát a gazdálkodási tantervhez adaptálja, akkor arra az első közgazdász alaploma utáni *továbbképzés* (lifelong learning) a megfelelő út. Az iskolarendszerű képzésben megszerzett tudást kiegészítő ismeretanyag mennyisége ugyanis rendszerint nem indokolja specializált egyetemi diplomaprogramok definiálását és fenntartását, de növeli a képzésekben részt vevők elhelyezkedési esélyeit a jelenleginél sokkal tágasabb munkaerőpiacon.

A 30%-nyi módszertani és alkalmazói ismeretanyag minden szempontból a főszak (gazdálkodás) ismeretanyagára kell épüljön oly módon, hogy ezzel kiegészíti a főszak kreditjeinek egy részét. Ez azt jelenti, hogy a jelenlegi két-szakos tantervek helyett (szak + szakirány) valóban beágyazott ismeretek nyújthatók, vagyis

egy informatikus-közgazdász minden informatikai tárgykörben gazdasági ismeretekre, gyakorlatra épített, gazdasági szemléletű tudást kell megszerezzen.

Véleményünk szerint a steril szaktárgyaknak nincs helye a tantervben. A diplomák elnevezése jelzős:

- *tudományterületi* közgazdász alaploma, és
- *tudományterületi* közgazdász szakdiploma.

Ezek a szakok az első diplomakurzustól kezdődően (lásd alaploma) egységes rendszerben folytathatók a második fokozatban is.

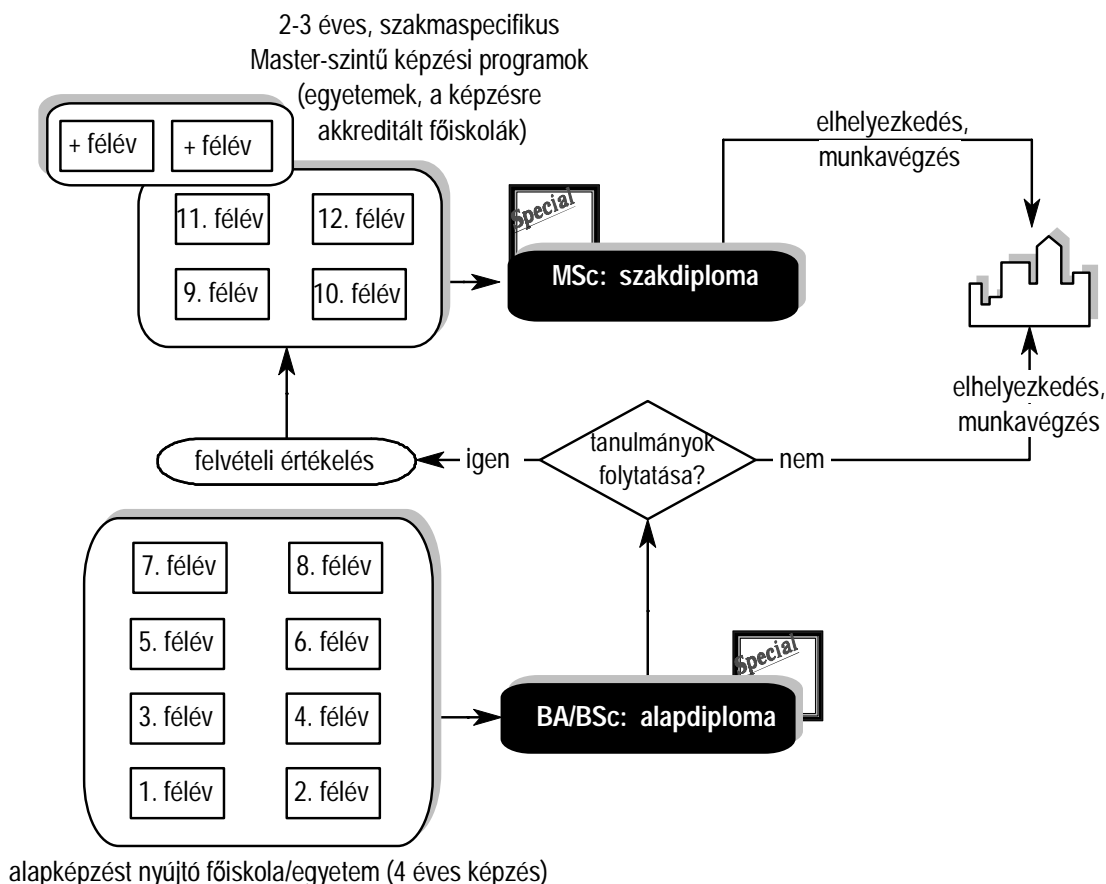
## Nyitott kérdések

A kétciklusú képzés indításával kapcsolatban azonban számos, egyelőre megválaszolatlan és megoldatlan kérdés merül fel. Nincs például világos elképzelés arról, vajon hajlandó-e/képes-e az állam finanszírozni mindkét egyetemi diplomát. Ha ugyanis a második diploma megszerzése tandíjas vagy költségtérítéses, akkor teljesen más piaci helyzet áll elő. Ha ingyenes, akkor nyilván erőteljes létszámkontrollra van szükség (felvételi keretszámok, a nyugati minták szerint mintegy 30-50%-nyi MSc hallgató stb.).

Dönteni kell arról is, hogy minden felsőoktatási intézmény (főiskola, egyetem) részt vehet-e az elsődiplomás alapképzésben, vagy lesznek-e feltételek. Úgy gondoljuk, hogy a főiskolák jelenlegi helyzete, a felsőoktatásban betöltött szerepe változni fog:

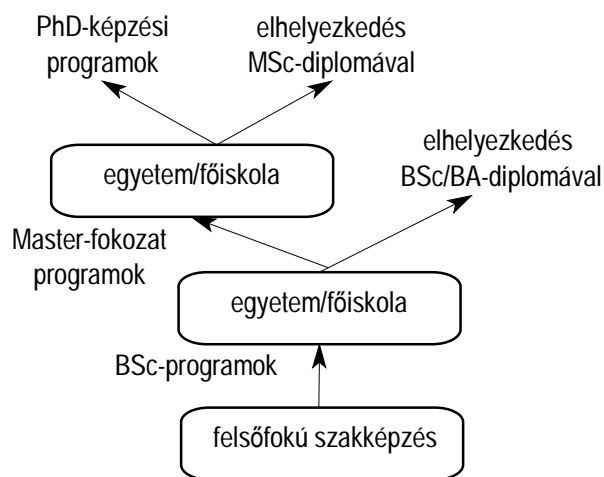
- A főiskolák többségénél megvannak a feltételek a jelenlegi főiskolai szintű képzésnél bizonyos értelemben magasabb szintű BA/BSc-képzésre, sőt egyes főiskolákon a Master-fokozat megszerzésére irányuló programok teljesítésére is.
- Vannak, vagy lesznek azonban olyan főiskolák, amelyek nem rendelkeznek a BA-képzéshez szükséges erőforrásokkal (oktatók és infrastruktúra), vagy a regionális igények nem teszik szükségessé a BSc-képzést. Ezek a főiskolák valószínű a felsőfokú szakképzés irányába fognak elmozdulni.

Fontosnak tartjuk azonban hangsúlyozni a különböző képzési szinteken és intézményekben megszerzett kreditek/diplomák *piacképességét* és egyenértékűségét, hiszen csak így biztosítható a *hallgatói mobilitás*, az intézmények közötti *átjárhatóság* és a *tovább lépés* a képzési rendszer egy magasabb szintjére. Az 1-1. ábra a kétciklusú képzési rendszer modelljét szemlélteti.



1-1. ábra A kétciklusú felsőfokú képzés egy modellje

A különböző szintű képzési rendszerek átjárhatósága érdekében az elvárások és az ismeretanyag megtervezésénél tehát figyelembe kell venni az MSc-szint alatti szakmai képzéseket is. Így például ki kell dolgozni az átjárhatóság kritériumrendszerét, vagyis meg kell határozni azt a kreditrendszert és azokat a csatlakozási pontokat, amelyek alapján a közép, illetve felsőfokú szakmai végzettséggel rendelkezők felsőoktatási intézményben folytathatják tanulmányaikat (lásd 1-2. ábra).



1-2. ábra Átjárhatóság a képzési programok között

Hangsúlyozni kívánjuk, hogy a kétciklusú képzési rendszerben egy adott szakmaterületen, mint például az informatikai ismeretekkel rendelkező közgazdász, alapvetően egyetlen, az intézmények közötti konszenzuson alapuló szak akkreditációjára kerülne sor. Egy közös, törzsanyagot definiáló alap elegendő ahhoz, hogy a különböző felsőoktatási intézmények, éppen saját képességeik és lehetőségeik, valamint a régió speciális igényeinek megfelelően, rugalmasan alkalmazkodjanak az elvárásokhoz. Egy ilyen szak alapításának számos előnye van, így

- A kétszintű (BA(BSc)/MSc) képzés növeli a felsőoktatás versenyképességét, és lehetővé teszi a tudáspiaci igények magas szintű kielégítését.

- Az uniós normákat követő képzési rendszer biztosítja a hazai egyetemeken kibocsátott diplomák európai egyenértékűségét.
- Az akkreditált egységes törzsanyag és kreditrendszer által érthetővé, összevethetővé és átjárhatóvá válnak a különböző intézmények és szakok, a képzési blokkok egymásra épülése pedig (felsőfokú szakképzés, alapidiploma, szakdiploma), biztosítva a hallgatói mobilitást, leegyszerűsíti a pályamódosítást és a továbbtanulást egyaránt.
- A törzsanyagon felül definiálható blokkok alkalmazásával a különböző intézmények rugalmasan tudnak alkalmazkodni a helyi igényekhez és elvárásokhoz.
- Az egyetemeken BA/BSc-diplomát is nyújtó alapképzés növeli a fiatalok esélyeit a lakóhelyükhöz közeli intézményválasztásban.
- A kétciklusú képzés, lehetővé teszi a tömegképzés és az elitképzés felelősségteljes feladatainak a szétválasztását:
  - a felsőoktatásban nagy létszámban megjelenő hallgatók számára gyakorlatias, alapot képező képzést végez, és már egy piacképes tudást nyújtó végzettséget biztosít (BA/BSc),
  - az arra méltó hallgatók számára (lényegesen kisebb létszámban) felkínálja a szakmaspecifikus, elmélyült ismeretek megszerzésére irányuló speciális képzést (MSc), valamint
  - megvalósítja a PhD-szintű elitképzést.
- A felsőoktatásban részt vevő minden hallgatónak lehetősége van 3-4 év után az oktatási rendszerből BA/BSc-diplomával kiszállni, és így
- egyetemi szinten már valóban csak az arra érdemes hallgatók jelennek meg.
- A piaci igényekhez rugalmasabban alkalmazkodó képzés növeli a fiatalok elhelyezkedési esélyeit és a felsőoktatás nemzetgazdaságban betöltött szerepét.

### Alapdiploma-kompetenciák

Az informatikus-közgazdász szak kétciklusú képzésének tervezését *a tudáspiaci elvárásokból kiindulva*, az első egyetemi diplomával szemben támasztott igények és az ennek megfelelő kimeneti kompetenciák definiálásával kezdtük. A tervezés során *top down* módon az elvárásokat vettük alapul, majd a *DACUM-módszert* és a *fokozatos finomítás* elvét alkalmazva lépésenként közelítettünk a kompetenciák mind pontosabb meghatározásához. A kimeneti kompetenciák ismeretében kerülhet sor arra, hogy *bottom up építkezéssel* összeállítsuk azt a tantervet, amely alkalmas az igényeknek megfelelő szakképzettség biztosítására.

### Alapvető elvárások

Első lépésként azokat az általános elvárásokat fogalmaztuk meg, amelyeket az alapdiplomával (BA/BSc-szint; egyetemeken és főiskolákon egyaránt megszerelhető diploma) rendelkező szakemberekkel szemben támasztunk.

Ezeket röviden az alábbiak szerint összegezzük:

- a végzettségnek megfelelő szakterület elméleti alapjainak magas szintű tárgyi ismerete,
- gazdasági szemlélet, együttműködési készség és képesség más szakmaterületek munkatárcaival,
- eljárások, módszerek és hatékony technikák ismerete, alkalmazásának készsége a problémamegoldásban,
- elkötelezett, felelősségteljes hozzáállás, megfelelés az új gazdaság kihívásainak, igény a változások követésére, a folyamatos tanulásra,
- gyakorlat alapvető gazdasági feladatok végrehajtásában, a megtanult feladatok megbízható végrehajtásának képessége üzemeltetési, szervezési, irányítási és kisebb tervezési feladatok esetében.

A legmagasabb szintű elvárásokat alapvetően 5 csoportra bontottuk (lásd 1-1. táblázat), elhatárolva egymástól a *közgazdasági és az informatikai* általános ismeret- és készségszintet, az *alkalmazási területet* (üzleti informatikai alkalmazások), valamint az *emberi értékekkel* kapcsolatos igényeket (együttműködés, személyiségi jegyek, felelősség).



1-1. táblázat

Kimeneti kompetenciák					
A BA/BSc-diplomát szerzett <i>informatikus-közgazdász</i> szakemberekkel szemben támasztott elvárások					
0. szint		1. szintű kompetenciák			
<b>A</b>	<i>a gazdasági</i> tárgyi tudás elvárt szintjének birtoklása és alkalmazásának készsége	gazdasági alapelvek, elméletek, történet ismerete, elemzésének és értékelésének a készsége	a közgazdaságtan általános elméletének tárgyi ismerete	az alapvető üzleti ismeretek birtoklása és a megoldások hatékony alkalmazásának a készsége	belső képzetés a hazai és az európai gazdasági-környezet, gazdaságpolitika elemeinek és fejlődésének folyamatos követésére
<b>B</b>	az elvárt <i>informatikai</i> tudás birtoklása és alkalmazásának készsége	az alapvető számítógép-rendszerei ismeretek (hardver, szoftver) birtoklása	a rendszerépítési és -korszerűsítési technológiák ismerete (szoftverfejlesztési technológiák)	képesség a korszerű technológiák és megoldások folyamatos követésére, gyakorlati alkalmazására	
<b>C</b>	készség a megszerzett gazdasági és informatikai <i>tudás integrálására, együttes alkalmazására</i>	a gazdasági informatikai rendszerek, a vállalati alkalmazások természetének és viselkedésének ismerete	a két szakterület egyaránt érintő módszerek, megoldások és technikák ismerete és alkalmazásának készsége	készség az üzleti/gazdasági informatikai alkalmazások menedzselésére, az eredmények értékelésére	készség az IR/IT megoldások fejlődésének követésére, az új lehetőségek hatékony alkalmazására
<b>D</b>	<i>kooperatív</i> készség a kapcsolódó szakterületi szakértőkkel való együttműködésre	a csoportmunka és a csoportos döntéshozatali megoldások ismerete	kommunikációkészség, mások gondolkodásának megértése, vita-, illetve konszenzuskészség	igény és képesség más szakterületek ismereteinek elsajátítására	a szakmai etikai elvek és normák ismerete, elkötelezettség ezek betartására
<b>E</b>	<i>emberi értékek:</i> értelmiségi személység, az új gazdaság felelős tudásmunkása	igényesség a szakmai tudás és az emberi értékek megtartása iránt, hajlam mások tiszteletére	képzés az információs társadalom kialakítására, jelenségeinek és fejlődésének folyamatos követésére	igény és képesség az önfejlesztésre, az ismeretek folyamatos megújítására, a szükséges ismeretek megszerzésére	készség új feladatok elvégzésére, új megoldások alkalmazására

Az alaptanterv kidolgozásánál a képzés kimeneti kompetenciáinak három szintjét részletezzük, a tervezés jelenlegi stádiumában a gazdaság és az informatika alapvető tárgyi tudásbázisát, valamint a két tudományterülettel kapcsolatos közös ismeret- és készségigény-kompetenciákat határoztuk meg. A tárgyi tudás iránti igények és a készségbeli elvárások ismerete alapot fog nyújtani a tárgykörök

meghatározásához, és így az alap- és szakképzés programjának pontos megtervezéséhez, a tantervi arányok kialakításához, a tantárgyak és azok tartalmának definiálásához. Ezt a második lépcsőt azonban egy szélesebbkörű vita eredményeként elfogadott kimeneti kompetenciarendszer alapján kívánjuk meghatározni.

## Gazdaságtani kompetenciák

A gazdaságtani ismeretek vonatkozásában az elsajátítandó tárgyi alapismereteket mérlegelve olyan elvárásokat definiáltunk, amelyek birtoklása a csapatban végzett rutinszerű feladatok elvégzéséhez, egyszerűbb tervezési/fejlesztési fel-

adatok biztonságos végrehajtásához, kisebb egységek irányításához, döntésekhez szükségesek. Ennek megfelelően az elvárások második dekompozíciós szintjén 5 csoportba foglaltuk össze a kompetenciákat (lásd 1-2. táblázat)

1-2. táblázat

A: gazdaságtani kimeneti kompetenciák						
A BA/BSc-diplomát szerzett <i>informatikus-közgazdász</i> szakemberekkel szemben támasztott elvárások						
1. szint:		2. szintű kompetenciák:				
kompetencia A		Ax1	Ax2	Ax3	Ax4	Ax5
<b>A1</b>	gazdasági alapelvek, elméletek, történet ismerete és értékelésének készsége	a gazdasági elméletek tételeinek, felismeréseinek történeti szintű tárgyi ismerete	filozófiai, politológiai és szociológiai alaptételek és elméletek ismerete	a szükséges statisztikai, gazdaságmatematikai módszerek, eljárások ismerete	a döntéstudományok alaptételeinek a döntéselőkészítési eljárásoknak az ismerete	az emberierőforrás-gazdálkodás alapelveinek, módszereinek és technikáinak az ismerete
<b>A2</b>	a közgazdaságtan alapvető filozófiáinak, elméleteinek tárgyi ismerete	alapvető makro-ökonómiai tételek és elméletek ismerete	alapvető mikro-ökonómiai tételek és elméletek ismerete	a pénzügyi és számviteli folyamatok, eljárások és szabályok ismerete	menedzsment, szervezetelméleti, szervezettefejlesztési módszerek ismerete	a környezet- és piaccgazdaságtani elméletek, piacbefolyásolási mechanizmusok
<b>A3</b>	a tárgyi tudás, az üzleti megoldások alkalmazhatóságának az ismerete, és készség az alkalmazásra	a vállalatgazdaságtani alapfogalmak használata, az elemző eljárások alkalmazása	együttműködés termelés-tervezési, -programozási feladatok megoldásában, optimalizálási igények felismerésében és végrehajtásában	együttműködési készség vállalatfinanszírozási kérdések tárgyalásában, feladatok megoldásában	együttműködési készség a menedzsment feladatok végrehajtásában, a HRM-problémák megoldásában	készség marketingakciók tervezésében és lebonyolításában való aktív együttműködésre
<b>A4</b>	belső készítés a hazai és az európai gazdasági-környezet és a gazdaságpolitika elemeinek és fejlődésének folyamatos követésére	a gazdaság-, a gazdaságirányítási és a költségvetési politika elemeinek, trendjeinek ismerete, a változások folyamatos követésének igénye	a gazdasági jogrendszer és az adórendszer ismerete, a szabályok alkalmazásának és betartásának igénye és készsége	pénzügyi szabályok pontos ismerete, alkalmazása és betartása	a kis- és középvállalkozások működési folyamatának és szabályozórendszerének az ismerete, az alapeljárások alkalmazásának a készsége	az EU gazdasági és politikai rendszerének, az elemeknek az ismerete, a szabályok harmonizált alkalmazásának igénye és készsége

## Informatikai kompetenciák

Az informatikai kimeneti kompetenciák csoportba olyan tárgyi tudást igénylő elvárásokat soroltunk, amelyeknek a tudásalapú információs társadalomban egy alapidiplomás informatikus-közgazdásznak feltétlenül eleget kell tenni. A számítógépek felépítésére és azok működésére vonatkozó alapvető elemek ismerete az architektúra, valamint a rendszer- és rendszerközeli szoftverek, valamint az alapvető alkalmazási programok körét jelenti. Az alapidiploma szintjén természetesen

nem kell minden vonatkozásban mély informatika-szakmai ismeretekkel rendelkezni a fenti témakörökben, inkább olyan komplex ismeretanyagra van szükség, amely biztos alapot nyújt az önfejlődéshez, és a gazdasági problémák számítógéppel végzendő feladatainak hatékony végrehajtásához, a kész üzleti megoldások kiválasztásához, adaptálásához, illetve a fejlesztés kezdeményezéséhez. Az informatikai szakmai elvárásokat a 1-3. táblázat tartalmazza.

1-3. táblázat

B: Informatikai kimeneti kompetenciák						
A BA/BSc-diplomát szerzett informatikus-közgazdász szakemberekkel szemben támasztott elvárások						
1. szint:		2. szintű kompetenciák:				
kompetencia B		Bx1	Bx2	Bx3	Bx4	Bx5
<b>B1</b>	az alapvető számítógép-rendszeri (hardver, szoftver) ismeretek birtoklása	számítógépek architektúrájának, a hálózatoknak, az üzemmód- és rendszertípusoknak az ismerete	a számítógépek működési elveinek (algoritmusok, adatstruktúrák stb.), az evolúció történetének ismerete	az operációs rendszerek, hálózati protokollok, szabványos megoldások tárgyi ismerete	adatbázis-struktúrák, adatbázis-építési elméletek és megoldások, a kritériumok szerinti kiválasztás ismerete	képesség alapvető készen kapható gazdasági programcsomagok installálására, testreszabására és üzemeltetésére
<b>B2</b>	a rendszerépítési és -korszerűsítési technológiák ismerete és alkalmazásának a készsége	szoftverfejlesztési elvek és módszerek alapvető megoldásainak tárgyi ismerete	a fejlesztési módszerek és technikák alkalmazásának a készsége	a probléma felismerésének és megfogalmazásának a készsége, a definíciós és elemzési eljárások ismerete	képesség kisebb standard programcsomagok adaptálására, egyszerűbb megoldások tervezésére	alkalmasság nagyobb fejlesztési projektekben való együttműködésre, az ismeretek hasznosítására
<b>B3</b>	képesség kisebb rendszerek üzemeltetésére, a korszerű technológiák elsajátítására	elkötelezettség a felhasználói igények hatékony kielégítésére, felelősség az információs vagydon védelmére	képesség meglévő rendszerek üzemeltetésére, egyszerűbb módosítások elvégzésére, korszerűsítési javaslatlételre	felelősség az üzemeltetett rendszer nyilvántartásáért, biztonságáért, az adatok kezeléséért és védelméért	részvétel az informatikai infrastruktúra fejlesztésében, a döntéshozókészítésben, a beszerzésben és telepítésben	készség az IT új megoldásainak folyamatos figyélésére, a hatékony megoldások rendszerbe építésére, alkalmazására

## Alkalmazott-informatikai kompetenciák

Az A és B csoportba sorolt kompetenciák alapvető és tiszta gazdaságtani és informatikai tárgyi tudást, ismeretigényeket definiálnak. A képzési cél azonban olyan szakemberek kibocsátása, akik a korszerű információtechnológiát a gazdasági feladatok hatékony megoldásának szolgálatába képesek állítani, vagyis, integrálják a két tudományterület megszerzett tudásbázisát.

Az informatikus-közgazdász a gazdasági munkában jelentkező informatikai feladatok szervezé-

sére, gazdasági rendszerek fejlesztésére, üzemeltetésére alkalmas ismeretekkel rendelkezik. Feladata a gazdasági információk gyűjtése, azoknak egy, a felhasználói igények kielégítésére alkalmas adatbázisban történő tárolása, az adatok biztonságos kezelése, valamint a gazdasági feladatokat ellátó alkalmazások menedzselése. Az ő felelőssége, hogy figyelemmel kísérje az információtechnológiai újdonságokat, a felhasználói igények és a meglévő informatikai rendszer összhangjának a meglétét, szükség szerint javaslatot tegyen a korszerűsítésre, és tevékenyen vegyen részt a változást követő fejlesztésekben.

1-4. táblázat

C: Informatikai kimeneti kompetenciák					
A BA/BSc-diplomát szerzett <i>informatikus-közgazdász</i> szakemberekkel szemben támasztott elvárások					
1. szint:		2. szintű kompetenciák:			
kompetencia C		Cx1	Cx2	Cx3	Cx4
<b>C1</b>	a gazdasági informatikai rendszerek, a vállalati alkalmazások természetének és viselkedésének ismerete	alapvető információelméleti ismeretek, az információk és az információrendszer sajátosságainak, természetének az ismerete	vállalati információrendszerek ágazat/szektorsemleges, valamint –specifikus elemeinek, nyilvántartási módszereinek és technikáinak az ismerete	az IR/IT megoldások viszonyrendszerének, az IR nyilvántartási és -feldolgozási alkalmazásoknak az ismerete	felelősség az informatikai rendszerek biztonságáért az üzletmenet-folytonosság garantálása érdekében
<b>C2</b>	a két szakterület egyaránt érintő módszerek és megoldások ismerete és alkalmazásának készsége	egyedi gazdasági alkalmazások (könyvelési, statisztikai, programtervezési, készletgazdálkodási stb. rendszerek) ismerete, alkalmazása	integrált vállalatirányítási rendszerek ismerete, egyes modulok adaptálásának, alkalmazásának a készsége	egyedi és/vagy integrált alkalmazások üzemeltetésének, adatok beszerzésének, kezelésének, az eredmények kiértékelésének képessége	intelligens megoldások alkalmazásának kezdeményezése, menedzselése (e-business, csoportmunka, hálózati kommunikáció, e-iroda)
<b>C3</b>	készség az üzleti/gazdasági informatikai alkalmazások menedzselésére, a felhasználói igények kielégítésére, az eredmények értékelésére	készség informatikai fejlesztési projektek tervezésében, irányításában való részvételre	együttműködési képesség a felhasználóval az igénykielégítésre, az informatikai vagyon megőrzésére, a feladatok közös végrehajtására	alkalmasság az alrendszer szintű feladatok egyes elemeinek integrálására, a felhasználó segítségére	képesség az IR/IT-ben rejlő kockázatok és a változtatási igények felismerésére és menedzselésére

## Az egyetemi szakdiploma

Az informatikus-közgazdász alapdiploma magját tehát az a kompetenciablokk alkotja, amely az informatikai rendszerek gazdasági alkalmazásának a készségét hivatott definiálni. Ez a blokk olyan diszciplínát foglal magában (lásd 1-4. táblázat), amelyek a közgazdaságtan és az informatika határterületén, mint közös, ún. alkalmazott ismeretek fogalmazhatók meg. Az MSc-szakdiploma a BSc-diploma alapvető tárgyi ismereteire építve olyan elmélyült, szakmaspecifikus tudást ad a végzetteknek, amely a gazdaság legkülönbözőbb területein (vállalatok, közigazgatás, országos szintű feladatok, nemzetközi együttműködés stb.) alkalmassá teszi őket kutatási feladatok elvégzésére, fejlesztési munkára, stratégiai tervezési programok és magas szintű vezetői feladatok ellátására, nemzetközi projektek irányítására egyaránt.

Az informatikus-közgazdász szakon ennek megfelelően olyan szakmai specializációt javasolunk tervezni, amelyek az IR/IT gazdasági alkalmazásának a területén nem a rutinszerű, begyakorolt feladatok, esetleg kisebb tervezési munkák ellátására, hanem *önálló, kreatív feladatok elvégzésére képes, új megoldásokat kereső és kidolgozó szakembereket* bocsát ki. Azzal, hogy ezt a szakképzést rendszeresen megújított és akkreditált formában, a tudáspiacei igényekhez alkalmazkodó céllal és képzési tartalommal kívánjuk működtetni, garantálható, hogy a képzési ráfordítások arányban lesznek a kibocsátással, és eleget tesznek a munkaerő-mobilitással, valamint az intézmények közötti átjárhatósággal szemben támasztott európai elvárásoknak is. A szakdiploma kimeneti kompetenciáit az alapdiploma kompetenciái alapján definiáljuk, majd az elvárásokhoz igazítjuk azt a törzs-ismeretanyagot, amely lehetővé teszi a tantárgyaknak, azok kiméretének és tartalmának a specifikálását.

## Konklúzió, továbblépés

A PTE Közgazdasági Vezetői Kollégiumának a kétlépcsős tantervekről tartott munkaértekezlete (2003. január 20-21.), valamint a BME-nek a műszaki felsőoktatás új koncepciójával kapcsolatban rendezett BMEU-konferenciája (2003. január 22-23.) igazolják, hogy az egyes tudományterületek vezető egyetemei tisztában vannak a képzési stratégia változtatásának fontosságával, és határozott lépéseket tesznek – tettek már eddig is – annak érdekében, hogy a felsőoktatásban minél hamarabb bevezetésre kerüljön a tudáspiacei igényekhez rugalmasan alkalmazkodni képes kétciklusú képzési rendszer.

Az informatikus-közgazdász szak tanterve jelenleg még nem kész, a bemutatott anyagokat *munkaközi terméként* kell tekintenünk. Az eddig elért eredmények megjelentetése mellett azonban éppen azért döntöttünk, és jelen cikkünknek is ez a célja, hogy véleménynyilvánításra és javaslat-tételre készítsük mindazon Olvasókat, akik a témában akár az oktatás/képzés, akár pedig a munkapiac oldaláról a kérdésben érdekeltek. Minden olyan gondolatot, javaslatot, kritikai véleményt örömmel fogadunk, amelyek hozzásegítenek a tanterv végleges formájának kialakításához, és elősegítik egy valóban széles konszenzuson alapuló, az intézmények képességeinek és lehetőségeinek, valamint a piaci igényeknek megfelelő szak megalapítását.

A szakalapítással kapcsolatos véleményeknek és javaslatoknak nyilvánosságot adunk lapunk következő számában, de természetesen lehetőség van vitafórumokra, személyes találkozókra és megbeszélésekre, vagy a GIKOF honlapján az Interneten folytatott „együttgondolkodásra” is (lásd *education* fórum az <http://rs1.sze.hu/IN/gikof> honlapon). Bízunk abban, hogy a képzés és a gazdasági szféra közös érdekében együtt tudunk működni, és a közös érdekeket kielégítő konszenzusra tudunk jutni.

## Irodalom, felhasznált anyagok

- [1] BARAKONYI, K.: *Stratégiai irányváltás: a felsőoktatási szakstruktúra átalakítása* – Vezetéstudomány, 2001/6-7.
- [2] BARBLAN, A.: *Academic Co-operation and Mobility in Europe: How it was, How it should be?* – First General Assembly, Hangzhou, 2002.
- [3] DOBAY, P.: *Egyetem, régió, üzleti közösség: az informatikai képzés környezete* – GIKOF Journal, 2002/1-1; *Az egyetemi képzés és kooperáció kérdései* – Gazdaságinformatikai Fórum, Budapest, 2001; *PTE KTK tantervi vitasorozat – Első összegzés* – Kézirat, 2002. <http://www.ktk.pte.hu/main/main.php>.
- [4] ERICHSEN, H.U.: *The Challenges of a European Higher Education Space* – Bologna Conference, 1999.
- [5] GABOR, A.: *Az egyetemi szintű gazdaságinformatikus képzés elé...* – Informatika a felsőoktatásban Konferencia, 2002.; *Kiegészítő megjegyzések az informatikus-közgazdász szak alapításához és indításához* – Kézirat, 2002.
- [6] HAUG, G.: *Bologna and Beyond: Visions of a European Future* – EAIE Conference, Maastricht, 1999.
- [7] *Magna Charta Universitatum* – Bologna, 1988.
- [8] MOLNÁR, K.: *Kétszintű képzés a Műegyetemen - Tézisek* – BMEU Konferenciaanyag – [www.bme.hu/bmeu/szekcio1.html](http://www.bme.hu/bmeu/szekcio1.html).
- [9] NOSZKAY, E. – HERMANN, R.: *A gazdasági informatika helye és oktatásának sajátos követelményei, valamint módszerei a menedzserképzésben* – Informatika a felsőoktatásban Konferencia, 1999.
- [10] RAFFAI, M.: *Gondolatok az előrelépésről: a tudáspiaci kihívásokhoz illeszkedő képzési stratégia* – Gazdaságinformatikai Fórum, Budapest, 2001; *Technológiai paradigma-váltás: Változásmenedzsment a felsőoktatásban* – Főiskolai Oktatók Országos Konferenciája, 2001; *A felsőoktatásban egyesíthető tudástőke hasznosításának új irányzatai* – MSZFI Konferencia, 2002.;
- [11] SELÉNYI, E. – SIMA, D.: *Első gondolatok a kétciklusú informatikusképzésről* – Műhelyvita vitaindító előadása, Informatika a felsőoktatásban Konferencia, 2002.
- [12] SURSOCK, A.: *Accreditation and Quality Culture* – International Conference on Accreditation and Quality Assurance, Amsterdam, 2002.
- [13] *The Bologna Declaration on the European Space for Higher Education* – 1999.
- [14] *Trends in Learning Structures in Higher Education* – Surveys of EUA European University Association, Survey Trends I./1999. és Survey Trends II./2001.
- [15] WILSON, L.: *The Voice of European Universities at European Level* – EAIE, Proto, 2002.

## Gondolatok

### az alkalmazásorientált multidiszciplináris informatikusképzésről

DR. CSUKÁS BÉLA – DR. BÁNKÚTI GYÖNGYI

*Kaposvári Egyetem Matematika és Informatika Intézet*  
[csukas@mail.atk.u-kaposvar.hu](mailto:csukas@mail.atk.u-kaposvar.hu) – [bankuti@mail.atk.u-kaposvar.hu](mailto:bankuti@mail.atk.u-kaposvar.hu)

#### ABSTRACT

*The challenge of information engineering has been motivated by the global problems as well as by the dynamic development of hardware and software products. Information technology is no more limited only to the methods and tools of the various fields of applications, but it also refers to the general methodology of the computer-aided multidisciplinary problem solving. Starting from this point of view the article analyzes the curriculum of the application-oriented information engineering and summarizes the educational and research efforts of the University of Kaposvar.*

*Az informatikus képzés fejlesztését egyfelől az egyre nagyobb léptékű, illetve egyre hosszabb időhorizontú globális problémák kihívása, másfelől a hardver- és a szoftvertermékek dinamikus fejlődése határozza meg. Az informatika ma már nem csupán az egyes szakmák eszköztára, hanem egyre inkább jelenti a számítógéppel segített multidiszciplináris problémamegoldás általános módszertanát is. E gondolatból kiindulva elemezzük az alkalmazásorientált gazdasági informatika szak kialakítását és a Kaposvári Egyetem ezzel kapcsolatos oktatási és kutatási elképzeléseit.*

#### Bevezetés

Az oktatás holtideje nagy: a most tanuló szakemberjelöltek ugyanis csupán egy-két évtized múlva fognak meghatározó szerepet játszani a szakmában. Az informatika fejlődése viszont ennél sokkal gyorsabb, amit jól jellemez, hogy a szerzők egyike egyetemista korában még logarécversenyt nyert, ma pedig számítógépi megoldásokat fejlesztünk, és a jövő informatikusai

számára készülő tantárgyak tematikáinak folyamatos fejlesztetőségén gondolkodunk.

A gyors fejlődés következtében az elmúlt két évtizedben nagyon sokféle informatikusképzés alakult ki, ugyanakkor a legutóbbi időben elkezdődött a képzések rendszerező újragondolása [1]. További kihívást jelent az Európai Unió irányelveivel összhangban tervezett kétfokozatú (BSc/MSc) felsőoktatásra való áttérés átgondolása az informatikusképzés vonatkozásában is [4].

#### Képzési tendenciák

Manapság a felsőoktatás fejlesztésénél nem lehet figyelmen kívül hagyni, hogy a világ az evolúció egy különös szakaszába érkezett. Az emberi civilizáció megmaradási folyamatokra gyakorolt hatása összemérhetővé vált a rendelkezésre álló megmaradási mértékekkel. Bizonyos, korábban látszólag korlátlan mennyiségben rendelkezésre álló nyersanyagok elfognak, míg más, korábban korlátlan befogadóképességű hulladék- és melléktermék-tárolók megtelnek. Nagyon rövid idő

alatt a megmaradási mértékek korlátaiba ütközünk, és elkerülhetetlenné válik a körfolyamatok tudatos megszervezése.

További kihívást jelent, hogy *lehetővé vált a biológiai rendszerek alapvető működésének módosítása*. Ez egyfelől súlyos egészségi és táplálkozási problémák megoldását teszi lehetővé, és érdemben hozzájárulhat az előzőekben említett körfolyamatok kialakításához is. Másfelől nem zárható ki a *beláthatatlan következményekkel járó mellékhatások*, valamint az új és a nehezen kezelhető veszélyforrások véletlen vagy szándékos megjelenése sem.

A harmadik nagy problémakör az, hogy az információs kapcsolatok sokrétűen behálózzák az egész világot. Ezáltal az alapvetően *szomszédságon alapuló funkcionális kapcsolatokban meghatározóvá válnak azok a távolra ható információs viszonyok*, amelyek térben és időben egyre nagyobb léptékű hatásokat generálnak.

A túlburjánzó információs folyamatok tág teret adnak a tudatos manipulációnak, és *a megmaradási korlátoktól elszakadt információ a rendhagyó szituációkban könnyen kaotikus viselkedést mutathat*.

A *pragmatikus mérnöki feladatmegoldást* az jellemzi, hogy minden mesterség a mindenkor rendelkezésre álló eszközökkel oldja meg a problémákat. Tudjuk, hogy a különféle folyamatok irányítását és tervezését segítő modellezési módszerek gyökerei, jóval a számítógép megjelenése előtt alakultak ki, és a számítógépek megjelenését követően még sokáig megmaradtak a régi sémák, bár ezeket egyre bonyolultabb matematikai összefüggésekkel írtunk le. A komplex feladatokat modellező matematikai problémákat azonban már nem lehetett a szokásos módon megoldani, ezért szükségessé vált az egyszerű folyamatok összességét leíró bonyolult matematikai összefüggésekkel történő modellezés, algoritmussá, programmá, s végül a számítógép által végrehajtható (immáron ismét) műveletekké alakítás. A sok áttétel miatt *a ma használatos számítógépi modellek a valóságtól idegen tulajdonságokkal is rendelkezhetnek*, az egyre inkább igényelt

multidiszciplináris problémamegoldást pedig nehezíti, hogy az egyes alkalmazási területek módszerei egymástól függetlenül fejlődve más-más „nyelven beszélnek”.

A számítógépek fejlődésével és alkalmazásával párhuzamosan a matematika és a számítástudomány határán egy másik evolúciós folyamatban alakultak ki a *Mesterséges Intelligencia* (Artificial Intelligence) célkitűzései és módszerei. Ez az irányzat azonban figyelmen kívül hagyta a folyamatok természetes struktúráját és az alapvető megmaradási törvényeket. A tudásalapú szakértői rendszerek például absztrakt jelekkel és szabályokkal foglalkoznak, amit a mérnöki alkalmazásokban aktualizálni kell. A szakadék áthidalására kifejlesztették a minőségi modellek különféle fajtáit, amelyek azonban a mennyiség és a minőség eltérő reprezentációja miatt nem hozták meg a kívánt eredményt.

Az ezt követő időszakban körvonalazódó *Számítógépi Intelligencia* (Computational Intelligence) három, kombinált módszereket is kifejlesztő, de végsősoron elszigetelt területe a mesterséges neurális hálózatok, a genetikus algoritmusok és a fuzzy halmazok. Ezek a módszerek már részben a biológiai rendszerek leegyszerűsített és elvonatkoztatott mintáin, illetve az emberi fogalomalkotás és következtetés megfigyelésén alapulnak. Egyelőre azonban kevés olyan megoldás van, amely képes a számítógépi intelligencia és a kvantitatív természettudományos, illetve mérnöki modellek hatékony integrálására.

A megoldandó feladatok és a számítógéppel segített feladatmegoldás fejlődési tendenciáinak áttekintése alapján megállapítható, hogy *az informatikusok képzésében fokozódó jelentősége van:*

- a *nagyméretű folyamatok* természettudományos/műszaki szemléletű modellezésére, szimulációjára, irányítására és tervezésére való felkészítésnek,
- a biológia és a *biomorfi gondolkodásmód* megismerésének,
- a korlátozottan nyitott rendszerekben és *körfolyamatokban* való gondolkodásnak, valamint
- az információs folyamatok megértésének.



## Kaposvári gondolatok az informatikáról

A tudományoknak és az alkalmazott tudományoknak létezik egy olyan *invariáns magja*, amely a különféle szakmák, következésképpen a különféle egyetemi szakok számára is azonos és azonosan fontos. Manapság ebbe a körbe tartozik az informatika és az egyre inkább az informatika részévé váló, számítógéppel segített mérnöki szemléletű problémamegoldás is.

Megfigyelhető, hogy a *matematikai modelleken alapuló, számítógéppel segített, problémamegoldás* először az élettelen természettudományokat és a műszaki tudományokat hódította meg, miközben a bonyolultabb rendszerekkel foglalkozó szakmák lépcsőzetesen tanultak az egyszerűbb (például homogénelemű) folyamatokkal foglalkozóktól. Ma az élettudományok, az alkalmazott élettudományok (agrártudomány, orvostudomány), valamint a közgazdaságtudomány és a kemény társadalomtudományok is az informatika intenzív felhasználóivá válnak, és egyre nagyobb mértékben jelennek meg a művészetekben.

A matematikai és informatikai alaptárgyak mellett általánossá válik a modellezés, a szimuláció, az irányítás és a tervezés elméleti alapjainak és módszereinek az oktatása is. Figyelembe véve, hogy a napi feladatok döntő többségét az élet csaknem minden területén számítógéppel oldjuk meg, nyilvánvalóan körvonalazódik az *alkalmazásorientált informatika invariáns elméleti-módszertani alapjainak a képzési igénye is*. Manapság az informatika elterjedése segíti a műszaki tudományok és az élettudományok, valamint a műszaki tudományok és gazdaságtudományok közötti interdiszciplináris kapcsolat elmélyülését.

A *Kaposvári Egyetemen* tudatosan törekszünk az alkalmazott *élettudományok és a gazdaságtudomány, illetve a műszaki tudományok közötti párbeszéd* elősegítésére.

*Oktatási terveink* meghatározó gondolatai:

- A biológia fejlettsége lehetővé (és szükségessé) teszi a kvantitatív, mérnöki módszerek alkal-

mazását, miközben a műszaki tudományok segíthetik az élettudomány és a számítógép egymásra találását.

- A véges nyersanyagforrások és végtermékelők miatt a biológiai rendszerektől meg kell tanulni a majdnem zárt körfolyamatok tervezését és szabályozását.
- A burjánzó és manipulálható információs folyamatok okozta kaotikus viselkedés elkerülése érdekében meg kell ismerni a biológiai folyamatok információs és evolúciós természetét.
- Lényeges a funkcionálisan összekapcsolt, szomszédos rendszerek közötti kölcsönös értékelésen alapuló kooperatív szabályozási és fejlődési/tervezési rendszerarchitektúrák megismerése.

Az egyetemi oktatás azonban feltételezi a hazai és a nemzetközi tudományos életbe is bekapcsolódó színvonalas alap- és alkalmazott kutatásokat, amelyek meghatározó eleme a *megmaradási és az információs folyamatmodellek közvetlen, minél kevesebb áttétellel megvalósított számítógépi leképezése*. Ehhez olyan új módszerekre van szükség, amelyek lényegesen megkönnyítik a dinamikus modelleken alapuló, számítógéppel segített problémamegoldást (azonosítás, tervezés és irányítás).

Kutatásaink a folyamatok diszkrét, strukturális modelljére épülő módszerek elméleti megalapozására irányulnak. Elkészítettük a különféle folyamatmodellek egységes vázszerkezetét képező kétrétegű hálónak, illetve a háló által generált hatásút- és mérlegúthálózatnak a formális leírását. A mértékes és a megmaradási folyamatok egzakt szimulációját biztosító törvényszerűségeket részletesebben értelmeztük.

A kutatásokat a mérnöki szintézis- és tervezés-értékelés visszacsatoláson alapuló, a generikus szimulátor és a genetikus algoritmus visszacsatolt összekapcsolására épülő evolúciós elmélet egészíti ki. A közvetlen leképezést támogató eszközöket eredményesen alkalmaztuk többek között szakaszos polimerizációs reaktorok, adszorpciós technológiák, szimulált mozgógyas preparatív kromatográfiás rendszerek, ioncserélő technoló-

giák, metabolikus hálózatok, és mezőgazdasági logisztikai feladatok megoldásánál.

Elméleti szempontból érdekes melléktermék az információs folyamatok fogalmának új értelmezése. Eszerint az információs folyamat a megmaradási folyamat egy olyan speciális transzformált részfolyamata, amely a komplementer részfolyamattal és a környezettel a komplementerhez képest elhanyagolhatóan kevés megmaradási mértéket forgalmaz, miközben abszolút mennyiségi értelemben jóval nagyobb hatást gyakorol a komplementer részfolyamatra, mint a komplementer részfolyamat rá. Az így értelmezett speciális részfolyamat megmaradásimérték-változásainak részletes kiszámítása és elszámolása helyett racionális elhanyagolással és egyszerűsítéssel áttérhetünk a részfolyamat hatásainak eredményét hordozó jelek, valamint a jelek megváltozásait leíró szabályok által alkotott egyszerűsített folyamatmodellre.

### Az informatikaképzés jelenlegi változatai

Az informatikusok felsőfokú képzésének (ha ez esetben lehet ezt a szót használni) „hagyományos” rendszerében *három alapvető szakképzési forma* létezik: a műszaki informatika szak, a programtervező matematikus szak és az informatikatanári szak. Az egyetemi és főiskolai szintű *műszaki informatikus szakot* (Computer Engineering) az erős villamosmérnöki és hardveralapozás jellemzi. Az egyetemi szintű *programtervező matematikus szak* és a *közgazdasági programtervező matematikus szak*, valamint a főiskolai szintű programozó matematikus szak (Computer Science) matematikai alapon, erős számítástudományi és szoftvertechnológiai alapozással képez hallgatókat. Az informatikatanár-képzést a pedagógus pálya sajátosságai határozzák meg.

A fenti képzések mellett a MAB az informatikai tudományokba sorolt két *alkalmazásorientált informatikaszakot*, és engedélyezte a *rendszerinformatika és a gazdasági informatika* szak alapí-

tását/indítását. A MAB javaslata szerint a két szak a jövőben gazdasági informatika néven fog integrálódni, és okleveles gazdasági informatikus diplomát ad, amiben különböző szakirányok jelelhetők meg. Más akkreditált alkalmazásorientált informatikusoképzésről jelenleg nincs tudomásunk. Ennek megfelelően a különféle szakirányokat generáló, alkalmazásorientált informatikaoktatás az előzőek szerint integrálandó gazdasági informatika szakon folyhat.

- A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem által alapított rendszerinformatika a 123/1999 Kormányrendelet melléklete szerint *a számítástechnika és a telekommunikáció szintéziséen alapuló informatikai rendszerek információs folyamataival kapcsolatos feladatok megoldásához értő mérnökök* képzését tűzte ki célul.
- A Budapesti Közgazdaságtudományi és Államigazgatási Egyetem által alapított gazdasági informatika szak viszont a 37/2001 Kormányrendelet melléklete szerint *a tudásalapú társadalom értékteremtő folyamatainak informatikai és információs menedzselésére képes szakembereket* kíván kibocsátani.

Mindkét szak szemlátomást magán viseli születési helyének jellegzetességeit. A (műszaki tudományterülethez tartozó) *informatikai tudományok* tudományágba besorolandó (és legalább 50% informatikaspecifikus tananyagot tartalmazó) szakok mellett az utóbbi időben nagyszámú olyan *szakinformatika* jelent meg, amiket a javaslat nem az informatikai tudományok között említ. Ebbe a kategóriába tartoznak a MAB által javasolt alábbi szakmegnevezések [1]:

- informatikus-vegyész,
- informatikus egészségügyi menedzser,
- informatikus-közgazdász,
- informatikus-agrármérnök és
- informatikus-könyvtáros.

A legalább 30%-ban informatikaspecifikus tananyagot tartalmazó szakinformatikákat értelemszerűen a mindenkori alapszakma határozza meg, így a képzési forma elsősorban az adott szakterület és az informatika specialistái közötti

kommunikációt segíti. Megfigyelhető, hogy az informatika egyébként invariáns elemei is különböző módon és mértékben jelennek meg az egyes curriculumokban.

## Gondolatok az invariáns magra építkező tantervekről

Az invariáns alapok következtében kézenfekvő, hogy az alkalmazásorientált informatikusképzésben az előzőekben bemutatott *informatikai specializációjú szakoknál egy invariáns informatikus magra építünk szakirányokat*. Ilyen megoldások jelenhetnek meg az alkalmazásorientált rendszerinformatika és gazdasági informatika szakokban.

A teljesség igénye nélkül tekintsünk néhány informatikaszak-változatot. Ilyenek például az informatikus mérnökök

- üzleti,
- közigazgatási,
- modellezési,
- információs infrastruktúra,
- információrendszerek menedzselése,
- ipari,
- agrár,
- egészségügyi és
- logisztikai szakiránnyal jelölt végzettségek.

Bár ez a képzési modell reményeink szerint segíteni fogja a *tényleges multidiszciplináris együttműködés kialakulását*, az egyes szakterületeken valószínűleg továbbra is szükség lesz a szakinformatikusra és az adott szakirányú, alkalmazásorientált informatikusra. Az előbbieket az alapszakma és az informatika között alkotnak interfészt, az utóbbiak viszont az egyre fontosabb, több szakmára kiterjedő multidiszciplináris problémamegoldó teamek főszereplői lehetnek.

Az egyetemi szintű gazdasági informatika szak képzése elsőként a Budapesti Közgazdaságtudományi és Államigazgatási, valamint a Széchenyi István Egyetemeken indult meg 2002 őszén [3].

Egy, a rendszerinformatika és a gazdaságinformatika szintéziséből létrejövő új gazdasági informatika szak megformálásához az előző fejezetekben leírt gondolatok alapján a következőket javasoljuk:

- *Bizonyos ismeretköröket a szakirányokba, illetve a választható tantárgyak közé kell sorolni.* A rendszerinformatika szak készletéből elsősorban a híradástechnika és a telematika bizonyos részeire gondolunk. Az eredeti gazdasági informatikus szakban viszont számos olyan tantárgy van, ami főleg az üzleti, kisebb részben a közigazgatási szakirány számára fontos. Az eredeti gazdasági informatikus szakban egyébként kisebb a szakirány számára biztosított órakeret is.
- Az alkalmazott élettudományi alapokon fejlődő egyetemünkről nézve mindkét tantervből hiányzik az új évezred elején meghatározó jelentőségűvé vált *biológiai* és ökológiai ismeretek oktatása, valamint egy kisebb, a biológiát megalapozó biokémiai, illetve a fizika mindehhez szükséges válogatott fejezeteit tartalmazó ismeretanyag.
- Az előzőekben összefoglalt elemzésből kiindulva véleményünk szerint a modellezés mellett nagyon fontos lenne a dinamikus szimuláció, valamint a *modellbázisú, mérnöki irányítás (control) és tervezés (synthesis, design, planing, scheduling) ismeretköreinek kibernetikai szemléletű oktatása*.

A szakirányok tekintetében az eredeti gazdasági informatika szak üzleti informatikai, közigazgatási és modellezési szakirányt alakított ki. A rendszerinformatikai szak metodikai (információs infrastruktúra, információs rendszerek, számításteória és modellezés) és ágazati (üzleti, közigazgatási, ipari, agrár, logisztikai, egészségügyi) szakirányokat tervezett. Az új integrált szak célkitűzését és több, különböző adottságú egyetemen való megvalósítását figyelembe véve *célszerű nagyobb szakirány-kreditkeretre* és az oktatási képességekhez és kapacitásokhoz képest *széles szakirányválasztékra törekedni*.

Mindez a főhatóságok szakburjánzást csökkentő törekvéseivel összhangban egyetlen szak indításával lehetővé teszi, hogy

- az egyes felsőoktatási intézmények a hagyományos illetve a hangsúlyos fejlesztésre kijelölt területeken a piaci igényekhez illeszkedő szakirányokat indítsanak, ugyanakkor
- regionális viszonylatban is megjelenhessen egy minél teljesebb képzési választék.

### Egyetemek együttműködési lehetőségei

A GazdaságInformatikai Kutatási és Oktatói Fórum megalakulása azt jelzi [4], hogy sok egyetem komolyan foglalkozik az alkalmazásorientált informatika szak indításával.<sup>2</sup> Az invariáns alapozó- és törzsanyag, valamint a választható és szakirányú tantárgyak nagyobb választéka jó lehetőséget ad az oktatók és az egyetemek együttműködésére, amelynek legígéretesebb területeit az alábbiakban látjuk:

- A valamennyi egyetemen azonos, a kollektív bölcsességgel kialakított törzsanyag biztosítja az egyetemek közötti átjárhatóságot, és lehetővé teszi, hogy az alkalmazásorientált informatikát oktatók a szakterület fejlődését más-más aspektusból követve, rendszeresen koordinálják az invariáns törzsanyag továbbfejlesztését.
- A mindenütt oktatott tantárgyakhoz ki kell választani, illetve meg kell tervezni, és meg kell írni a közösen használt szak- és tankönyveket, jegyzeteket. Ilyen módon ki-ki a saját szakterületén kiváló tananyagot fejleszthet, amit minden, a hálózathoz tartozó egyetem felhasznál. Egy-egy szűkebb területre koncentrálna ugyanis gazdaságosan lehet jó minőségű tananyagokat készíteni. Ebben az anyagban, az előzőekben kifejtett gondolatokkal össz-

<sup>2</sup> Lásd Dobay Péter és Raffai Mária szerzők által készített, a jelen számunkban publikált cikket a jelzős szerkezetű közgazdasági szakok kétféle képzési koncepciójáról (a főszerkesztő megjegyzése).

hangban, fontos szerepe lesz a mérnöki gondolkodásmód és a gazdaságtudományok, illetve az alkalmazott élettudományok közötti interakciónak.<sup>3</sup>

- A hálózatban részt vevő egyetemek sajátosságait, valamint a regionális és konjunkturális igényeket figyelembe véve célszerűen hangolható össze a szakirányok készlete, így az egyes régiókban a teljes képzési spektrumot az egyetemek pillanatnyi adottságai és fejlődési lehetőségei szerint lehet kialakítani.<sup>4</sup>

### A kétszintű BSc/MSc képzésre való áttérés

Az alkalmazásorientált informatikusképzést a Bolognai Egyezmény alapján a kétszintű BSc/MSc-képzés tükrében át kell gondolni.

A közelmúltban Debrecenben megrendezett *Informatika a Felsőoktatásban 2002* konferencián sarkalatos kérdésként merült fel, hogy hány BSc-curriculum legyen az informatikus képzésben. Nehezen tudjuk elképzelni a műszaki informatika és a programtervező matematikus szakok tanterveinek közös alapokra helyezését, de lehetségesnek tartjuk a nem matematikus informatikus szakok BSc-képzésének az integrálását, amelyben a gazdasági informatika is csupán szakirányként jelenne meg. Az egységes keretek között azonban több szakirány és azokon belül több specializáció is kialakulhatna. Kérdés, hogy a BSc-képzés viszonylag rövid időtartama alatt egy háromrétegű képzésben milyen súlya lehet a szakirányoknak és a specializációknak.

<sup>3</sup> A Kaposvári Egyetem Matematikai és Informatikai Intézetében például egy, a gazdasági informatikus curriculumba illő, a folyamat típusú rendszerek kibernetikai szemléletű modellezését, szimulációját, irányítását és tervezését át-fogó tananyag fejlesztésén dolgozunk.

<sup>4</sup> A Kaposvári Egyetemen például agrár, egészségügyi és folyamat-informatikai szakirányokon gondolkodunk, de az egyetem fejlődésével párhuzamosan további szakirányok kidolgozását is lehetségesnek tartjuk.

A kétszintű informatikusképzésre vonatkozó elképzelés 7+4 féléves oktatást vázolt fel, amelyben mindkét szinten lehetőség van szakirányok és specializációk kialakítására. A 7 féléves BSc-képzés egy nyilvánvaló kompromisszumot jelent a 8+4 féléves képzés túl magas költsége, valamint a jelenleg 8 féléves főiskolai képzés túlzott leépítése között. Kérdéses, hogy a 7 féléves BSc-időszakot követően (a félévig hallgatói jogviszonnyal nem rendelkező) a végzősök közül a tehetségebbek fognak-e visszaülni nappali hallgatóként az iskolapadba. *Kedvezőtlen esetben* egy félévvel csökken a főiskolai szintű tömegképzés, és egy keveseket érintő elitképzés alakulhat ki. *Kedvező esetben* a kétszintű felsőoktatásba kerülő hallgatók létszámának növekedése mellett bizonyos mértékig növekszik az MSc fokozatot megszerző hallgatók száma is, és így a magyar felsőoktatás meg tudja őrizni nemzetközi elismertségét. Ugyancsak kedvező hatás lehet az, ha az összes felsőoktatási intézmények ki tudják építeni a teljes BSc/MSc/PhD-vertikumot azokon a szakterületeken, amelyeken a személyi és tárgyi feltételek biztosítják a magasabb szintű képzésekhez szükséges kutatási hátteret.

## Összefoglalás

Az igazi kérdések nem a megvalósítás formájára, hanem a tartalmára vonatkoznak, így

- Le kell szögezni, hogy szükség van a különféle szakterületeken jelentkező, különböző szintű problémák számítógéppel segített megoldását kezdeményező és az alkalmazásokat kifejlesztő/integráló informatikusokra.
- Az alkalmazásorientált informatikusok képzésében a mély villamosmérnöki és számítástudományi ismeretek helyett fontos szerepet kapnak a biomorf gondolkodásmód, a gazdaságtudományok, valamint a különféle folyamatok modellezésén és szimulációján alapuló, mérnöki szemléletű irányítási és tervezési módszerek.

- Lényeges, hogy a magyar felsőoktatásban ne csökkenjen, hanem inkább növekedjen a magasabb szintű képzésben részt vevő hallgatók aránya.
- Fontos, hogy a felsőoktatási intézmények erősségeit és fejlesztési ambícióit, valamint az informatikai szakembereket fogadó munkaerőpiac regionális igényeit is figyelembe véve folyamatosan fejlődhessenek az invariáns törzsanyagra és az egyetemi autonómiára épülő szakirányok és specializációk.

Meggyőződésünk, hogy a fenti gondolatok hozzájárulnak ahhoz a gazdasági informatika szak átfogó koncepcióra épülő, kétszintű BSc/MSc képzési rendszerének eredményes kidolgozásához és megvalósításához.

## Hivatkozások

- [1] A Magyar Akkreditációs Bizottság 2001/7/ XI/2. sz. határozata az informatikai jellegű alapképzési szakok elnevezéséről és tudományági besorolásáról
- [2] Gábor András: *Az egyetemi szintű gazdaságinformatikus-képzés elé* – GIKOF Journal, 1. évf. 1. sz. 3-9, 2002
- [3] Raffai Mária: *Az NJSzT szakmai szervezeteként működő Gazdaságinformatikai Kutatási és Oktatási Fórum missziója* – GIKOF Journal, 1. évf. 1. sz. 3-9, 2002
- [4] Selényi Endre – Sima Dezső: *Első gondolatok a kétciklusú informatikusképzésről* – Vitaindító előadás a *Műhelymunka* szekcióban. *Informatika a felsőoktatásban* konferencia, Debrecen, 2002. augusztus 27-30.

## Szimuláció alkalmazása a gazdasági rendszerek vizsgálatára és a döntéshozatal támogatására

DR. JÁVOR ANDRÁS  
a McLeod Institute of Simulation Sciences Hungarian Center igazgatója  
[javor@eik.bme.hu](mailto:javor@eik.bme.hu)

A legkülönbözőbb területek nagybonyolultságú rendszereinek vizsgálatára gyakorlatilag elkerülhetetlen a szimuláció módszertanának és eszközrendszerének alkalmazása. A műszaki és természettudományos kérdések vizsgálata mellett, mind mikro-, mind makroökonómiai rendszerek esetében, egyre növekvő jelentőséggel bír a gazdasági rendszerek problémáinak elemzése, a döntéshozatali tevékenység segítése. Itt a nagy komplexitás mellett két lényeges szempontot kell megemlíteni:

- Az egyik a rendszerek interdiszciplináris jellege, ami azt jelenti, hogy a gazdasági tényezők mellett műszaki, humán, környezetgazdálkodási aspektusokat és mindezek kölcsönhatását is figyelembe kell venni.
- Másrészt komoly problémát jelent, hogy a gazdasági mechanizmusokat leíró elméletek gyakran csak részlegesen és közelítő módon reprezentálják a valóságos folyamatokat.

A McLeod Institute of Simulation Sciences „centers of excellence” típusú intézethálózat magyar nemzeti központja, valamint a hozzá kapcsolódó szatellit-központ olyan metodika és eszközrendszer kutatásával, kidolgozásával és különböző területeken való alkalmazásával foglalkozik, amely a komplex rendszerek szimulációjával támogatja a döntéshozatalt.

A kutatások eredményei számos Európai Unió és hazai projekt keretében kerültek alkalmazásra. A központ kutatómunkáján belül – az utóbbi években végzett K+F tevékenységből – külön érdemes kiemelni az adekvát modellek meghatározására szolgáló, a valóságos rendszerek és folyamatok leírását elősegítő, mesterséges intelligenciával vezérelt szimulációs-rendszer identifikációt.

A MÉSZÁROS-KOMÁROMY Gergely: *Gazdaság – szimuláció?*, CSIK Balázs: *Vállalatok piaci környezetének tanulmányozása szimulációval*, valamint VARGA András: A számítógépes szimuláció gazdasági célú alkalmazása a távközlésben c. tanulmányok a központ kutatási tevékenységének részét képező, a különböző gazdasági problémák alapvetően a kutatási folyamat problémafelmérési fázisát képező, a szimulációs modellezésre irányuló kutatómunkákról számolnak be. Túlmenően azon, hogy kutatási eredményeinket az eddigi gyakorlatnak megfelelően számos rangos nemzetközi fórumon folyamatosan publikáljuk, a jövőben ezeket a Gazdaságinformatikai Kutatási és Oktatási Fórum jelentős hazai szakfolyóiratában is közzé kívánjuk tenni.

A három cikk alapját képező kutatást az

**OTKA támogatta a T038081 számú projekt**  
keretében.

## Gazdaság – Szimuláció?<sup>5</sup>

MÉSZÁROS-KOMÁROMY GERGELY

*McLeod Institute of Simulation Sciences Hungarian Center*

*BME Gazdaság és Társadalomtudományi Kar Információ- és Tudásmenedzsment Tanszék*

*[meszaros@itm.bme.hu](mailto:meszaros@itm.bme.hu)*

### ABSTRACT

*The adequate determination of economic processes may promote the decision-makers to choose optimal solutions. As the term simulation would mean different aspects to people this article aims to give an overview about the possible utilization of modeling and simulation. It introduces leading edge methodologies of simulation applying system-identification and optimization by the intelligent demons (agents). Simulation models can help to understand behavior of phenomena in business world and using computer techniques, investigations can take place cheaper, faster, compared to other methods. The article gives a short introduction to the simulation as a business modeling tool, and intends to disseminate common distrust of beginners about these technologies.*

*A címben megfogalmazott kérdés inkább állítás lehetne, hiszen a szimuláció a gazdasági élet számos problémájára ad választ. Jelen cikk a szimuláció gazdasági életben való alkalmazásáról szól, példákon keresztül mutatva be annak hatékonyságát.*

### Szimuláció

A szimuláció fogalmát különbözőképpen értelmezhetjük, példaképpen tekintsünk egy közérthető definíciót:

A szimuláció modellek kidolgozása és azon végzett kísérletek létező vagy hipotetikus dinamikus rendszerek vizsgálatára, amelynek során a vizsgált rendszer egyes aspektusait számokkal vagy szimbólumokkal reprezentálhatjuk oly módon, hogy azok könnyen ke-

zelhetők legyenek, és elősegítsék a rendszerek tanulmányozását és kiértékelését. [1]

A definíció tömören összefoglalja, hogy mivel foglalkozik a szimuláció. A szimuláció során gyakorlatilag a „mi lenne, ha...?“, vagy a „mi lett volna, ha...?“ kérdésekre keresünk választ. Felépítünk egy modellt, majd eseteket, folyamatokat játszunk le rajta, lépésről lépésre. Például, ha felépítjük az 1990-es évek elejének magyarországi gazdasági modelljét, akkor megtudhatjuk, hogy egyes gazdasági döntések miképpen befolyásolták volna az ország felzárkózását, a külső adósságállományt, a termelés növekedését/csökkenését, hogy mely módszerek adtak volna lehetőséget a leggyorsabb felzárkózásra, és ebben az esetben mekkora teher nehezedett volna a lakosságra, vagy hogy melyik lehetett volna az az út, amely a lehető legkevesebb nehézséget okozta volna.

<sup>5</sup> A kutatást az OTKA támogatta a T038081 számú projekt keretében.

Ha azonban a mai modellt építjük fel, akkor kideríthetjük, hogy hova kell befektetnie a kormánynak a rendelkezésére álló pénzt annak érdekében, hogy az a lehető legjobban, leghamarabb megterüljön az ország számára.

Természetesen a szimuláció sem nyújt univerzális megoldást mindenre. Alaptételnek kell tekintelnünk, hogy a komplex rendszerek nem azonosak náluk kisebb bonyolultságú rendszerek összességével, ezért mindenképpen lesznek hibák a rendszerben. A hibák nagysága azonban a választott modelltől és a modellbe beépített adatoktól függ, vagyis a modellező készségétől arra, hogy mennyire hűen képes a valóságos szituáció leképezésére.

## Szimulált folyamatok

A gazdaság területén az utóbbi években egyre inkább előtérbe kerül a szimuláció alkalmazása. Mind több szimulációs nyelv, programrendszer jelenik meg, amelyek egyre egyszerűbbek, egyre több lehetőséget ígérnek. A szimulációs módszereket először hagyományos termelési rendszerek szimulálására, folyamatok modellezésére, a folyamat paramétereinek optimális meghatározására használták. Tipikus alkalmazási terület például egy üzemcsarnok berendezésének adott szempontból történő optimalizálási szimulációja, vagy a termelési lánc ellenőrzési pontjainak a meghatározása oly módon, hogy optimális legyen a hiba és az ellenőrzés költsége. Később a szimulációs módszereket már termékek tervezésére is használták, így lehetőség nyílt: egyes paraméterek kipróbálására, új ötletek megfogalmazására (lásd például autótérvezés). Ezekben az esetekben azonban a szimuláció még inkább a mérnöki problémákat segített megoldani.

Az utóbbi időkben a szimulációt hagyományos közgazdasági problémák megoldására is felhasználni. A legfőbb kihívás ezeknél az alkalmazásoknál abban rejlik, hogy milyen mértékben tudjuk a gazdasági rendszereket modellezni. Mindenképpen nagyfokú absztrakcióra van szükség, amely azonban nagymértékben meghatározza modell minőségét.

## A szimuláció elfogadottsága

A szimuláció elfogadottsága a különféle társadalmi-gazdasági területeken nagyon eltérő. Termékek tervezése esetén (például autók) ma már a szimulációs megoldások alkalmazása kikerülhetetlen, de a közgazdasági problémák megoldására csak az utóbbi években kezd elterjedni, és azt kell mondjuk, sajnos csak nagyon lassan. A késlekedés valamennyire érthető, hiszen egy döntéshozói folyamat felelősségteljes következményekkel jár; ki vállalja a felelősséget a modell jóságáért? Egy pénzügyminiszter azért vállal felelősséget, amit ő is ismer és elismer, de a gazdasági modellt nem ő alakítja ki, és nem biztos abban, hogy a modell helyes eredményt szolgáltat. A közgazdasághoz hasonló szimulációs modelleket alkalmaznak a meteorológiában is: teljes közép-európai térség meteorológiai szimulációs modellje például egy franciaországi Cray szuperszámítógépen fut, a hazai meteorológusok is innen kapják az adataikat, amit aztán egyedileg is értelmezhetnek. Egy meteorológiai rendszerben azonban a felelősség mértéke semmiféleképpen sem hasonlítható össze egy gazdasági vezető felelősségével.

Optimistán arra számíthatunk, hogy ezek a modellek várhatóan egyre elterjedtebbek lesznek, és segítséget fognak nyújtani a gazdasági döntések meghozatalánál, segítenek felmérni az egyes akciók hatásait. Nem a döntést fogják kivenni a vezetők kezéből, de segítenek a várható következmények és mechanizmusok felismerésében. A modellek elfogadottságához nagymértékben hozzájárulna, ha nemcsak a szimuláció matematikai alapjai, hanem a gazdasági alkalmazás hatékonysága és jelentősége is teret kapna a hazai oktatási rendszerben.

## Miért szimuláció?

A gazdaságtudomány területén a makro- és mikrogazdasági rendszerek leírására nagyon sok különféle elmélet létezik. Ezek alapvető problémája, hogy nehéz olyan modellt adni, amely elég részletesen írja le a teljes rendszert, miközben



matematikailag még kezelhető bonyolultságú marad. Vizsgálódásaink során láthatjuk, hogy az átfogó elméletek az esetek többségében nagyon leegyszerűsítik a gazdasági rendszereket, bonyolultabb összefüggéseket csak a gazdasági élet kis szeletének elemzésénél tudnak elérni (lásd az utóbbi évek közgazdasági Nobel-díjasait). Szimuláció használata esetén azonban bonyolultabb összefüggéseket is vizsgálhatunk, bár természetesen ennek is vannak korlátai.

A következő példában két lehetőség eltérő gyakorlati alkalmazását mutatom be.

### Banki pultok számának meghatározása

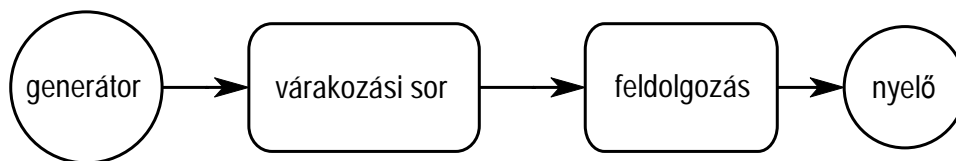
Nézzünk egy példát az előzőek bemutatására!

*Hány pult legyen egy bankban, hogy az ügyfeleket ne kelljen túl sokáig várakoztatni.*

Matematikai analízis esetén feltehetjük, hogy az ügyfelek egymás után egy  $\lambda$  intenzitású Poisson folyamat szerint érkeznek (két ügyfél érkezése között az idő exponenciális eloszlású), az ügyfelek kiszolgálásának idejét pedig egy  $\mu$  intenzitású Poisson folyamat írja le. A várakozási sor hossza végtelen lehet. Ilyen esetekben a problémát egy M/M/n-es kódú kiszolgálási folyamattal modellezhetjük. M/M/1 esetén a várakozási sor átlagos hossza ( $\lambda = 3.5, \mu = 4.5$  esetén) [2]:

$$\bar{N} = \frac{\lambda}{\mu - \lambda} = \frac{3.5}{4.5 - 3.5} = 3.5$$

Szimuláció alkalmazásakor egy szállítószalag-szerű modellt építünk fel, amelynek a struktúrája a 4-1. ábrán látható:



4-1. ábra Várakozó sorok egyedeinek kiszolgálása szállítószalag esetében

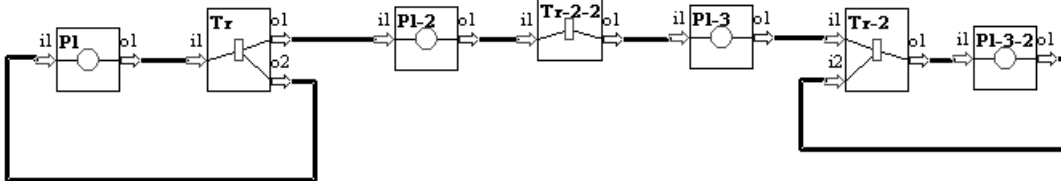
Az ábrából láthatjuk, hogy a generátor meghatározott ütemben ügyfeleket „gyárt”, amelyek a várakozási sorba kerülnek. A feldolgozás-állapotban egyszerre csak egy ügyfél lehet, amellyel meghatározott ideig foglalkoznak, majd az ügyfél a nyelőn keresztül elhagyja a rendszert. A rendszerből számunkra a várakozási sor átlagos

hossza fontos, amelyet minden időpillanatban kiszámolunk. A ProModel [3] szimulációs rendszer segítségével, a fenti matematikai modellben alkalmazott  $\lambda = 3.5, \mu = 4.5$  Poisson-folyamattal modellezett generálási és feldolgozási idővel, az eredményünk ( $[t]$  = perc) különféle futtatási hosszok esetén a következők szerint alakul:

szimulált idő	$\bar{N}$
2 óra	0.6
10 óra	7.09
18 óra	4.22
24 óra	3.32
48 óra	3.52

A táblázatból jól látható, hogy az idő növelésével közelítőleg az előző matematikai levezetésből származó eredményt kapjuk. Ebben az egyszerű esetben természetesen gyorsabb egy matematikai képletbe helyettesíteni, mint egy szimulációs modellt felépíteni és elemezni. Hasonló példák megoldására nyújt lehetőséget a CASSANDRA

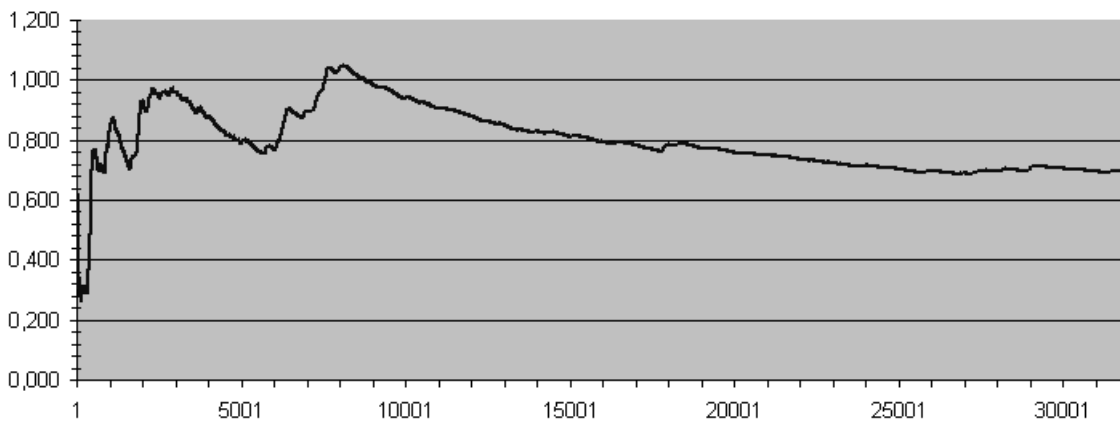
(Cognizant Adaptive Simulation System for Applications in Numerous Different Relevant Areas [6,7]) tudásattribútumú, Petri-hálót [5] alkalmazó szimulációs eszköz is. A 4-2. ábrán egy Petri-hálóval felépített kiszolgálási modell rajza látható:



4-2. ábra Petri-hálóval modellezett kiszolgálási rendszer

A Petri-háló bal oldalán lévő PI-Tr elem a generátor, a PI-2 elem a várakozási sor, a PI-3 elem a feldolgozó egység, és a Tr-2 – PI-3-2 elem a nyelő. Amennyiben a generátor Gauss eloszlás

alján ( $\mu = 7, \sigma = 2$ ) generálja az ügyfeleket, és a feldolgozó egység szintén Gauss eloszlás alapján ( $\mu = 5, \sigma = 2$ ) foglalkozik az ügyfelekkel, akkor a 4-3. ábra szerinti eredményt kapjuk.



4-3. ábra Gauss eloszlású sorbanállási rendszer modellje

Jól látható, hogy a szimuláció során az átlag értéke egy megadott szintre áll be, ami az elméleti eredményt mutatja. A példa megoldása során több olyan problémával is találkozunk, amit egyáltalán nem, vagy csak nehezen tudunk matematikai analízis segítségével megoldani.

Ilyenek lehetnek például:

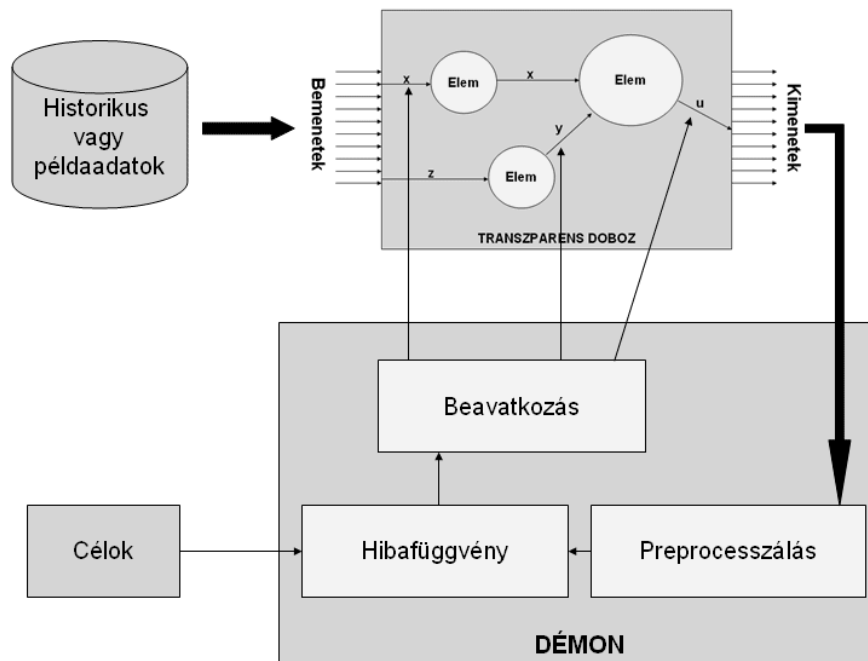
- A Poisson-folyamat nem teljesen írja le az ügyfelek érkezését és az egyes pultoknál eltöltött időt. Az itt felhasznált  $\lambda$  és  $\mu$  értékeknek a meghatározása is nehézkes lehet.
- Nem tudjuk megfelelő módon kezelni a speciális banki üzemi szabályokat, így például nem modellezzük, hogy hosszú sor esetén a devizaablaknál is lehet csekket feladni

Szimulációnál ezek a problémák megoldhatók: meghatározhatjuk egy hasonló fióknál az ügyfelek érkezése közötti idők eloszlását, és a banki üzemi szabályokat is figyelembe vehetjük a szimuláció során.

## Optimalizálás

Ha a banki példát tekintjük, és bizonyos szempontból optimális eredményt kívánunk kapni, akkor a szimulációval erre is lehetőség nyílik.

A modell néhány bemenő paraméterének módosításával (a kiszolgáló ablakok számát például úgy változtatjuk, hogy a várakozási sor átlagos hossza mindig 3 alatt legyen) a szimuláció lehetőséget nyújt a modellezett rendszer optimalizálására, amihez az szükséges, hogy a modell teljesen meghatározott „transzparens doboz” legyen (lásd 4–4. ábra), amelynek pontosan ismerjük a működését (esetleg előzőleg indentifikáljuk a rendszert, lásd később).

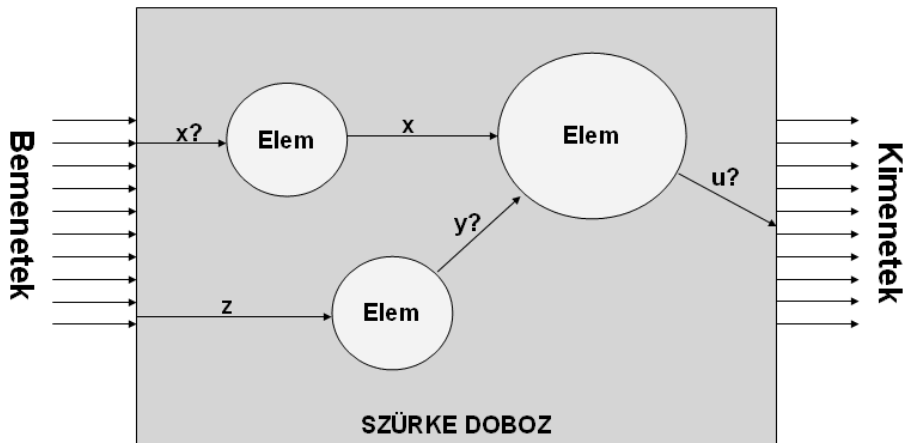


4–4. ábra A transzparens doboz modell

A transzparens doboz modellben egy, a modelltől független démon [4] felelős azért, hogy a megadott cél minél jobban megvalósuljon. Ez tipikusan egy változó vagy változók összesített értéke lehet, amelynek maximalizálása vagy minimalizálása a cél. A démon ugyanazon bemenetek felhasználásával, a modell paramétereinek változtatásával próbálja a megadott célt elérni.

## Rendszeridentifikáció

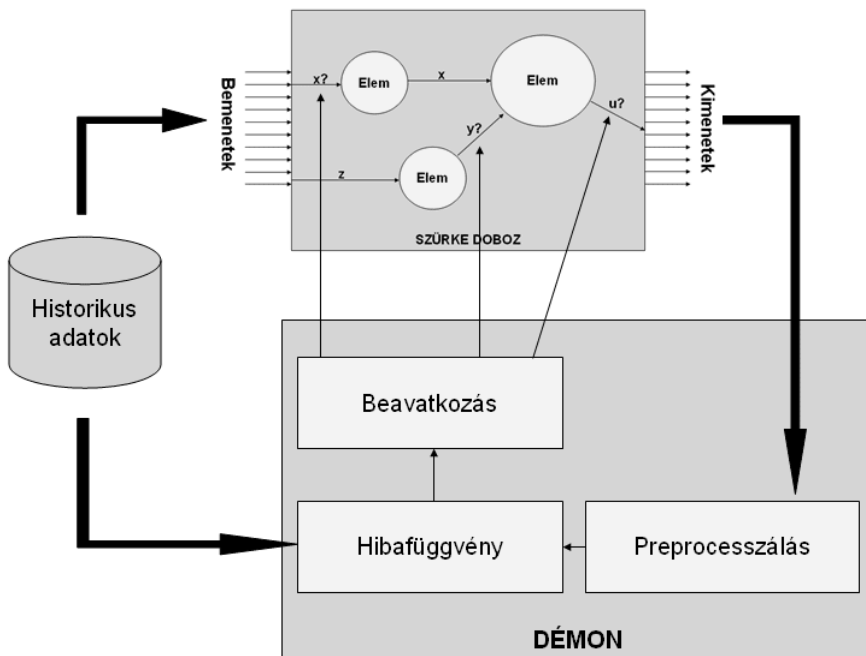
A szimuláció segítségével lehetőség nyílik rendszeridentifikációra is, elsősorban az ún. szürkedoboz kategóriában. A „szürkedoboz” olyan egység, amelynek ismerjük a bemeneteit, a kimeneteit, de a belső részéről csak hozzávetőleges ismereteink vannak. A szimuláció jól használható abban az esetben, ha ilyen „szürkedoboz” típusú elemet kell modelleznünk.



4-5. ábra Szürkedoboz típusú modell

A rendszeridentifikáció során először az általunk ismert részt építjük fel a szimulációs rendszer elemeivel, meghatározva azokat a paramétereket, amelyeket nem ismerünk eléggé. A modell identifikálásában az előző részben említett démon [4]

lesz segítségünkre. Ebben az esetben a démon szerkezete és kapcsolata a modellel a következőképpen néz ki (lásd 4-6. ábra):



4-6. ábra A démon kapcsolata a szürkedoboz-típusú modellel

A szürkedoboz-típusú modell esetében a démon feladata a modell paramétereinek minél pontosabb meghatározása a historikus adatok alapján. A démon a historikus adatok között tárolt kimeneti adatokat összehasonlítja a modell kimenő értékeivel, és ez után egy meghatározott algoritmus szerint megváltoztatja a modell paramétereit. Ez a változtatás történhet minden adat után, vagy az összes historikus adat végigjátszása után. A változtató algoritmus tipikusan egy megadott paraméterekkel rendelkező hill-climbing algoritmus.

## Következtetés

Az itt bemutatott példákon kívül a felsorolt módszereket kutatásaink során már többféle probléma megoldására is alkalmaztuk.

Néhány ezek közül:

- minőségellenőrzés és költségoptimalizálási szimuláció egy összeszerelő üzemben [8],
- régiófejlesztés az úthálózat fejlesztésével [9],
- vasúti forgalomirányítás-szimuláció [10],
- rendszeridentifikáció–esettanulmány folytonos modell esetén [11].

Jelenlegi kutatási témáink közül a legjelentősebb a cikkben definiált démon továbbfejlesztése, és makrogazdasági, régiófejlesztési modellek identifikálása.

## Hivatkozások

- [1] JÁVOR A. – BENKŐ T.-NÉ: Diszkrét rendszerek szimulációja, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1979.
- [2] GYÓRFI L. – PÁLI I.: Tömegkiszolgálás informatikai rendszerekben, Műegyetemi Kiadó, 1996.

- [3] ProModel 1.1 Student Edition, 1994. Pro-Model Corporation.
- [4] JÁVOR, A.: Demon Controlled Simulation, Mathematics and Computers in Simulation Vol. 34, 1992.
- [5] PETERSON J. L.: Petri Net Theory and Modeling of Systems. Prentice Hall, 1981.
- [6] JÁVOR, A. Knowledge Attributed Petri Nets, System Analysis, Modelling, Simulation 13 (1993) 1/2, p. 5-12.
- [7] JÁVOR, A. – BENKŐ, M. – BUZÁSY, Gy. – FARKAS, A. – SZÜCS, G.: Traffic Simulation with the AI Controlled CASSANDRA Simulation System, 2<sup>nd</sup> IMACS Symposium on Mathematical Modeling, February 5-7, 1997, Vienna, Austria, p. 835-840.
- [8] SZÜCS G. – VIGH, Á.: Simulation of a Quality Controlled Manufacturing and Assembly System, Systems Analysis Modeling Simulation 18-19 (1995), p. 279-282.
- [9] MÉSZÁROS-K., G.: „Investigation of the Influence of the Road Traffic Network Conditions on the Development of Regions by Means of AI Controlled Simulation.”, Periodica Polytechnica (megjelenés alatt).
- [10] Szűcs G.: Railway Simulation with the CASSANDRA Simulation System, Journal of Computing and Information Technology (CIT), Vol. 9, 2001c.
- [11] MÉSZÁROS-KOMÁROMY G.: Szimulációs modell finomhangolása ügynök segítségével, BME GTK Tudományos Diákköri Konferencia, 2000.

## Vállalatok piaci környezetének tanulmányozása szimulációval<sup>6</sup>

CSIK BALÁZS

*McLeod Institute of Simulation Sciences Hungarian Center*

*Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem GTK Információ- és Tudásmenedzsment Tanszék*

[csik@inf.bme.hu](mailto:csik@inf.bme.hu)

### ABSTRACT

*The article presents a general purpose simulation model, aiming to support investigation of free-market competition situations or more general business environment of companies. This model is building for establishing a simulation facility to study effects of marketing activities of firms and further predict alterations in future business circumstances. The author proves usability of the model especially for market environment of small and medium sized.*

*A cikk egy olyan általános célú szimulációs modellt mutat be, amely segítségével lehetőség nyílik a piaci versenyhelyzetek, és ezen keresztül a vállalatok gazdasági környezetének a tanulmányozására. A modell célja olyan szimulációs lehetőségek megteremtése, amelyekben lehetővé válik a vállalatok marketingtevékenységének a hatásvizsgálata és a vállalat gazdasági környezeti változásainak az előrejelzése.*

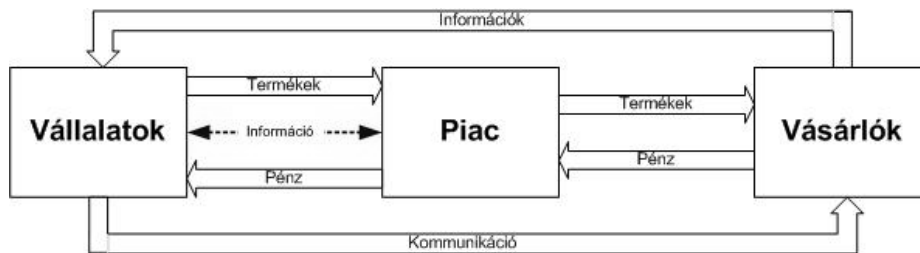
### Bevezetés

A marketingtudományok elsődleges célja, hogy leírják, modellezzék és megjósolják a piaci szereplők viselkedését és a piacon lévő termékek irányába tanúsított attitűdjüket. A marketing a következő alapfogalmakra épül [1]: szükségletek, termékek, érték, költség és elégedettség, csere és ügyletek, kapcsolatok és hálózatok, piaci szereplők és potenciális vevők. Elég csak ezt a rövid felsorolást tekinteni, és nyilvánvalóvá válik, hogy a marketingtudomány rendkívül összetett, nehezen kezelhető és analizálható tényezőt tartalmazó, alapvetően az emberi individuumból függő környezetben működik.

Ezek a tényezők némi ellentmondást rejtenek magukban, különösen, ha a marketing világát szimulációs irányból közelítjük. A szimuláció ugyanis egyfelől kiváló eszköze a marketingnek, hiszen zárt matematikai formulákkal nehezen leírható, és így nehezen kézben tartható rendszerről szolgáltat érdemi információkat. Másfelől viszont a szubjektív emberi tényezők jelenléte, valamint a rengeteg nyitott kérdés a szimuláció számára nehezen kezelhető problémák sorát veti fel.

Mindezek ellenére a marketingorientált szimulációs módszerek folyamatosan fejlődnek, szigorúan szem előtt tartva az egyszerűség alapelvét, miszerint a lehető legkevesebb nyitott paraméterrel dolgozó modellek megalkotására kell törekedni. A működésképtelen vagy interpretálhatatlan eredményű szimulációk elkerülése végett érdemes már a kezdeteknél lerögzíteni a formális rendszer alapstruktúráját, és konkrét célokat meghatározni. Jelen tanulmányban ez az 5-1. ábra diagramjának megfelelő viszonyrendszert jelenti.

<sup>6</sup> A kutatást az OTKA támogatja a T038081 számú projekt keretében.



5-1. ábra: A mesterséges piaci környezet struktúrája

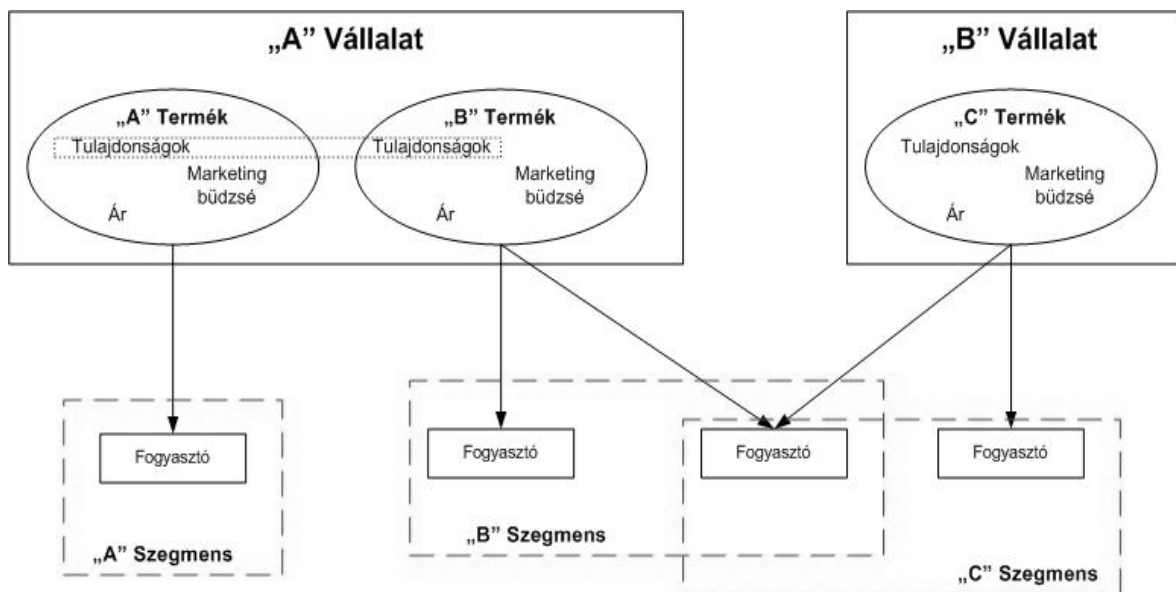
Induljunk ki abból, hogy egy mesterséges piaci környezet magas szintű struktúrája termékeket előállító *vállalatokból* és a fogyasztási cikket felhasználó *fogyasztókból* áll. A piac jelen esetben egy olyan átmeneti tárolóhelynek tekinthető, amely a vállalatok által emittált termékeket mindaddig raktározza, amíg a fogyasztók azokat fel nem veszik. A piac ezen kívül a pénz áramlását és a vállalatok számára az információszerzés lehetőségét is biztosítja.

Fontos megjegyezni, hogy a fenti modell teljesen zártnak tekinthető, hiszen minden külső behatástól el van szeparálva. Ennek megfelelően nem

számol például az adóhatással, a jogi szabályozással, a makrogazdasági behatásokkal stb.

## A szimulációs modell általános struktúrája

A bevezetőben megfogalmazott felvetésekhez illeszkedő, szimulációban alkalmazható mesterséges piaci környezet entitásait az 5-2. ábra diagramjának megfelelően foglalhatjuk össze.



5-2. ábra: A mesterséges piaci környezet modelljének entitásai

A mesterséges piaci környezet négy fő entitásból épül fel:

### 1. Vállalat

A vállalat alaptevékenysége a termékek előállítása és piacra vitele, alapvető célja a profit maximalizálása. Ebben a törekvésében a vállalat a működési paramétereit úgy állítja be, hogy az általa kibocsátott javak után megszerzett profit a lehető legmagasabb legyen:

$$\pi = \sum_{i=1}^n p_i y_i - \sum_{j=1}^m q_j x_j$$

ahol a vállalat  $p_1, \dots, p_n$  áron  $n$  fajta  $y_1, \dots, y_n$  terméket bocsát ki,  $m$  fajta  $x_1, \dots, x_m, q_1, \dots, q_m$  költségű inputot felhasználva. Jelen modellben a vállalat számára a felhasznált termelési tényezők ára adottságnak tekinthető, így a modell a beszerzési láncokkal nem törődik.

### 2. Termék

A vállalat által előállított termékek attribútumaikon keresztül értelmezhetőek. A termékek elsődlegesen olyan tulajdonságokkal (technológiai, használhatósági és egyéb termékjellemzőkkel) rendelkeznek, amelyek a fogyasztók számára interpretálható és percepciójukban releváns tényezőként szerepelnek. Ezeket a tulajdonságokat a fogyasztói kiválasztási és a döntési mechanizmusok értékelik, majd a fogyasztás utáni fogyasztói magatartást befolyásolják. A termékek a gyártás során szerzik meg tulajdonságértékeiket, így azok a vállalat számára nyitott szabadsági fokként jelentkeznek. Egy vállalat több terméket (több vásárlói szegmensnek) is gyárthat, melyek tulajdonságaikban eltérhetnek, de akár meg is egyezhetnek egymással.

A termék következő fontos attribútuma a termék ára. A termelővállalat ezen az áron bocsátja ki a terméket a piacra, és a vásárlók ezen árat használják fel a rezervációs árak meghatározásához és a termékek kiválasztásához.

A termékhez rendelhető harmadik attribútum a termékkel kapcsolatban rendelkezésre álló vállalati marketing

büdzsé, amely behatárolja a későbbi marketingtevékenység lehetőségeit.

### 3. Fogyasztó

A fogyasztó a vállalatok által megtermelt javak felvevője, aki saját szükségletei által vezérelten először felismeri a fogyasztási kényszert. A fogyasztási igény felébredése után beszerzi a termékinformációkat, majd a termékattribútumok és a hasznosság alapján felállítja preferenciarendszerét. Ezen folyamat során számba veszi a termékek releváns attribútumait

$$\underline{g} = [g_1, g_2, \dots, g_n]^T$$

majd az

$$U(\underline{g}) = w_1 u_1(g_1) + w_2 u_2(g_2) + \dots + w_n u_n(g_n)$$

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1$$

hasznossági függvény alapján meghatározza a termék számára képviselt értékét.

### 4. Fogyasztói szegmens

A rendszerben a fogyasztók nem diszjunkt halmazokba rendeződnek, mivel a fogyasztó több termék fogyasztásában is érdekelt lehet. Ezen szegmenseket a vállalatok logikailag külön kezelik, amelyeken belül megnyilvánul a konkurenciával fennálló versenyhelyzet.

## A szimulációs modell

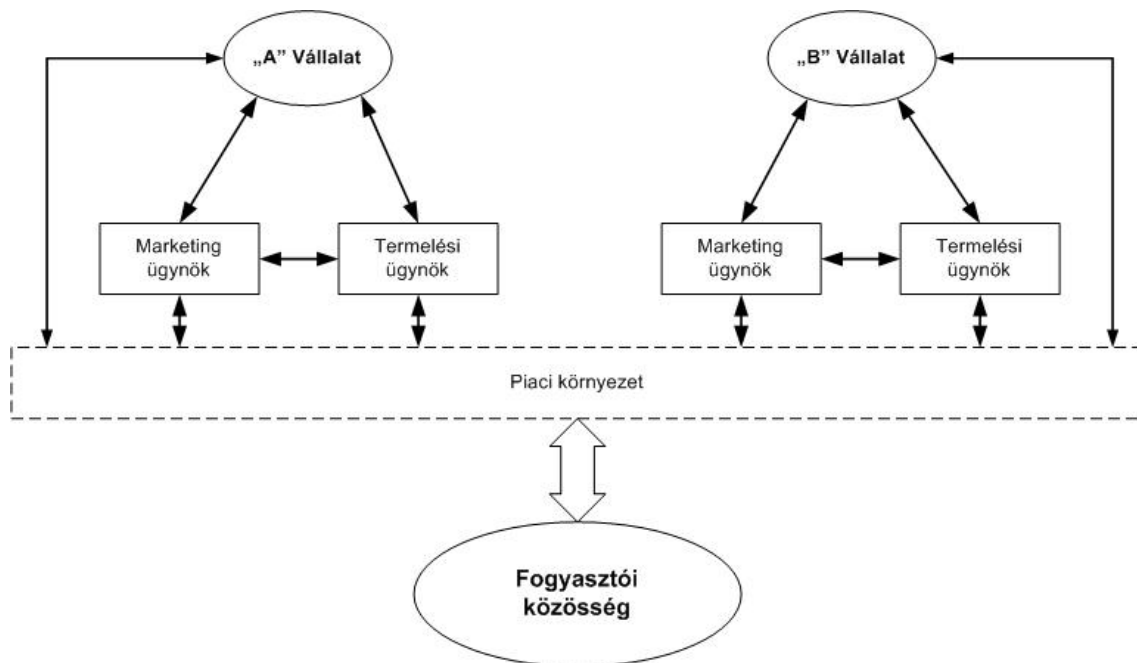
A szimulációs modell logikai felépítése illeszkedik az entitások struktúrájához, mint ahogyan azt az 5–3. ábra is szemlélteti.

A szimulációs modell középpontjában a piaci környezet helyezkedik el. A piaci környezetbe a vállalatok közvetlen kapcsolatuk révén termelési periódusuknak megfelelően termékeket emittálnak, a fogyasztók pedig fogyasztási periódusuknak megfelelően a piacról kivonják a termékeket és ellenértéküket a piaci környezetben keresztül eljuttatják a vállalatoknak. Egyszerű esetben itt



véget is érhetne a modell leírása, hiszen az egyszerű csere folyamata ezzel már megvalósult.

Egy marketingorientált, profitmaximalizálásra törekvő vállalat azonban nem elégszik meg ennyivel.



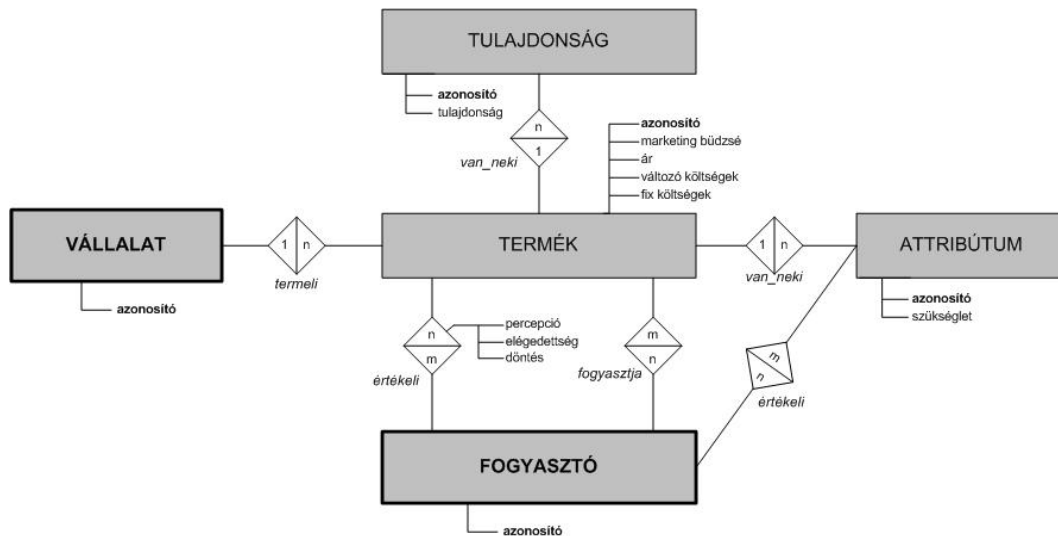
5-3. ábra: A szimulációs modell logikai felépítése

A vállalat célja, hogy termelését (termékeinek tulajdonságait és árát) úgy alakítsa, hogy az maximálisan találkozzon a fogyasztói elképzelésekkel, és így az eladási volumen növekedjék.

A vállalatok ezt a tevékenységüket a démon koncepció köré épített *Termelési ügynökök*ön keresztül végzik [2, 3, 4]. Az ügynök feladata, hogy monitorozza (egyszerű esetben sima attribútum-lekérdezésekkel) a fogyasztói közösség vásárlási szokásait, ami a hasznosságfüggvény súlytényezőin keresztül tulajdonképpen a terméktulajdonságokhoz való viszonyt jelenti. Ezen információk alapján a *Termelési ügynökök* adott költség szint igénybevételel megváltoztatják a vállalat által kibocsátott termékek tulajdonságait és árát.

A vállalat nemcsak saját (illetve termékei) tulajdonságainak befolyásolásával tud piaci pozícióján változtatni. A fogyasztói magatartás változtatása ugyanúgy célravezető, melyet a vállalat a szintén démonokra épített *Marketingügynökei*n keresztül visz véghez. A marketingügynök, illeszkedve a fogyasztók vásárlói modelljéhez, adott büdzsé felhasználása mellett képes a paramétereinek, valamint a márkaismertségi, attribútumpercepciós, hasznossági súlytényező és a fogyasztás utáni információátárolási paramétereknek a megváltoztatására, vagyis a marketingkommunikációs tevékenység modellezésére.

A megvalósított modell logikai adatstruktúrája adatszintű entitásokkal és a köztük értelmezett relációkkal reprezentálható (lásd 5-4. ábra).



5-4. ábra: A szimulációs modell adatstruktúrája

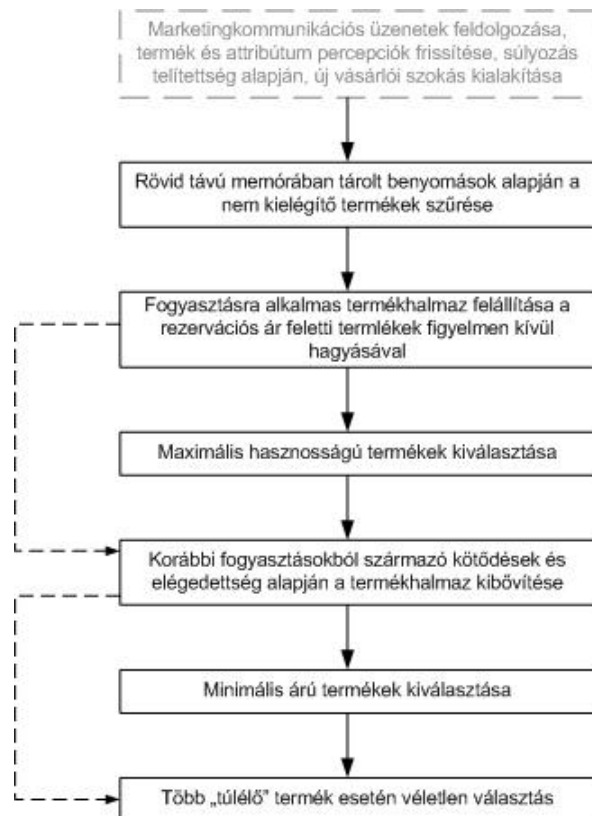
A vállalat legegyszerűbb modellben adatstruktúra-szinten kizárólag egy azonosító attribútummal bír. Egyetlen vállalat azonban több terméket gyárthat, a termékhez azonosító, ár, termelési költségek (fix és változó), valamint a marketing-büdzsé mint attribútum rendelődik hozzá. Minden termék egy vagy több termékjellemzővel (tulajdonság) rendelkezhet. A fogyasztók számára a termékjellemzők a fogyasztói szükségletekhez illeszkedő termék-attribútumok formájában értelmezhetőek, amelyek a legegyszerűbb esetben megegyeznek a termékjellemzőkkel. Ennek megfelelően a termékek egy vagy több attribútummal is rendelkeznek.

A fogyasztók, mint ismeretes, percepcióbázisú, korábbi vásárlási tapasztalatokból szerzett elégedettség- és hasznosság-alapú vásárlói döntések alapján több terméket értékelnek és fogyasztanak. Az értékelés során a fogyasztók a termék attribútumaival kerülnek logikai kapcsolatba. Ezen absztrakt piaci modellben az egyes szereplők meghatározott algoritmusok szerint viselkednek.

### Fogyasztói viselkedésmodell

A szimulációs modell sikerességének egyik záloga a fogyasztói viselkedés és a piaci magatartás megfelelő leírása. Tekintettel arra, hogy ez a rendszerem tartalmazza a legtöbb szubjektív

viselkedési formát, modellezése több ponton is nehézségbe ütközik. Ennek kezelésére és a túl sok paraméter elkerülésére a lehető legtöbb ponton egyszerűsítéseket kell alkalmazni. A fogyasztói viselkedés részletes elemzése alapján [5, 6, 7] a fogyasztó viselkedése így az alábbi folyamatmodell szerint írható le:



A vevő fogyasztási periódusa a periódus előtti marketingkommunikációs behatások feldolgozásával kezdődik. Bár ez nem tartozik szervesen a vásárló döntési modelljéhez, logikailag mégis a folyamat része. A vásárlók szubjektív döntéseit a folyamatára szagatott nyilai hivatottak jelezni, amelyek mentén (bizonyos valószínűség mellett) a fogyasztó saját korábbi fogyasztásaiból származó elégedettségi és márkahűségi paraméterei alapján kihagyja a maximális hasznosságú és minimális árú racionális döntéseket.

## A vállalatok lehetőségei

Amint az már említésre került a vállalatok profitmaximalizáló stratégiát követnek. A modell szempontjából két egyszerűsítéssel kell élni. Egyrészt a termelési tényezők árát időben fixnek kell tekinteni, másrészt pedig a felhasznált nyersanyag mennyisége sem változhat, vagyis a modell szerint a vállalat nem fejleszti termelési folyamatát. Ez azt jelenti, hogy a vállalat számára a fix és a változó költségek adottságnak tekintődnek. Bizonyítható, hogy ez az egyszerűsítés rövidtávú mérések esetén nem csorbítja a modell teljesítőképességét, és a termék árstratégiájának, illetve az eladási volumennek az összehangolásával a vállalat változtathatja profitabilitását.

Az eladási volumen növeléséhez az szükséges, hogy a fogyasztói közösségből mind több fogyasztó válassza az adott terméket. Ehhez a fogyasztó döntési folyamatát kell befolyásolni, amit a vállalat többféle módon tehet meg. Egyrészt lehetősége van a termékjellemzők

$$\underline{g} = [g_1, g_2, \dots, g_n]^T$$

vektorának a változtatására. Ez természetesen költségeket jelentenek, amelyek a vállalat költségvetésében megjelennek. A termékjellemzők megváltoztatásnak a célja a vásárlók hasznossági függvényében lévő  $u_i(g_i)$  elemi hasznosság-értékének a befolyásolása. A termékjellemzők változtatását a vállalat az eladási statisztikákon keresztül indirekt módon, vagy a fogyasztói hasznossági súlytényezők monitorozásával direkt módon vezérli.

A termékjellemzők megváltoztatása mellett a vállalat marketingkommunikációs stratégiába is kezdhet, melynek célja a vásárló döntési folyamatának különböző szakaszaiban a paraméterek megváltoztatása. A marketingkommunikáció célpontja lehet:

- A termék ismertségének növelése, így a termék nagyobb valószínűséggel kerül bele a kiválasztási folyamat kezdeti halmazába.
- Az egyes attribútumokhoz tartozó percepció és hasznossági súlytényező befolyásolása, így a hasznosság meghatározásánál a termék számára kedvező tulajdonságok nagyobb súllyal szerepelnek
- A vásárló hosszútávú memóriájának befolyásolása, amely a pozitív élmények mind hosszabb, a negatív élmények mind rövidebb életben tartására szolgál.

A marketingkommunikáció hatására a vásárlók megváltoztatják a termékhez fűződő viszonyukat. Márkaismertség vizsgálata esetén például jelölje  $p_{ij,0,t}$  annak valószínűségét, hogy az  $i$ . vásárló a  $t$  hosszúságú időskála  $0$ . fogyasztási periódusában a  $j$ -edik termék mellett dönt, így a termék bekerül a kiinduló halmazba. Ebben az esetben a marketingkommunikáció hatása a következőképpen jelentkezik:

$$p_{ij,1,t} := \begin{cases} p_{ij,0,t} + (1 - p_{ij,0,t})m_{ij,1,t} & : m_{ij,1,t} > 0 \\ p_{ij,0,t} \vartheta & : m_{ij,1,t} = 0 \end{cases}$$

A következő választási periódusban a termék kiválasztási valószínűsége  $p_{ij,1,t}$ , a fogyasztóra vonatkoztatott elemi marketinghatás  $m_{ij,1,t} \in [0, 1]$ . Az új valószínűség kiszámításánál a  $(1 - p_{ij,0,t})$  tényezőt keresztül figyelembe kell venni a fogyasztó telítettségét. A telítettség ( $p_{ij,0,t}$  egyhez közeli értéke) szignifikánsan csökkenti a fogyasztó fogékonyságát a marketingkommunikáció befogadására. Amennyiben az adott periódusban a marketinghatás nulla volt, a fogyasztó „felejt”, amit a kiválasztási valószínűség  $\vartheta \in [0, 1]$  faktoral történő csökkenése reprezentál.

Az elemi marketinghatás a  $B(t)$  teljes marketingbűdzsé alapján az

$$m_{ij,1,t} := \frac{B(t)}{\sum_i s_{ij}(t)} b_{ij,1,t}$$

összefüggéssel számolható, ahol  $s_{ij}(t) \in \{0;1\}$  jelenti, hogy az  $i$ . vásárló a  $t$ . periódusban megszerzésre került;  $b_{ij,1,t}$  pedig  $B(t)$ -től függő érzékenysége.

Hasonló módon értelmezhető a marketinghatás a hasznossági súlytényezők és az attribútum percpiciók értékére is.

## Konklúzió

A leírt modell alkalmas többszereplős piaci versenyhelyzetek és ezen keresztül kis- és közép-vállalkozások piaci környezetének a modellezésére. A modell, az alapfelvetések figyelembevételével, használható szimulációs környezetet ír le, azonban több ponton továbbfejleszhető, így

- egyrészt hasznos irányt kell szabjon a termelési tényezők árának és felhasználásának szabad paraméterként való kezelésére,
- másrészt az elégedettségi (hosszútávú memóriában raktározott) értékek és a versenytársi aktivitás negatív hatásainak figyelembevételével lehetőséget kell adjon a marketingkommunikációs hatások leírására.

## Hivatkozások

- [1] KOTLER, P.: Marketing menedzsment; Műszaki könyvkiadó, 1999.
- [2] JÁVOR, A.: Knowledge Attributed Petri Nets. SAMS, 1993, Vol 13., p. 5-12.
- [3] JÁVOR, A. –BENKŐ, M. – LEITEREG, A – MORÉ, G.: AI Controlled Simulation of Complex Systems. Computing & Control Engineering Journal, Vol. 5 Num 2.
- [4] SZÜCS, G: CASSANDRA felhasználói kézikönyv.
- [5] ARNOULD, E. et al: Consumers. McGraw-Hill, 2001 May.
- [6] LILIEN, G.L. – KOTLER, P. – MOORTHY, K.S. Marketing Models. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall 1992.
- [7] MATSATSINIS, N.F. ANDREAS – SAMARAS, P.: Brand Choice Model Selection Based on Consumers' Multicriteria Preferences and Experts' Knowledge.

# A számítógépes szimuláció gazdasági célú alkalmazása a távközlésben

VARGA ANDRÁS

*McLeod Institute of Simulation Sciences Hungarian Center*  
 Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Gazdaság és Társadalomtudományi Kar  
 Információ- és Tudásmenedzsment Tanszék  
[varga.andras1@ln.matav.hu](mailto:varga.andras1@ln.matav.hu)

## ABSTRACT

*Computer simulation is applicable for solving economic problems even in several fields of telecommunications sector. One of these fields is the traffic-forecasting. The Hungarian telephone-market liberalization process having started a year ago is now due transformation. The market behavior of end users and carriers shapes up differently from their earlier one, and the relation of the market players show a much more complicated picture than before. In the new régime the most accurate possible forecasting of retail and interconnection traffic is still a key issue in many respects, especially from the point of view of determining costs and fees. However the specialists have to face to more complex and responsible tasks which are need to fulfill the requirements. This article proposes a new computer simulation methodology for the effective solution of the telecommunication problems.*

*A hazai távbeszélő piac az egy évvel ezelőtt megindult liberalizáció hatására jelentős változáson megy keresztül, az előfizetők és a szolgáltatók viselkedése az eddigiektől eltérően alakul, a piaci szereplők viszonya a korábbiakhoz képest jóval bonyolultabb képet mutat. Az új környezetben több szempontból is különösen fontos az előfizetői és az összekapcsolási forgalmak minél pontosabb előrejelzése, így például komoly feladatot jelent a költségek és a díjak meghatározása. A távközlési szektor gazdasági problémáinak a megoldására az egyik hatékony módszer a számítógépes szimuláció. A cikk a forgalomelőrejelzéssel foglalkozik, amelyre a szerző egy új, számítógépes szimulációt alkalmazó módszert mutat be.*

## Bevezetés

A hírközlésről szóló 2001. évi XL. törvény (továbbiakban Hkt.), valamint a hozzá kapcsolódó kormányrendeletek 2001. évi elfogadása az első lépést jelentették a hazai távközlési piac liberalizálása felé. Megszülettek a liberalizált piac működését szabályozó intézmények és feltételek, és 2001. december 23-ával beindulhatott a verseny a távolsági és a nemzetközi hívások piacán, így a koncessziós szerződések lejártával 2002-ben a szolgáltatók már bármely, volt koncessziós szolgáltató területén szerezhettek előfizetőket. A Hkt. a távközlési piacon négy meghatározó szolgáltatási piacot, a távbeszélő, a mobil, a bérelt vonali és az összekapcsolási piacot határozza meg annak érdekében, hogy azonosítsa a jelentős piaci erővel rendelkező szolgáltatókat, de ez a felosztás a távközlési piac általános felosztásának is tekinthető.

Vizsgálódásunk tárgya a távbeszélő<sup>7</sup> és a távbeszélő piac részének tekintett összekapcsolási<sup>8</sup> piac. A választás két okból esett ezekre a piacokra: (1) egyrészt, mert a liberalizáció elsősorban a távbeszélő piacot érintette (mivel a liberalizációt megelőzően ezen a piacon a szolgáltatásra kizárólagos jogot (koncessziót) kapott egy-egy szolgáltató), (2) másrészt pedig, mert az összekapcsolási piac feltételei változtak meg leginkább. Továbbá, mert a szabályozó mellett a versenytársak figyelme is ezekre a piacokra összpontosult, hiszen mielőbb lehetővé akarták és akarják tenni,

- hogy a már meglévő előfizetők mindenkit elérhessenek és fordítva, mindenki elérhesse az ő előfizetőiket is, és
- hogy az új előfizetők toborzása előtt, majd később mellett szolgáltatóválasztással minél több forgalmat tereljenek a saját hálózatukba.

Az összekapcsolás fogalma a hazai piacon már a liberalizáció előtt is jelen volt, hiszen az ország 54 primerkörzetében<sup>9</sup> öt koncessziós szolgáltató volt jelen. Ezen szolgáltatók primerkörzeteiben a helyi hívások lebonyolítására kizárólagos joguk volt, míg a belföldi távolsági és nemzetközi hívásokra a Matáv Rt. kapott koncessziós jogot.

\*A cikk alapját képező kutatást az OTKA támogatta a T038081 számú projekt keretében.

<sup>7</sup> *Távbeszélő-szolgáltatás*: olyan szolgáltatás, amelynek során megtörténik a beszéd valósídejű, közvetlen átvitele és kapcsolása úgy, hogy e szolgáltatás bármely előfizetője helyhez kötött hálózati végponthoz kapcsolt távközlő végberendezésről indított hívással kommunikálhat egy másik hálózati végponttal, amelynek elérése az Azonosítók Nemzeti Felosztási Tervében meghatározott választási eljárás útján lehetséges [7].

<sup>8</sup> *Összekapcsolás*: egyazon vagy különböző távközlési szolgáltatók által használt távközlő hálózatok fizikai és logikai csatlakoztatása annak érdekében, hogy az egyik szolgáltató felhasználói információt cserélhessenek ugyanezen vagy másik szolgáltató felhasználóival, illetve hozzáférhessenek más szolgáltató által nyújtott szolgáltatásokhoz [7].

<sup>9</sup> *Primerkörzet*: A struktúraterv által meghatározott terület. Egy körzetszám alá tartozó földrajzi terület [10].

A piac liberalizációja az új hírközlési törvény hatálybalépésével, valamint a koncessziók lejártával alapvetően 2001. december 23-án kezdődött el, mivel ekkor járt le a Matáv Rt. távolsági és nemzetközi hívásokra és 36 primerkörzetben a helyi hívásokra vonatkozó koncessziója. A többi primerkörzetben a koncessziók ezen időpont után, de legkésőbb 2002 novemberében jártak le [6],[7].

A liberalizálás eredményeként megvalósított összekapcsolással a szolgáltatók már nemcsak a piac részeivé válnak, hanem előfizetők kölcsönösen elérhetők, sőt egy-egy szolgáltató a másik előfizetőinek forgalmát is megszerezheti. Ez utóbbi a szolgáltatóválasztás, a liberalizált piac új intézménye, amely lehetővé teszi, hogy az előfizetők a belföldi távolsági és a nemzetközi hívásokra a hozzáférési szolgáltatójuktól<sup>10</sup> eltérő szolgáltatót válasszanak. A szolgáltatóválasztás történhet hívásonként a szolgáltatóválasztó-kód tárcsázásával, vagy előválasztással, amikor a szolgáltatóválasztó-kód tárcsázása nélkül (a központ-beállításnak köszönhetően) minden hívás a választott szolgáltató felé megy.

Ebben a piaci helyzetben 2002-ben az új szabályozás keretei között kezdődött meg a magyar távbeszélő piac liberalizációja. Ahhoz azonban, hogy az új piaci helyzethez mind az inkumbens (volt koncessziós) mind pedig az újonnan belépő szolgáltatók egyaránt megfelelően tudjanak alkalmazkodni, illetve ha kell, akkor a versenypiacnak megfelelően az események elé tudjanak menni, a piaci résztvevők és a forgalom bizonyos elemeinek előrejelzése szükséges. A továbbiakban egy ilyen előrejelzési módszer kerül bemutatásra.

<sup>10</sup>Előfizetői hozzáférést biztosító szolgáltató: azon távbeszélő szolgáltatást nyújtó szolgáltató, amely az előfizető számára távközlési szolgáltatások igénybevétele céljára biztosítja valamely távközlőhálózathoz vagy annak részéhez távközlő végberendezés fizikai és logikai csatlakoztatását [9].

## Forgalom-előrejelzés

A hazai liberalizált piac felépítése igen változatos. Jelen vannak a volt koncessziós szolgáltatók, akik mind érdekeiket mind piaci viselkedésüket illetően általában különböznek egymástól, és akik a saját területükön inkumbensek, a másik szolgáltató területén azonban már versenytársak. Mellettük megjelennek a korábbi alternatív szolgáltatók, mint versenytársak, egy részük országos gerinchálózattal és saját előfizetőikkel, másik részük előfizetők és gyakorlatilag hálózat nélkül. A piac szereplői a mobilszolgáltatók is, akik egyrészt a fix szolgáltatók előfizetőinek választott szolgáltatói, másrészt viszont nemzetközi vonatkozásban saját előfizetőik a fix szolgáltatókat is választhatják.

A liberalizálást követően a hálózatok összekapcsolásával és az előfizetők szabad szolgáltatóválasztásával (egyelőre nem említve a számhordozhatóságot) a távbeszélő piac, ezen belül az összekapcsolási piac rendkívül bonyolulttá válik, a hívások irányítása és útvonala nemcsak műszaki, hanem gazdasági problémák megoldását is megköveteli. Mivel egy szolgáltató hálózatán átmenő forgalom nagysága meghatározza a szolgáltató egy percre jutó költségét, és így alapját képezi a költségalapú összekapcsolási díjnak, valamint a piacon jelenlévő összes szolgáltató végfelhasználói díjainak is, amelyek végül a tényleges forgalom nagyságát határozzák meg. A forgalom előrejelzése tehát hatással van a költségekre és a végfelhasználói díjakra, és egyben hatással van a tényleges forgalomra is. Amennyiben egy szolgáltató forgalom-előrejelzése nem megbízható, az kockázatot jelent a ténylegesen felmerülő költségekre és piaci részesezésre is. *A forgalom pontos előrejelzése tehát minden szolgáltató elemi érdeke.*

Gazdasági szempontból tehát kulcsfontosságú az egyes hálózatokon átmenő forgalmak nagysága, ám a forgalom előrejelzése, becslése nem egyszerű feladat. A hazai piac összforgalmának és az összekapcsolási forgalomnak az előrejelzésekor az alábbi problémákkal találjuk szembe magunkat:

- Az összekapcsolási piac és forgalma nem kezelhető független piacként, forgalomként, mert az összekapcsolási forgalmak az előfizetők kiskereskedelmi forgalmából származnak.
- A magyar piac felépítése bonyolult, a több inkumbens szolgáltató és azok szétszórt szolgáltatási területei miatt a piac felépítése még az új szolgáltatók és az új összekapcsolási szolgáltatások nélkül is csak nehezen átlátható.
- A piac liberalizálásával a szolgáltatók a korábbi kevés számú kapcsolódás helyett akár 54 helyen is kapcsolódhatnak. A Matáv távolsági és nemzetközi hívásokra vonatkozó koncessziójának megszűnése miatt a legtöbb szolgáltató minden más szolgáltatóhoz kapcsolódni fog. A korábban primerkörzetű Budapest például a liberalizáció miatt 14 alapzónára<sup>11</sup> kerül felosztásra.
- A kapcsolódási pontok száma és helye nemcsak a piaci feltételek változása miatt, hanem a szabályozás módosulásának hatására is változhat.
- A koncessziók megszűnésével az előfizetők szabadon vándorolhatnak egyik szolgáltatótól a másikhoz, a szolgáltatók pedig bárhol szerezhetnek előfizetőket akár saját hálózat kiépítésével, akár egy másik szolgáltató meglévő hálózatának bérlésével (előfizetői hurok átengedése).
- Az előfizetők többé már nem csak egy szolgáltatóval állnak jogviszonyban, hanem akár egyszerre három szolgáltatóval is. Az előfizetők a belföldi és a nemzetközi hívásuk lebonyolítására választhatnak a hozzáférési szolgáltatójuktól eltérő szolgáltatót.
- Az előfizetők hívásonkénti választással felülírhatják az előválasztást.
- Az egyes szolgáltatók hálózatán átmenő forgalmat nemcsak az előfizetők választása, hanem a szolgáltatók választása is befolyásolja,

<sup>11</sup> *Alapzóna:* A Hkt. az ország korábbi területi felosztását megváltoztatta, és az ország területét alapzónákra és regionális zónákra osztotta fel. Vidéken egy-egy alapzóna a korábbi primerkörzeteknek felel meg, míg Budapesten, amely korábban egy primerkörzet volt, 14 alapzónára osztotta fel.

mert országos hálózattal nem rendelkező szolgáltató más szolgáltatótól összekapcsolási, illetve nagykereskedelmi alapon igénybe vehet szolgáltatásokat, így például egy helyi szolgáltatóhoz el nem érő hálózatát tranzit igénybevételével pótolhatja.

- Minden szolgáltató eldöntheti, hogy hol akar, illetve hol éri meg neki a másik szolgáltatóhoz kapcsolódnia. Megéri-e esetleg azért alacsonyabb szinten, például regionális helyett helyi szinten kapcsolódnia, mert az adott alapzónából elhozott forgalmat és a helyi, valamint a regionális indítás díjának különbségét figyelembe véve így jobban jár.

## Megoldásmodellek

A forgalom előrejelzésére, éppen annak korábban említett jelentősége miatt, két területen már léteznek modellek.

- Az egyik ilyen terület az üzleti tervezés, ahol a következő évi összekapcsolási bevételek és kifizetések tervezésekor szükség van az összekapcsolási piac percforgalmának minél pontosabb ismeretére. Ebben a modellben a számítás alapja egy, a piacra vonatkozó kiinduló feltételezéseket tartalmazó tábla, amely a szolgáltatók következő évi piaci részesedéseit tartalmazza a fő hívásirányokra vonatkozóan. Minden későbbi számítás ezeket a feltételezéseket használja. A kiinduló feltételezéseket az összekapcsolásban jártas szakértők egy csoportja becsüli meg.
- A másik terület a költségszámítás, ahol az összekapcsolási forgalmi szolgáltatások (hívásindítás és hívásvégződtetés) költségalapú díjait meghatározó modelljében az összes távbeszélő forgalom előrejelzésére van szükség, a korábban említettek miatt minél pontosabban. A kiindulási feltételek itt is az egyes szolgáltatók piaci részesedései, amelyek szintén szakértői becslés alapján kerülnek meghatározásra.

A két modell között a forgalom előrejelzése szempontjából van különbség, amíg az első csak az összekapcsolási, a második a teljes távbeszélő

piac előre jelzett forgalmát használja. A két piac forgalma azonban nem független egymástól, hiszen az összekapcsolási piac forgalma a teljes távbeszélő piac forgalmának része, és abból vezethető le. A két modellben az adatok konzisztenciája miatt a feltételezéseknek meg kell egyezniük, és a gyakorlatban meg is egyeznek. Mivel azonban a feltételezések nem túl részletezettek, vagyis egy szolgáltatóhoz általában egy, a piaci részesedést jelző százalékérték kerül meghatározásra, ezért azok könnyen vitathatóak és nehezen indokolhatóak, ami egy szabályozói ellenőrzésnél, de még egy vállalaton belüli jóváhagyásnál is komoly hátrányt jelent.

Forgalom-előrejelzésnél célszerű vizsgálni az előfizetők liberalizált piacon történő viselkedését is. Ehhez az elemzéshez jól használható az ún. „best pick” vagy „legjobb csomag” modell, amelynek fontosságára a következő fejezetben térünk vissza. A módszer lényege, hogy a liberalizált piacon az előfizetők egy részsokaságából mintát vesznek és megnézik, hogy ezen előfizetők milyen forgalmi irányban és mennyit telefonálnak. Ez alapján egyrészt jellemezni lehet a kiválasztott csoportot, másrészt pedig meg lehet vizsgálni, hogy az éppen használt csomag a racionálisan viselkedő előfizető számára a legkedvezőbb-e, vagy van-e olyan szolgáltató a piacon, aki ennél jobb csomagot kínál [2].

## Megoldás szimulációval

A forgalom előrejelzésére használt, az előző részben bemutatott modellek szakértői becslések alapján felállított feltételezésekre építenek, így ha ezek a nagyvonalú feltételezések tévesek vagy nem pontosak, akkor az előrejelzés is pontatlan lesz. Mivel pedig a feltételezések az előrejelzéshez hasonlóan egy évre szólnak, és nem veszik figyelembe az évközi változásokat, ezért a pontatlanság mértéke még nagyobb lesz. Ezek a modellek tehát nem alkalmasak sem a részletekre vonatkozó feltételek (lásd primerkörzetek) kezelésére, sem pedig az év során bekövetkező különböző szabályozási és piaci feltételváltozások



beépítésére. A megoldás a „legjobb csomag” modell eredményeit használja fel és fejleszti tovább, és az előfizetői viselkedésből kiindulva, a szolgáltatók viselkedését figyelembe véve meghatározza a távbeszélő és az összekapcsolási piac forgalmát.

A javasolt forgalom-előrejelzési modell az eddig alkalmazott szakértői becsléseket az előfizetők viselkedésére vonatkozó előrejelzésekkel helyettesíti. Ezek a múltbeli adatok alapján készített előrejelzések a korábbi, „egy szolgáltató egy szám” típusú feltételezésekkel szemben sokkal részletesebbek, így pontosságuk is várhatóan nagyobb lesz.

A javasolt megoldás másik újdonsága, hogy az előrejelzésre számítógépes szimulációt használ. Ennek lényege, hogy felépítünk egy, a valóságos rendszert (jelen esetben az összekapcsolási és a távbeszélő piac forgalma) reprezentáló modellt, amin kísérleteket végzünk, vagyis megnézzük, hogy a feltételek változása hogyan befolyásolja az előre jelzett forgalom nagyságát és a díjakat.

A szimulációnak az adott probléma megoldására szolgáló alkalmazása az alábbi előnyökkel jár:

- A piac viselkedéséről a szimuláció segítségével pontosabb képet kapunk.
- A piac felépítése bonyolult, nehezen átlátható, ezért a szimuláció elősegíti a piac működésének megértését, és lehetővé teszi annak szemléltetését.
- Szimuláció nélkül a távbeszélő piac reakcióinak tanulmányozása, éppen az esetleges negatív gazdasági hatások miatt, lehetetlen lenne.
- A modell dinamikus, azaz időegységenként, ami akár egy nap is lehet, változhat.

## A modell

A modell kialakítása a tényleges magyarországi piaci helyzetnek megfelelően egy lépésben bonyolult és időigényes lenne, ezért a valóság-hű modell felépítése két lépésben történik. Először egy egyszerűsített, kísérleti modell kerül megépítésre, ahol az egyes részletek kerülnek kidolgozásra, majd ennek a modellnek a megfelelő

működése után, a tapasztalatok birtokában kerülhet sor a végső modell felállítására.

A modellnek a jelenlegi piaci helyzetet kell tükröznie, ahol az 54 primerkörzetben öt volt concessziós szolgáltató szolgált, és ahol egy igazán aktív és több „ébredező” alternatív szolgáltató, valamint három mobil szolgáltató van jelen. Fontos továbbá az a tény, hogy a Matáv Rt. és a Vivendi Telecom Hungary Rt. területén szolgáltatóválasztással két szolgáltató választható. A valós szituációhoz képest a kísérleti modellben két regionális zóna<sup>12</sup> és hat alapzóna szerepel.

A hat primerből öt tartozik az egyik, míg egy a másik szolgáltatóhoz. A piacon mindhárom szolgáltató választható. A primerkörzetek közötti hierarchia a valóságos hálózati topológiának megfelelő, de egy regionális zónába jelen esetben csak három alapzóna tartozik<sup>13</sup>. Az egyszerűsített modellben tehát három alapzóna alkot egy regionális zónát, amelyben két alapzóna a felette lévő regionális központján keresztül éri el a többi alapzónát. A szolgáltatók bármelyik alapzónában kapcsolódhatnak egymáshoz.

A modellben a valóságnak megfelelően mindegyik alapzóna küldhet minden másikkal forgalmat, és fordítva, mindegyik mindegyiktől fogadhat is. A primer-primer forgalom kiinduló nagysága a múltbeli adatok alapján kerül meghatározásra, amit az előfizetők és a szolgáltatók viselkedése folyamatosan módosít. Mindegyik alapzóna esetében meghatározásra kerülnek az alábbi adatok:

- egyes szolgáltatók adott primerkörzetben regisztrált előfizetőinek száma,
- az egyes szolgáltatói előfizetők szegmensbeli hovatartozása,<sup>14</sup>
- az egyes szegmensek előfizetőinek fogalmi irányok szerinti átlagos hívási száma,

<sup>12</sup> *Regionális zóna*: Egy földrajzilag meghatározott és egyedi névvel ellátott területet jelent, amely több alapzónát foglal magában.

<sup>13</sup> A valóságban egy regionális zónába háromnál több alapzóna is tartozhat.

<sup>14</sup> *Szegmens*: A piac különböző jellemzők szerinti tagolásával kialakított, homogén összetételű csoportja.

- az egyes szegmensek előfizetőnek választott csomag típusai.

A fentiek alapján az egyes szolgáltatók csomagfeltételei, elsősorban a modell központi adatbázisában tárolt havidíjak és percdíjak ismeretében az egyes primerek előfizetői szegmensei összevethetőek az egyes szolgáltatók csomagjai, és az előfizetők viselkedése is modellezhető a liberalizált piacon. Az előfizető elsősorban azt vizsgálja, hogy jobb-e annyival a társszolgáltatók által kínált csomagok feltételei, hogy érdemes azt otthagynia, és egy másik szolgáltató előfizetőjé válnia. Az előfizetőnek a választáskor arról is döntenie kell, hogy vezetékes (fix) vagy mobilszolgáltató előfizetője lesz-e. A modellbe ez a döntés úgy épül be, hogy az egy adott primer adott szolgáltatójának adott szegmensű és adott csomaggal rendelkező előfizetőihez a modell hozzárendel egy  $P_{\text{fix}}$  (annak valószínűsége, hogy az előfizető egy másik vezetékes szolgáltatót választ) és egy  $P_{\text{mobil}}$  (annak valószínűsége, hogy az előfizető mobil szolgáltatót választ) valószínűséget. Az adott primer adott előfizetőinek száma meghatározott időn belül ezeknek a valószínűségeknek megfelelően változik.

A modellben a primerenkénti  $P_{\text{fix}}$  és  $P_{\text{mobil}}$  valószínűségeket az alábbi változók határozzák meg:

- az adott előfizetői szegmens típusa,
- az előfizető csomagjának a típusa,
- a kedvenc, gyakran használt hívások irányának a típusa,
- az adott primer egyedi jellemzői, valamint
- a meglévő és a versenytársak csomagjai közötti eltérés nagysága.

Amennyiben az előfizető nem pártol át más hozzáférési szolgáltatóhoz, akkor szolgáltató-előválasztással még mindig választhat más szolgáltatót. Az előfizető szolgáltatót nemzetközi, belföldi vagy mindkét irányra is előválaszthat, sőt a két irány vonatkozásában eltérő szolgáltatóról is dönthet. Azt, hogy az előfizetők mekkora hányada választ adott irányokban más szolgáltatót, a felsorolt paramétereiktől függő primerenkénti valószínűségek befolyásolják. Ha az előfizető nem is hagyja el a hozzáférési szolgáltatóját, és elővá-

lasztással sem választ más szolgáltatót, akkor hívásonként még mindig választhat a hozzáférési szolgáltatójától eltérő szolgáltatót. Bár ez a döntés, az előzőekhez hasonlóan, valószínűségi változóként épül be a modellbe, a paraméterek között már megjelenik, hogy a hívások hány százalékában választja az előfizető az adott szolgáltatót. Amennyiben az előfizető hívásonkénti szolgáltatóválasztással sem választ más szolgáltatót, akkor az előfizető teljes forgalma a hozzáférési szolgáltatójánál marad.

Azt, hogy az előfizető forgalma végül is kinek a hálózatán megy azt nem csak az előfizető döntése határozza meg, hanem a hozzáférési szolgáltató vagy a választott szolgáltató döntése is.

A hívás útvonalát az alábbi szolgáltatói döntések és tényezők befolyásolják:

1. A hívó fél hozzáférési szolgáltatójának, a választott szolgáltatójának és a hívott fél hozzáférési szolgáltatójának a hálózati hatóköre. A kísérleti modellben az egyes szolgáltatók hálózata mindegyik alapzónához elér, így a kapcsolódások száma csak a gazdasági körülményektől függ. A valóságot hűen tükröző, végleges modell felépítésekor a rendelkezésre álló piaci információkat kell figyelembe venni, vagyis azt, hogy az egyes szolgáltatók az előrejelzés egy-egy pillanatában várhatóan milyen kiterjedésű hálózattal fognak rendelkezni.
2. A hívásban részt vevő szolgáltatók összekapcsolási szolgáltatásigénye<sup>15</sup>. A modell szempontjából az alábbi forgalmi összekapcsolási szolgáltatások a lényegesek [8]:
  - *Hívásindítás:* Az előfizetői hozzáférést nyújtó szolgáltató az előfizetőjétől induló hívást elviszi a másik, közreműködő szolgáltató összekapcsolási pontjáig, vagyis ahol a két szolgáltató összekapcsolódik.

<sup>15</sup> A volt koncessziós szolgáltatók területén szabályozott árú. Ez azt jelenti, hogy a jelenlegi szabályozás szerint a szolgáltatók költségalapú áron kötelesek összekapcsolási szolgáltatásokat nyújtani, amelyet az összekapcsolási referencia ajánlatban (Reference Interconnection Offer, RIO) kell közzétenni.

A hívásindítás az előfizetőtől való távolságtól függően lehet *helyi* (primerkörzetben vagy alapzónában van az összekapcsolási pont), *regionális* (az összekapcsolási pont a regionális zónában van) és *országos* (az összekapcsolási pont egy másik regionális zónában van)

- *Hívásvégződtetés*: Az előfizetői hozzáférést nyújtó szolgáltató az előfizetőjéhez érkező hívásokat az összekapcsolási ponttól eljuttatja az előfizetőhöz. A fenti logika alapján ez is lehet helyi, regionális vagy országos.
- *Tranzit*: Két összekapcsolási pont között egy harmadik szolgáltató viszi el a forgalmat.

3. Az összekapcsolási szolgáltatások díjainak egymáshoz és a végfelhasználói díjakhoz való viszonya. Egy adott szolgáltatónak például meg kell vizsgálnia, hogy a regionális és a helyi híváskezdeményezés díja közötti különbség elegendő-e ahhoz, hogy fedezze egy új, helyi csatlakozás kiépítésének a költségét. Ezzel szorosan összefügg az is, hogy milyen összekapcsolási díj fizethető ki a kiskereskedelmi díjakból úgy, hogy az elvárt profit tartózkodó legyen.

A felsorolt szolgáltatói tényezők meghatározzák és egyben befolyásolják a modell struktúráját, azon belül is elsősorban azt, hogy az egyes szolgáltatók hány helyen és milyen szinten (helyi, regionális) kapcsolódnak egymáshoz. Egy összekapcsolási pontnak a modellbe történő beépítése, vagy onnan való törlése tehát a szolgáltató hálózatától és az összekapcsolási szolgáltatások díjainak egymáshoz és a végfelhasználói díjakhoz való viszonyától függ.

## A szimulációs modell

A kísérleti szimulációs modell felépítése Tudás-Attribútumú Petri-Háló segítségével történik. Az egyes szegmensek, meghatározott csomagjaival rendelkező előfizetőinek percforgalmát a modellben különböző attribútumokkal jellemzett (melyik szolgáltató előfizetőjétől indul a forgalom,

ki az előválasztott szolgáltató, ki a hívásonként választott szolgáltató stb.) mozgó entitások, tokenek reprezentálják. Sajnos a numerikus vagy stringattribútumoknak a tokenekhez rendelése általában nem kezelhető könnyen, és az is tény, hogy a tokenekhez rendelt attribútumok száma is túl nagy lehet. A Tudás-Attribútumú Petri-Hálóban ezért a Tudás-Attribútumú Tokenek egy-egy csoportjához tudásbázist vagy tudásbázisokat rendelünk. Ebben a tudásbázisban a tokenek egy meghatározott időpillanatra vonatkozó attribútumai a tudásbázis egy-egy pontjára mutatnak, így növelve a szimuláció hatékonyságát. A kísérleti modellben például ilyen tudásbázisokban tárolódik az az információ, amely megmutatja, hogy az adott időpillanatban az adott forgalom melyik szolgáltató hálózatán keresztül jut el a hívott félhez [4].

A kísérleti modell felállítása után a modell alapzónáit a valóságos alapzónáknak megfelelően meghatározható a modellnek az az adekvát formája, amely a valóságos rendszert a legjobban írja le. Ez általában úgy történik, hogy mesterséges intelligenciával rendelkező ágensek (démonok) figyelik a modell működését, és a modell struktúráját és paramétereit addig változtatják, amíg a valóságos rendszernek való megfelelés elfogadható mértékű nem lesz. Ez a megfeleltetés a modellben szereplő alapzónákra vonatkozó múltbeli adatokon alapul, és elsősorban a modell meghatározott elemeihez kapcsolódó paramétereknek és bizonyos függvényeknek a változtatását jelenti. A valóságnak megfelelő modell kialakításához a struktúra változtatására ebben az esetben nincs szükség, mert a múltira vonatkozóan a szolgáltatók kapcsolódási pontjai egyértelműen meghatározzák a modell struktúráját [3].

A modell felépítésére a CASSANDRA 3.0 (Cognizant Adaptive Simulation System for Applications in Numerous Different Relevant Areas) szimulációs rendszert alkalmazzuk, amely több nagy nemzetközi projektben került már felhasználásra, és amely képes a programnyelvek és a rendszerek közötti „specializáltság kontra általános alkalmazhatóság” ellentmondásnak a feloldására. Ezt az ellentmondást úgy kell értelmezni, hogy

minél specializáltabb egy szimulációs programnyelv, annál szűkebb a programnyelv alkalmazási köre. A CASSANDRA 3.0 egy univerzális belső kernelt tartalmaz, ami Tudás-Attribútumú Petri Hálóknak segítségével objektumorientált struktúrában írja le a valóságnak megfelelő modellt, amelyben a különböző felhasználási területekhez külső, Petri-hálókból felépülő modellrétegek hozhatók létre. A rendszer speciális tulajdonsága, hogy a szimuláció hatékonyságának fokozására statikus és mobil mesterséges intelligenciával rendelkező objektumokat egyaránt tartalmaz. A rendszerben a modellfelépítés a statikus intelligens démonok felhasználásával történik a szimuláció-kiértékelés-módosítás iteratív folyamatának mesterséges intelligenciával való vezérlése. Az CASSANDRA 3.0 rendszer animációt is lehetővé tevő grafikus felülettel is rendelkezik [1],[5].

## Várható eredmények

A szimuláció futtatásától több, a piacon jelenlévő szolgáltatók és a szakértők által is használható eredményt várunk:

- A szimuláció segítségével primer-primer szinten nemcsak általános feltételezésekre, hanem az előfizetői viselkedésre építve is előre lehet jelezni a távbeszélő piac és az összekapcsolási piac forgalmát. Ennek egyik előnye az összekapcsolási piac elemzői számára az, hogy ellenőrizhető a társszolgáltatók forgalom-előrejelzése és az összekapcsolást biztosító összekapcsolási nyálábok kapacitása. Az egy szolgáltató kiskereskedelmi területe számára a primer szintű előrejelzés előnye, hogy primer szinten látható a társszolgáltatók piacszerzésének a hatása, vagyis az, hogyan változik az egyes szolgáltatók viselkedése egyik területről a másikra áttérve, és ez várhatóan hogyan befolyásolja a piaci részesedéseket.
- A modell segítségével vizsgálni lehet az előfizetői és az összekapcsolási piacon az előrejelezhető változásoknak a forgalomra és ezen keresztül a költségekre, díjakra gyakorolt hatását. Amennyiben például a piacon egy új

szolgáltató jelenik meg, ez a szereplő beépíthető a modellbe, és ezzel a feltétellel újrafutatható a szimuláció. Az így kialakult forgalom-előrejelzés ezután beépíthető a költségeselési modellbe, amiből pedig az új költségek számolhatók ki. Összességében tehát a szimuláció segítségével számszerűsíthető a piaci változásoknak a költségekre gyakorolt hatása is. Analóg módon azonban nemcsak a piaci, hanem a szabályozási változás (például a minimálisan előírt összekapcsolási pontok számának változása) hatása is előre jelezhető.

- A modell segít a szabályozónak benyújtott előrejelzések és költségcsökkentési modellek alátámasztásában, amennyiben a szimuláció segítségével egyértelműen kimutathatók az egyes tényezők közötti ok-okozati összefüggések, és kis ráfordítással ellenőrizhető a különböző alternatívák hatása is.

A fentiekén túl a szimulációs modell egy továbbfejlesztett változata segíthet a piac működésének és a szolgáltatók viselkedésének megértésében is. Az is modellezhető, hogy az egyik piaci szereplő viselkedése hogyan befolyásolja a többi piaci szereplő viselkedését, vagy hogy egy adott szolgáltató számára mi a piacon az optimális hálózati felépítés. Ez utóbbi vizsgálatához a kísérleti modellbe egy démonot építünk, amely figyel, hogy a különböző zónákból kiinduló forgalom nagyságának és az előfizetői, valamint az összekapcsolási díjak viszonyának függvényében hogyan növelhető az adott szolgáltató bevétele, ha változtatjuk a kapcsolódási pontokat. A démon a szükséges parametrikus és strukturális változtatásokat elvégezve a szolgáltató bevételeinek maximalizálását a szimulációs futások eredményei és ezek posztprocesszálásával nyert adatok alapján, az adatok saját tudásbázisával való összevetésével, egy következtetési eljárással határozná meg. A démon azonban csak bizonyos események hatására lépne működésbe, így például ha a posztprocesszálással nyert adatok azt mutatják, hogy a modellstruktúra változtatásával a bevétel növelhető. A továbbfejlesztés egy következő lépése lehet, hogy az egész piacot is egy démon figyelje (például a fogyasztók szempontjára)

ból), és optimalizálja a piacon lévő szolgáltatók működését. Több démon alkalmazása azért is célszerű, mert az intelligens irányítás megosztása bizonyítottan növeli a hatékonyságot [1].

Mint az a várható eredményekből és a továbbfejlesztési lehetőségekből is látszik a forgalom-előrejelző modell elkészítése középtávon sok szempontból megalapozhatja egy, az egész távbeszélő piacot modellező szimulációs rendszer elkészítését. A modell kidolgozásának egyik alapvető célja éppen ez volt.

## Hivatkozások

- [1] JÁVOR, A.: Demon Controlled Simulation, *Mathematics and Computer in Simulation* 34 (1992), p. 283–296, North Holland.
- [2] CSEPELI GY., CSERE G., PLISZ J.: A „legjobb csomag” modell, *Magyar Távközlés* XIII. évfolyam, 2. szám.
- [3] JÁVOR, A. SZŰCS, G.: An intelligent agent controlled methodology for determining adequate models, *Summer Computer Simulation Conference, Vancouver, Canada, July 16–20, 2000*, p. 9–14.
- [4] JÁVOR, A.: Knowledge Attributed Petri Nets, *Systems Analysis, Modeling, Simulation*, 1993, Vol. 13. p. 5–12.
- [5] JÁVOR, A.: Problem Solving by the CASSANDRA Simulation System Controlled by Combined Mobile and Static AI, *Summer Computer Simulation Conference, Arlington, Virginia, July 13–17, 1997*, p. 723–728.
- [6] Hírközléspiaci helyzetkép 2000–2001, HiF, 2001. november.
- [7] 2001. évi XL. törvény a hírközlésről.
- [8] 251/2001. Kormányrendelet az egyes távközlő hálózati szerződésekről és azok megkötéséről.
- [9] 250/2001. Kormányrendelet a szolgáltatóválasztásról.
- [10] 26/1993. (IX. 9.) KHVM rendelet a közcélú távbeszélő-hálózat struktúratervéről.

## Gazdaságvédelmi helyzetkép

### A jogi szabályozás kérdései és az oktatás felelőssége

DR. JANKOVICS KORNÉLIA

Rendőrtiszti Főiskola, Gazdaságvédelmi Tanszék

*A téma és a cikk aktualitását az adja, hogy az utóbbi években a feketegazdaság megjelenési formáiban jelentős változás, terjedelmében pedig erőteljes növekedés figyelhető meg. Az egymástól erősen eltérő becslések hazánkban a fekete gazdaság súlyát a legális gazdaság teljesítményének 20-30%-ára teszik, de a nagy többség inkább a 30%-ot erősíti. Ugyanez a szám az Európai Unió országaiban és az Egyesült Államokban 10-20%. A gazdaságszociológusok különbözőképpen becsülik a feketegazdaság mértékét, de ez érthető, hiszen a fogalomnak nincs általánosan elfogadott definíciója. A szakirodalom a fogalmat általában szűkebb értelemben használja, mint a köznyelv: amíg a köznap szöveghasználatban az adókikerüléstől a korrupción át a szervezett bűnözésig csaknem minden nem kívánatos gazdasági jelenség összemosódik, addig a szakemberek a feketegazdaságot olyan illegális gazdaság tevékenységeként, illetve a legális gazdaság illegális tevékenységeként értelmezik, amelynek következtében, közvetlenül vagy közvetve, állami bevételek maradnak el.*

*A cikket azért tartjuk fontosnak közölni, mert úgy ítéljük meg, hogy a téma aktualitása, időszerűsége, a megoldások információtechnológiával történő támogatásának szükségszerűsége megköveteli az informatikai szakemberek beavatkozását és határozott fellépését. Bízunk abban, hogy a cikk felkelti a témában illetékes szervezetek figyelmét, és akár szaklapunk nyilvános fórumán, akár közvetlen kapcsolatfelvétel útján kínálnak majd integrált, intelligens megoldásokat a feketegazdaság visszaszorítására.*

### A feketegazdaság kiváltó okai

A hazai gazdasági helyzetképet vizsgálva a gazdaságvédelem az állam elől eltitkolt adózatlan jövedelem kérdéskörét öleli fel. Léteznek bűnözésből származó jövedelmek, és létezik olyan előnyrendszer, amelynek a működését maga a társadalom is akceptálja.

Annak, hogy a társadalomban élők milyen okok vezetnek az illegális pénzszerzés útjaira, számos oka van, mint például a többletjövedelem megszerzésére, a magasabb életszínvonalra irányuló vágy, vagy a különféle gazdasági rendszerű országokban élők különböző egyéb készletesei. A kiváltó okokat két nagy csoportban vizsgálhatjuk: (1) az egyes rendszerekre jellemző általános indítatók, valamint (2) az egyes gazdasági rendszerekhez kapcsolódó okok.

### Általános okok

Az általános, gazdasági, társadalmi berendezkedéstől független okok között szerepel a *túladoztatás*, amikor fölborul az állam és a többi jövedelemtulajdonos (vállalatok, egyének) között létrejött jövedelmi egyensúly. Ebben az esetben, ha az államnak többletjövedelemre van szüksége, akkor növelni fogja az adókat. Az adókulcsok emelésével azonban egyenes arányban nő az adókötelezettség kijátszására való csábítás ereje. Ha az adóemelés súlyosan sérti a jövőbeli várakozásokat, akkor az adóalanyok úgy állítják helyre az általuk elfogadhatónak ítélt egyensúlyt, hogy tevékenységük egy részét kivonják az adózás alól.

Szólni kell arról, hogy a szegénység meghatározó gazdasági kényszerítő erő. Minél kisebb jövedelmű valaki, annál könnyebb külön jövedelem fejében törvényszegésre rávenni, hiszen gyakran éppen ezzel tudja a családja életben maradását biztosítani. A szegények, túl azon, hogy a relatíve stabil jövedelműekhez képest hajlamosabbak az adócsaló munkavégzésekre (lásd feketemunka, illegális kereskedelem stb.), számos olyan dologra is rákényszerülnek, amelyek nekik némi jövedelmet hoznak, de a statisztika szempontjából ezek a jövedelmek regisztrálatlanok. A szegénység a munkát elvállalók szempontjából kedvez a csempészetnek, a lopásnak, a prostitúciónak, a kábítószer-kereskedelemnek stb.

*A csak adócsalással szerezhető magasabb jövedelmek népszerűségét szintén a többletjövedelem utáni vágy jelenti, amit hazánkban fokoz, hogy sokszor kicsi a lebukás esélye, a szankciók pedig gyengék. Bár a fejlett piacgazdaságokban a feketén dolgozó munkanélküli elveszíti a munkanélküli segélyét, a munkaadót pedig, aki bejelentés nélkül foglalkoztat, adóbüntetés fenyegeti, mégis sokan kockáztatnak. A be nem fizetett adóval megtakarított jövedelemből ugyanis hárman részesülnek: a megrendelő, a megbízott és a neki feketén dolgozó. Fusizáskor a megtakarított adó csupán a tranzakcióban részt vevő két fél, a megrendelő, és a munkavállaló között oszlik meg.*

*Az infláció a gazdaságok működésének zavara. Az infláció alapjellemezője az árak emelkedése, és ezzel egy időben a keresetek, jövedelmek vásárlóerejének csökkenése. Az emberek az inflációt éppen olyan jövedelemelvonásként értékelik, mint az adót, ezért a jövedelemnövelés lehetőségét keresők előbb vagy utóbb eljutnak a jövedelemcsökkenő tényezővel való kompenzáláshoz, azaz az adócsaláshoz. Jelentős mértékű inflációnál a pénz értéktorzulása bizonyos értelemben együtt jár a gazdasági erkölcsök torzulásával.*

*A szolgáltatási szféra növekedése akkor jelenik meg, ha a gazdaságban végbemegy egyfajta szerkezeti változás. Előbb az ipar a mezőgazdasággal szemben kap nagyobb hangsúlyt mind a GDP termelése, mind pedig a foglalkoztatás*

szempontjából, majd később az ipar húzószerepének a helyét egyre inkább a szolgáltatás veszi át. A szolgáltatások gazdasági súlyának növekedése az adócsalás lehetőségét és a fekete munkavégzés bővülését hozza magával. A szolgáltatások többsége ugyanis rendkívül munkaigényes, és nincs feltétlenül szükség nagy és drága gépekre. Mivel a fusizónak csak a nettó bér a fontos, ezért a bejegyzett cég a hivatalosan bejegyzett alkalmazottaival nem tud versenyképes lenni. Ezen a területen fokozottan érvényesülnek a szabályozás túlzott negatív hatásai, mely szerint: minél szabályozottabb egy gazdaság, annál nagyobb a készlet arra, hogy az ott élők megpróbálják kijátszani az érvényben lévő jogszabályokat. Ilyen lehet például a vállalatok munkaügyi vagyonszabályozottsága, a bérminimumra teljesíthető túlóra, a kiskorúak, külföldiek, nyugdíjasok, nők foglalkoztatására vonatkozó rendszabályok stb.

A fennálló rendelkezések megkerülése, a már említett anyagi előnyökön kívül, pusztán a szabályok betartásával járó egyéb terhek miatt mind a munkavállalónak, mind a munkaadónak érdeke. A munkaerőpiaci szabályozásnál rejtett gazdaságot létrehozó, fejlődést elősegítő tényező, a gazdaság egyéb szféráinak (árupiac, pénzpiac stb.) erőteljes szabályozottsága is. Az árupiacokon a különféle ár-megállapítási előírások, az áruelosztás szabályozása, az importkvóták kötöttségei, az exportkorlátozások, a kamatlábak és a hitelnyújtás feltételeinek kötöttsége stb. mind abba az irányba hatnak, hogy a gazdasági alanyok tevékenységük egy részét, vagy egészét kivonják a szabályozás alól. Bár a túlszabályozottság minden vonalon együtt jár az ellenőrzés fokozódásával, így bizonyos határokon túl hozzájárulhat az adómorál további romlásához. A fusizó például nemcsak egyszerűen az adózás miatt, hanem azért nem vált ki engedélyt, mert így tevékenységét az ellenőrzés szempontjából lényegesen könnyebben végezheti. Nem kell az anyagbeszerzést számlákkal dokumentálnia, nem ellenőrzik, mettől meddig dolgozik, nem kell könyvelést vezetnie, hiszen nincs a „rendszerben”.

### Rendszerfüggő okok

A *piacgazdaságokban* egyéb tényezők is befolyásolják az állampolgárok illegális pénzszerzésre irányuló hajlandóságát:

- A fejlett országok mindegyikére jellemző *bizonyos mértékű munkanélküliség*, ami a konjunkturális helyzettől függően kisebb vagy nagyobb. A munkanélküli segély a fejlettebb országokban is igen alacsony, így a munkabérenél rosszabb megélhetésre ad lehetőséget, ezért az állampolgárok adózási és egyéb a társadalmi, etikai kérdésekben is kevésbé lesznek jogszabálytartóak, többen és gyakrabban mennek el dolgozni az adózatlan szférába, így a segéllyel együtt az adózatlan jövedelem sokszor nagyobb, mint a hivatalos, adózott jövedelem.
- Az adómorál romlására, illetve az adócsalásra nagy hatással van az is, hogy milyen vélemény alakul ki az *adóbevételek felhasználásáról* a köztudatban. Az adózás pszichológiájával foglalkozó szakemberek szerint, ha az a nézet lesz úrrá egy országban vagy valamely régióban, hogy a közpénzeket elpazarolják, rossz célokra használják fel, az ugyanúgy adócsaláshoz vezet, mintha az adóalanyok az adóterhelést egyenlőtlennek ítélik. Az adómorál azért kezd csökkenni, mert az adóalanyok úgy vélik, hogy nem érdemes a „föld feletti” gazdaságban részt venni, hiszen az adófizető, különböző hasznos fejlesztések és programok formájában nem kapja vissza az államtól a befizetett adójához mérten elvárható és az adóból megítélése szerint megvalósítható juttatásokat. Ezért úgy véli, a társadalom sem veszít azzal, ha nem fizet adót, mert a pénzt úgylis elpazarolják.
- Fontos pénzügyi tényező, hogy a *nagyvállalatok* kinövik a belső piac kereteit, tevékenységük további fejlesztéséhez újabb piacokat igyekeznek meghódítani, majd magát a termelési folyamatot telepítik az adott országba. A világ országaiban más és más adórendszerek működnek, az elvonások mértéke is különböző, vállalatok, amelyek magas adóelvonású országokban kezdték meg működésüket, nem-

csak a piacbővítésből és a helyi előnyök kihasználásából profitálnak (például olcsó helyi munkaerő, olcsó energia vagy nyersanyag), hanem abból is, hogy a megtermelt jövedelem után, az otthoni magasabb adómértékek helyett a alacsonyabb helyi adókat fizetik. Ezek az előnyök ráadásul egyszerű könyveléstechnikai eszközökkel tovább is fokozhatók, az otthon termelt profit egy része vagy egésze a külföldi leányvállalathoz telepíthető át.

A **rendszer váltás kapuján átlépett országok** egyik alapproblémája a korábbi szocialista-tervezési és a piacgazdasági elosztási rendszerek közötti ellentmondás volt. Magyarországon a piacosítás fokozatosan ment végbe, így több szakaszt is megkülönböztethetünk.

Az első lépés a kedvezményes kamatozású lakásépítési hitelkonstrukció bevezetése volt, amivel az állam gyakorlatilag megkezdte kivonulását a lakásépítésből. A lakáshoz jutás feltételeinek hirtelen drágulása egy csapásra létrehozta a kálákban folyó házépítést, amely tág teret nyitott az építőiparban dolgozóknak, vagy az onnan különkeresethet jutni kívánók feketemunkájához.

Második lépésként az állam megkezdte a fogyasztói ártámogatások csökkentését, majd azt teljesen meg is szüntette. Ezt úgy hajtotta végre, hogy közben nem csökkentek a korábban támogatások céljaira szolgáló elvonások. Ennek következményeként azonban a vállalatoknál nem lett több pénz bérfizetésre, miközben az alapvető cikkek árai gyorsan nőttek. Ez a tény növelte a rejtett gazdasági cikkek, szolgáltatások iránti keresletet.

A rendszerváltozást megelőző részleges elosztási rendszer módosítás a bérreform nélkül bevezetett új adózási rendszer volt. A bérek bruttósításának alapelve, hogy az indulás pillanata, a bérből és fizetésből élők számára ne legyen kedvezőtlenebb, mint a korábbi helyzet volt.

A béreket azonban a bruttósítás sem növelte meg, és később, mivel elmaradt az adósávok ígért inflációs karbantartása, az inflációt csak részben követő bérekből egyre több lett az elvonás. A



rendszerátvitel óta az ártámogatások már olyan területekről is eltűntek, ahol a fejlett nyugat-európai országokban még léteznek, vagyis befejeződött fogyasztói ártámogatások megszüntetése. A piacosítás azzal folytatódott tovább, hogy a korábban felvett lakásépítési hitelek kamatainál megszűnt a kedvezmény, beléptek a piaci kamatok. Az adóterhek a megfogható jövedelmű, úgynevezett középosztálynál tovább nőttek, miközben a költségvetési kiadások, éppen a növekvő elvonások miatt, folyamatosan meghaladták a tervezettet. A bérek színvonala alacsony maradt, a piacgazdaságra való áttérés során pedig az árak elszaladtak.

A társadalombiztosítás reformja kapcsán további olyan fogyasztási elemek megfizetésére próbálták rákényszeríteni a lakosságot, amelynek fedezete nem volt benne a bérekben. A feketegazdaság kialakulásának okait vizsgálva tisztában kell lenni azzal a ténnyel, hogy az az adófizető, akinek adóterhei nőnek, igyekszik adót csalni, jövedelmeit a regisztrálható adóztatható szférából kivonni. A minden társadalomban elérni kívánt célok, élelem, lakás, gyermekek felnevelése stb. komoly készítő erő. A kiadások növekedése a rejtett gazdaságban való részvétel felé terelik az erre hajlandó állampolgárt.

## A rendszerátvitel időszaka

A rendszerátvitel egyik lényeges velejárója a korábbi, teljes törvénykezési rendszer átalakítása. A jogszabályok ilyen nagyarányú megváltoztatása óhatatlanul létrehoz olyan jogszabályi hézagokat, amelyek bizonyos mértékig a fejlődés következményei, vagyis azt eredményezi, hogy egy viszonylag tartósabb időszakon át egymás mellett léteznek a múlt és az újabb idők ideológiáját tükröző törvények.

A rendszerátvitel pillanatától számítva az idő előrehaladásával a lépések egyre bátrabbak lesznek, a már megváltozott jogszabályok rövid időn belül, több ok miatt is, újabb változást igényelnek

- egyrészt, mert a korábban meglépett táv már kevésnek tűnik,
- másrészt, mert az egyik jogszabály, a kellő megfontolás hiánya vagy a sietség miatt, elmentésbe kerül a korábbi, magasabb szintű jogszabállyal.

Ezek a problémák tükröződnek az Alkotmánybírósághoz benyújtott gyakori törvényi óvásokban is. A gazdálkodást érintő jogszabályok közötti hézagok, a nem kellően világos megfogalmazások mindig, és mindenhol jó tápot szolgáltatnak ahhoz, hogy akik a következtetéseket és a belőlük kihozható anyagi haszon lehetőségét állítják előtérbe, éljenek vele.

## Gazdasági morál

Az utóbbi évtizedekben Magyarországon ismeretlen volt a gazdasági morál tőkés viszonyok között többé-kevésbé hagyományosan funkcionáló fogalomköre. A gazdaság erkölcsi szabályainak, az üzleti etika iratlan normáinak hiánya nyomozható módon nehezíti a külső és belső gyámság alól felszabaduló hazai gazdaságra. Mint minden hiány, ez is kitermeli a haszonélvezőit, melynek következménye, hogy talán még sohasem állott egymástól ennyire távol a gazdaság, a jog és az erkölcs. A gazdaságnak napjainkban nincs morális háttere, s így a gazdaság jogi szabályozásának sincs erkölcsi fedezete. Az etika normális körülmények között általában valamiféle közvetítő, kiegészítő, orientáló, vagy éppen szelektáló szerepet tölt be a mindennapi gyakorlat és a jogi normák között. Nagy hagyományokkal rendelkező, valódi piacgazdaságokban viszonylag korán kialakulnak az üzleti tevékenység alapvető erkölcsi szabályai. Ezek legkritikább esetben írott szabályok, írásba foglalásukra nincs szükség, hiszen magától értetődően, szerves részei a gazdaság folyamatos működésének. Már-már nem is valamiféle etikaként, hanem a piachoz tartozás, a szerződéses viszonyok működésének elemi feltételeiként funkcionálnak. Természetes, hogy a vállalt kötelezettségeket be kell tartani. A „pacta sunt servanda” nem csupán hangzatos

szólam, hanem napi gyakorlat. Ugyanígy nyilvánvaló, nem is lehet másként, hogy az üzleti tisztesség ellen vétő harácsolók ellehetetlenülnek: a fedezetlen hitel igénybevétele, a hazárdírozás a gazdasági előnyök érdekében folytatott félrevezető, csalárd manőverek, a bővli, kiváló árucikként történő forgalmazása, szükségképpen bukáshoz, végleges kiközösítéshez vezet. Az elemi üzleti tisztesség, tehát rögzített előírások nélkül is a piacgazdaság mellözhetetlen eleme. Így működhet az általunk példaképnek tartott államok üzleti forgalma az „adott szó becsülete” alapján, így köthetnek milliós szerződéseket, akár telefonon vagy faxon is.

Nálunk a tervgazdaság paternalista, mindenbe beavatkozó, mindent szabályozni kívánó rendszere sem kedvezett az íratlan magatartási szabályok kialakulásának. Ellenkezőleg, egyre erősödött az írott szabályok mindenhatósága, tekintélye. A belső utasítások, körlevelek, hatásköri listák, ügyrendek, munkaköri leírások, magukat sokszorozták meg és nőttek gyakran a hivatalos jogforrások fölé. Ezek áradata a rendszerváltással számottevően csökkent ugyan, de a korábbi szemlélet alig változott. Az előíráshalmaz romjain az üzleti etika csíráinak hiányában „mindent szabad, amit a jogszabály nem tilt” elve parttalan értelmezést kapott. A józan ésszel is nyilvánvaló kötelességek megszegői felmentve érzik magukat, ha kötelességeiket a munkaköri leírásuk nem tartalmazza, vagy nem ismertették velük írásban a követelményeket.

Ahol tehát a gazdaság rendezőelve a szerződések betartásának tisztelete helyett az „elkerülés”, ahol legalább annyira meg lehet gazdagodni a felszámolásból, mint a termelésből, s ahol az íratlan üzleti etika tiszteletben tartása helyett az írott szabályok kijátszása a cél, ott illúzió pusztán a jogi eszközöktől csodát remélni!

### Jogi szabályozottság

Egyre világosabb, hogy mind az anyagi jogban, mind az eljárásjogban szakítani kell bizonyos régi elvekkkel és megszokásokkal, enyhíteni kell azo-

kon a garanciális kötöttségeken, amelyek a hagyományos kriminalitás kézben tartását és kezelését nem akadályozták, ám a gazdasági bűnözés mai viszonyai mellett csaknem eszköztelenné teszik a jogalkalmazókat. Szükséges tehát egy stabilabb jogi, büntetőjogi háttér kialakítása.

A jogalkotás azonban jól érzékelhető módon ketős szorításban él. Az egyik néhány éve megfogalmazott igény a folyamatos kodifikáció, az új bűnözési formákra történő gyors jogi reagálás. Ezzel elvileg lehetne élni, de nyilvánvaló az is, hogy voltaképpen nem ez történik. Az utóbbi időben ugyanis már-már nyomasztóvá vált az új tényállások elkapkodott konstruálásában testet öltő kriminalizáció, és nem biztos az sem, hogy az igazolható büntetési (megelőzési) törekvések egyet kell, hogy jelentsenek újabb és újabb normák évenként többször esedékes megalkotásával. Sokszor egyedi ügyek nyomán születik absztrakt norma ahelyett, hogy általános tendenciák képeznek egyes tényállások alapjait, számos nem természetes személy megtevesztő, csalásszerű cselekménye például azonos szisztéma szerint épül fel.

Valószínű, hogy a jogbiztonságot erősítő időtálló és következetes normarendszer megalkotása a hatályos Büntető Törvénykönyv keretei között már nem oldható meg. Az Európai Közösséghez történő csatlakozás kapcsán egy ideje mind sürgetőbb igényként fogalmazódik meg, hogy indokolt lenne legalább bizonyos körben (s főként éppen a gazdasági bűncselekmények területén) a jogi személyek büntetőjogi felelősségének kidolgozása. E felelősségi rendszernek, legalábbis a modern büntetőjogi dogmatikát megelőző időszakban, nálunk is voltak bizonyos hagyományai (Werbőczy Hármaskönyvében „hatalmaskodásért” egy testületet is elmarasztalhattak). A kérdés a kodifikáció során már napirendre került, ennek egyik első lépéseként megváltoztak a Btk.-ban a vagyonelkobzás szabályai, lehetőséget nyújtva arra, hogy e mellékbüntetés gazdálkodó szerv részére átruházott vagyon tekintetében is elrendelhető legyen, „ha a gazdálkodó szervezet ügyvezetésre vagy képviselőre feljogosított tagjának vagy tisztségviselőjének az átruházott va-

gyon eredetéről tudomása volt” (Btk. 63. § /3/ bek.). Itt azonban még nem testületi felelősségről van szó, hanem egy vagyoni szankció hatókörének a bűncselekményből hasznot húzó gazdálkodó szerv vezetőjének tudtára tekintettel történő sajátos kiterjesztéséről.

A további megvalósíthatóság azonban számos új problémát vet föl. A személyösszességek büntetőjogi jogalanyiségének lehetősége távolról sem csak a volt szocialista országok korábbi felfogása szerint látszik aggályosnak. Az individuális felelősség elvét, s ahhoz kapcsolódva a „societas delinquere non potest” tételét már az ókorban kidolgozták, s az elv változatlan tekintélye nem annyira életkorával, mint tudományos megalapozottságával magyarázható. Ma sem jellemző, hogy bármely jogrendszer polgári jogi értelemben a jogképesség mellett feltétel nélküli cselekvőképességgel is felruházna jogi személyeket. Cselekvőképesség hiányában viszont nem beszélünk bűnösségről és büntetésről.

Az európai joggyakorlat, a lényegét nem érintő eltérésektől és részletszabályoktól eltekintve, a jogi személyek felelősségének gyakorlatilag három formáját ismeri:

- a szervezet ún. objektív (eredmény) felelősségen alapuló elmarasztalhatóságát,
- a jogi személyt megtestesítő vezetőre áthárított felelősségi rendszert, valamint
- a jogi személy érdekkörében eljáró vezető, illetve vezető testületek döntéseikért viselt kollektív felelősség rendszerét.

A három szisztéma nem zárja ki egymást. A legjellemzőbb az első rendszer, amely a káros eredményre tekintettel (s rendszerint csak egyes súlyos bűncselekmények esetén) állapítja meg a szervezet felelősségét még gondatlanság hiányában is. Jogalkotási folyamat számszerű mutatói impozánsak, de egyben ijesztőek is. A Btk. 1979. július 1. napjával történt hatálybalépése óta a törvényt félszáz alkalommal módosították, csak az évezred utolsó évtizedében 26 új gazdasági bűncselekményt alkottak, és fele ennyit újrafogalmaztak.

## Nyilvántartás, koordináció

A nyomozati munka elősegítésére jött létre a gazdasági bűnözéshez legszorosabban kapcsolódó három nyilvántartási forma: a földhivatali, a cég- és vagyonyilvántartás koordinációja. Ezeknek a nyilvántartásoknak az alapos, megbízható, naprakész és központosított (egységes rendszerbe foglalt, vagy legalább kölcsönösen megismerhető adatokon nyugvó „kompatibilis”) rendszere nélkül a visszaéléseknek tág tere nyílik. Az első két nyilvántartási forma a „gazdasági adatszolgáltatás elmulasztása” bűncselekményhez kapcsolódik (lásd Btk. 299. §).

Megbízható központi vagyonyilvántartás nélkül azonban, amelyet semmiféle vagyonyilatkozat nem pótol, a bűncselekménnyel okozott kár vagy hátrány nem pótolható, a sértettek, akár részbeni kártérítési esélye csekély, s a megfelelő súlyú vagyoni szankciók is megállapíthatatlanok.

A gazdasági bűncselekmények elbírálásának eljárásjogi problémái közül ma kétség kívül a legtöbb figyelmet a *szakértő*, elsősorban a könyvszakértő, kirendelésével és közreműködésével kapcsolatos kérdések igénylik. Nem túlzás azt állítani, hogy a bonyolultabb ügyek helyes érdemi elbírálása jelentős mértékben a megfelelő körben igénybevett szakértő személyén, felkészültségén, helyesen kimunkált szakvéleményén múlik. A szakértők gyakori szereplése bizonyos ügykategóriákban szinte nélkülözhetetlenné válása felveti a szakértői bíráskodás vádját, esetenként felélesztve a jogi szakvélemények létjogosultságát és lehetséges körét érintő, régóta húzódo és soha meg nem oldott vitát is. Nyilvánvalóan erős a csábítás, hogy a szakértők különleges szakértelmük birtokában – melyet ellenőrizni, felülbírálni aligha lehet, hiszen akik ezt megtehetnék, azoknak ugyanilyen különleges szakértelemmel kellene rendelkezniük – még erkölcsileg is felmentve érezzék magukat ha munkájuk során a könnyebb és „jövendőmezőbb” utat választva hagyják magukat meggyőzni a rentábilisabbnak ígérkező szempontok igazolhatóságáról.

### A képzés felelőssége

A fentiek miatt elengedhetetlen az érintettek gazdasági háttér folyamatokkal történő megismerkedése. A megfelelő szakemberek képzése az általános jogi ismereteken túlmutató, speciális képzés kereteinek, feltételeinek megteremtését igényli. Az alapvető gond ma az, hogy a jól felkészült büntetőjogászok nem ismerik eléggé a gazdasági-jogi hátteret, a kiváló pénzügyi jogász, számviteli vagy adójogi szakember pedig, ha el is sajátítják a területüket érintő büntetőjogi tényállásokat, nem értik a büntetőjog általános elveit: a szándékosság, a célzat, az eredményért fennálló felelősség, a gondatlanság, a tettesség, a részesség, vagy a bűncselekmény stádiumának a lényegét. A gazdasági büntetőjogot tehát csak komplex módon, háttérjogszabályok és a büntetőnorma folyamatos, állandó szembesítése révén lehet eredményesen tanítani és tanulni.

Mindezt egyértelműen megfogalmazták már a Harmadik Magyar Jogászgűlés ajánlásai is "e cselekmények megítélésénél a büntetőjogon túlmutató speciális gazdasági jogi, polgári jogi, pénzügyi jogi ismeretekre is szükség van, s ezért a jogászképzés minden területén (egyetemi oktatás, szakvizsgára való felkészülés, továbbképzés) az eddigieknél komplexebb ismeretek kell oktatni". Napjainkban többek között erre tett kísérletet a Rendőrtiszti Főiskola a Gazdaságvédelmi Tanszék létrehozásával.

### Bűncselekmények számokban

A gazdasági bűncselekmények fogalmának meghatározásában dr. Tóth Mihály definíciója tekinthető a legaktuálisabbnak, miszerint

Gazdasági bűnözésnek azt a gazdálkodás menetében megvalósuló, vagy ahhoz szorosan kapcsolódó bűnözési formát kell tekinteni, amely, akár az elkövetés módjára (gyakran a gazdálkodás legális formáinak, kereteinek felhasználásával vagy azokkal való visszaélés révén), akár eredményeire tekintettel, alkalmas arra, hogy esetleges egyéni érdekek sérelmén túlmenően elsősorban és jellemzően a gazdálko-

dás rendjét, a gazdálkodási kötelezettséget, a tisztességes és törvényes gazdálkodás kereteit sérti, vagy veszélyezteti [1].

Az utóbbi 30 évet szemlélve a gazdasági bűncselekmények elkövetésének vonatkozásában nem figyelhetünk meg lényeges tendenciákat, mind a gazdálkodással összefüggő bűnözés, mind a szűkebb gazdasági bűnözés az időszak nagyobbik felében az össz-bűnözés alig számottevő hányadát tette ki. Minden esetben érdekes, hogy ma az abszolút számokat tekintve három és félszer annyi gazdálkodással kapcsolatos tettet regisztrált a statisztika, mint 20 éve, e cselekmények aránya mégsem változott. Figyelemre méltó az is, hogy az évről évre bekövetkezett változások jórészt azonos módon és mértékben érintették mindkét kategóriát. Az utóbbi évtizedben egyedül 1993-ban fordult elő, hogy az előző évi arányhoz képest a gazdálkodással összefüggő deliktumok aránya nőtt, a gazdasági bűncselekményeké viszont csökkent (lásd táblázatot).

Nem különösen meglepő a *bűncselekmények összetételének* a változása sem, amit néhány adat jól érzékeltet: 10 év alatt a vám- és deviza-bűncselekmények száma felére csökkent, a pénzhamisítások száma megtízszereződött. Az adó- és társadalombiztosítási csalások száma viszonylag kiegyenlített évenkénti növekedés után 1997-ről 1998-ra még az adónyomozók ringbe lépése előtt 970-ről 5700-ra nőtt, ehhez képest 1999-ben az előző évihez képest 70%-kal csökkent.

A csempészetek és vámorgazdaságok száma, melyek esetében szintén jelentős csökkenést prognosztizáltak, átmeneti visszaesés után ismét a korábbi rekordokat ostromolja. Az előrejelzés csak annyiban állta meg a helyét, hogy a korábban jelentkező kisstílusú, ún. utasforgalmi csempészek helyett mostanra a nagyobb volumenű társasági csempészetek léptek. Jellemző továbbá, hogy a gazdasági bűncselekmények körében számos új tényállás, amely részben nemzetközi kötelezettségeink folytán került törvénybe, jóformán csak létével fenyegetett. Pénzmosás hivatalosan kettő vált ismertté, alig néhány bennfentes

értékpapír-kereskedelemről tudunk, s a gazdasági társaságok törvényes működését védő bűncselekmények száma sem haladta meg az utóbbi 5 évben a két tucatot. Az összбүнözésen belüli, alapvetően változatlan arányokból azonban kár lenne azt a következtetést levonni, hogy e területen nincs lényeges változás. A mennyiségi mutatókon kívül ugyanis vizsgálnunk kell a gazdasági

bűncselekmények minőségi változásait is, amelynek egyik módszere az ismertté vált bűncselekménnyel okozott károk alakulásának szemügyre vétele. Itt az összevetést nem a gazdálkodással összefüggő, hanem a vagyon elleni bűncselekményeknél érdemes figyelembe venni.

Bűncselekmények, az okozott kár és megtérülése	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002. I-III. hónap
Vagyon elleni bűncselekmények száma (kerekítve)	390.000	360.000	390.000	460.000	360.000	312.000	318.000	72.306
Kiemelt vagyon elleni bűncselekményekkel okozott kár	71 Mrd Ft.	84 Mrd Ft.	78 Mrd Ft.	93,4 Mrd	80,6 Mrd .	95,7 Mrd	113 Mrd	26,44 Mrd
<b>Megtérült Ft</b>	<b>6 Mrd (9,8%)</b>	<b>11 Mrd (13,4%).</b>	<b>7 Mrd (9%)</b>	<b>13 Mrd (14%)</b>	<b>7,4 Mrd (9,1%)</b>	<b>6,7 Mrd. (7%)</b>	<b>8,6 Mrd. (7,6%)</b>	<b>2,23 Mrd</b>
A gazdasági bűncselekmények száma	5064	5409	6543	13454	20318	10986	12412	3373
Kiemelt gazdasági bűncselekményekkel okozott kár	11 Mrd Ft	23 Mrd Ft.	13 Mrd Ft.	27 Mrd Ft.	308 Mrd.	34,6 Mrd	32,5 Mrd	7,6 Mrd
<b>Megtérült Ft</b>	<b>2,3 Mrd (21%)</b>	<b>8 Mrd (34%)</b>	<b>3,5 Mrd (27%)</b>	<b>3,4 Mrd (12%)</b>	<b>5,9 MRd (19%)</b>	<b>4,7 Mrd (13,58%)</b>	<b>5,6 Mrd (17,23%)</b>	<b>1,06 Mrd</b>

A helyzet meglehetősen lesújtó. Inkább a tendencia romlása, mint javulása figyelhető meg. A vagyon elleni bűncselekmények számát és kárértékét illető ingadozás ellenére a gazdasági bűncselekmények következményei az utóbbi években súlyosbodtak, s e területen 1998-ban és 1999-ben – a korábbi évekkel ellentétben – az okozott károk 1/5-e sem térült meg.

## Konklúzió

Összességében elmondható, hogy a gazdaságvédelem a társadalom igen érzékeny pontja. A rejtett gazdaságból, a bűncselekményekből származó pénzek növelik az inflációt, rontják az életszínvonalat (növekvő adóelvonás), növelik a munkanélküliséget (illegális alkalmazás), teljesítmény-visszatartó hatásúak a főállású munkakörben (hogy meg lehessen szerezni a külön jövedelmet) stb. Az így szerzett jövedelem nem adózott, és így nem járul hozzá a társadalmi terhek viseléséhez.

A következő évek nagy próbatétele ezért minden bizonnyal azoknak az intézkedéseknek a vizsgálata kell, hogy legyen, amely alapján választ kaphatunk az illegális, pénzszerzést-támogató társadalmi háttérről, és kidolgozhatjuk és alkalmazhatjuk azon hatékony intézkedéseket, amelyek nemcsak deklarált, de működő gazdaságvédelmet biztosítanak.

## Hivatkozások

- [1] Büntető Törvénykönyv – Btk. 63. § /3/ bek., Btk. 299. §, valamint a Btk. 1979. július 1. napjával történt hatálybalépése óta végrehajtott módosítások
- [2] Harmadik Magyar Jogászyűlés
- [3] Tóth, M.: Gazdasági бүнözés és bűncselekmények – KJK–Kerszöv Jogi és Üzleti Kiadó Kft.

## Az előző szám tartalmából:

- Raffai Mária: A Gazdaságinformatikai Kutatási és Oktatási Fórum missziója
- Gábor András: Az egyetemi szintű gazdaságinformatikus képzés elé ...
- Dobay Péter: Egyetem, régió, üzleti közösség – az informatikai képzés környezete
- Kő Andrea: Hatékony megoldás a tudásreprezentációban: Ontológia
- Sramó András: Vezetők döntéstámogatási igényei
- Nacsa Sándor: Microsoft .NET fejlesztési platform és hazai bevezetése – Felsőoktatási támogatás
- Egy megbeszélés margójára – Gondolatok és késztetések a közgazdaság-informatikai/informatika-közgazdasági szakokkal kapcsolatban

**Megjelent:** 2002. augusztus

Az GIKOF Journal 1. évf. 1. számából korlátozott számban példányok még igényelhetők e-mailen: [kovacs@sze.hu](mailto:kovacs@sze.hu), az SZE MTK IVI Kovács Katalin, 9026 Győr, Egyetem tér 1., vagy az NJSZT Titkárság, 1054 Budapest, Báthory u. 16. címek valamelyikén. Folyóiratunk on-line változata megtekinthető a GIKOF honlapján: <http://rs1.sze.hu/IN/gikkof> címen.

## A következő szám tartalmából:

- A kétciklusú BSc/MSc képzés az informatikai szakterületen – EU-konform képzési stratégia, a koncepcióváltás előkészületei; az informatikus-közgazdász szak tanterv-tervezete (folytatás).
- Fialat kutatók eredményei – cikkek a 26. OTDK Konferencia díjazott pályázataiból.
- A javasolt céltémák kutatási eredményei, publikációk
- További beküldött és minősített cikkek, elemzések, eredményes alkalmazások, javaslatok.

**A megjelenés időpontja:** 2003. június

**Publikálás, cikkek megküldése**

A 3. számban megjelentetni kívánt publikációkat a szerkesztőség címére legkésőbb

**2003. május 15-ig,**

**maximum 10 A4-es oldal** terjedelemben, **12-es betűmérettel, szimpla sortávolsággal** szíveskedjenek megküldeni, különleges **egyedi formázási beállítások nélkül**. A benyújtott cikkek készítésénél fontos az alábbiak betartása:

- A szerző(k) készítsenek **10-12 soros kivonatot**, és jelöljék meg a cikk lényegét tükröző kulcskifejezéseket. A cikk címe és a kivonat **magyar és angol nyelven** egyaránt jelenjen meg.
- A szerző(k) a téma kifejtése után mindenképpen vonjanak le **következtetéseket, értékeljék kutatásuk, munkájuk eredményeit**.
- A benyújtott cikkek **irodalmi hivatkozásait a cikk végén** kérjük felsorolni, [sorszám] formában.

Kérjük, hogy a szerzők pontosan adják meg **munkahelyük nevét** és elérhetőségüket, legfontosabbnak tartjuk az **e-mail cím** megjelölését.

A benyújtott publikációk minősítéséhez a Szerkesztőbizottság két szakértőt kér fel bírálatra/véleményezésre, majd a beérkező javaslatok alapján dönt a megjelentetésről. Kérjük, hogy a szerzők az anyagot legkésőbb a megadott határidőig a [kovacs@sze.hu](mailto:kovacs@sze.hu) e-mail címre továbbítsák.