

Magyar Tudomány

10

**KÖZGAZDASÁGI ELMÉLETEK —
KÖZGAZDASÁGI KÉRDŐJELEK**

Csikós-Nagy Béla, Kádár Béla, Farkas
Péter, Matolcsy György, Simai Mihály
tanulmányai

A HAZAI TÁVKÖZLÉSI IPAR

**MAGYARORSZÁG
ÉGHAJLATTÖRTÉNETE**

99/9

Magyar Tudomány

A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA FOLYÓIRATA. ALAPÍTÁS ÉVE: 1840

CVI. kötet — Új folyam, XLIV. kötet, 9. szám
1999. szeptember

Főszerkesztő

CZELNAI RUDOLF

Szerkesztőbizottság

ÁDÁM GYÖRGY, BENCZE GYULA, CZELNAI RUDOLF, CSÁSZÁR ÁKOS, KÖPECZI BÉLA,
LUDASSY MÁRIA, NIEDERHAUSER EMIL, SAJÓ ANDRÁS, SOLYMOSI FRIGYES, SPÁT ANDRÁS,
STEFANOVITS PÁL, VÁMOS TIBOR

Felelős szerkesztő

HERNÁDI MIKLÓS

Felelős szerkesztő-h.

SZENTGYÖRGYI ZSUZSA

Rovatszerkesztők:

CSATÓ ÉVA (könyvszemle), HALMOS TAMÁS (orvostudomány), KEMÉNY GÁBOR (nyelvtudomány),
MATSKÁSI ISTVÁN (élő természettudományok), PERECZ LÁSZLÓ (társadalomtudomány), SPERLÁGH
SÁNDOR (környezetvédelem, tudománypolitika), SZABADOS LÁSZLÓ (matematika, fizika), TÓTH PÁL,
PÉTER (szociológia, inerciá), F. TÓTH TIBOR (szellemi értékek hasznosítása)

Szerkesztőség:

1051 Budapest, Nádor u. 7., tel./fax: 317-9524

E-mail: matud@helka.iif.hu

www.matud.iif.hu

Kiadja az Akadémiai Kiadó Rt.

1117 Budapest, Prielle Kornélia u. 19-35., tel.: 204-3976

www.akkr.hu

Előfizethető bármely hírlapkézbesítő postahivatalnál, a Posta hírlapüzleteiben és az MP Rt. Hírlapelőfizetési és Elektronikus Posta Igazgatóságánál (HELP), 1846 Budapest, Pf. 863. Példányonként megvásárolható a LIBRI Stúdium Könyvesboltban, V. Váci utca 22., a Helikon Könyvesházban, VI. Bajcsy-Zsilinszky út 37., az Írók Boltjában, VI. Andrássy út 45., a Fókusz Könyvárúháiban, VII. Rákóczi út 14-16., a Pont Könyvesboltban, V. Nádor utca 8. és az Osiris Könyvesházban, V. Veres Pálné u. 4-6. szám alatt

Előfizetési díj egy évre: 3024,- Ft.

Terjeszti a Magyar Posta és alternatív terjesztők.

KÖZGAZDASÁGI ELMÉLETEK — KÖZGAZDASÁGI KÉRDŐJELEK

Napjainkban divatos jelszó lett a globalizáció. Közgazdasági megfogalmazásán és feltérképezésén még javában tűnődnek és vitatkoznak a szakemberek. Alábbi összeállításunk is ellentmondó véleményeket és az elméletek gyakorlati lecsapódásainak válságát tükrözi.

Az első írás szerzője, Csikós-Nagy Béla klasszikusnak tekinthető megközelítésből elemzi az ezredforduló meghatározó gazdasági és társadalmi folyamatait, négy alapvető hipotézisre támaszkodva (a munka egyébként megjelenés előtt álló könyvének főbb téziseit tartalmazza).

Kádár Béla a kihívásokra adott (adható) gazdaságpolitikai válaszokat veszi sorra, kiemelve az egyenlőtlenségek, a tényleges és lebomló korlátok, a differenciálódási és integráló folyamatok, a biztonsági tényezők kérdését és kibontakozásuk várható kimenetelét.

A 20. század a makrogazdasági elméletek virágzásának és némelyikük gyors csődjének korszaka. Farkas Péter tanulmánya a II. világháborútól a hetvenes évekig terjedő korszakban veszi részletesen szemügyre ezeket az elméleteket, elsősorban az állami szerepvállalás hullámzó megítélése és alkalmazása szempontjából. A tanulmány második, napjainkig terjedő, illetve némileg azon is túlnyúló, előretekinthető része folyóiratunk későbbi számában jelenik meg.

Matolcsy György írása optimista távlatokkal kecsegtető képet vázol fel a gazdasági növekedésről, elsődleges mozgató erőként, alapvető erőforrásként értékelve a nem-anyagi termékeken (tudáson, információon) alapuló globális gazdaságot.

Végül Simai Mihály két, látszólag triviális, valójában gyakran nem kellően definiált, komplementer fogalomnak: a rendnek és a rendetlenségnek az értelmezését vázolja fel írásában, mégpedig közgazdász szemszögből, a magyar gazdaságra és társadalomra vetítve.

Az itt közreadott öt tanulmány természetesen csupán egyetlen kicsiny szeletét ábrázolhatja annak a sokrétű, és többszörösen hurkolt-visszacsatolt folyamatnak, amelyet manapság globalizációként ismerünk fel. Ezért, a további megismerést szolgálva, szívesen adunk helyt szerzőinkkel, illetve az itt megjelenő nézetekkel, álláspontokkal tudományosan vitatkozó írásoknak.

Szentgyörgyi Zsuzsa

Csikós-Nagy Béla

Közgazdaságtan a globalizálódó világban^{*}

Napjainkban mind több szó esik a posztindusztriális fejlődési szakasz kibontakozásáról, az információs társadalomra való átmenetről és ehhez kapcsolódóan a gazdaság globalizálódásáról. A *Britannica Hungarica* „Közgazdaságtan” címszavából az elmélettörténeti rész befejező mondatát idézzük: „A közgazdaságtan egyik központi témája ma a gazdaság globalizációjával kapcsolatos problémák együttese”.¹ És valóban: a közgazdász, csakúgy mint valamennyi más tudományág képviselője, nem járhat el másként, mint hogy a végbemenő fejleményeket és az azokról alkotott vélekedéseket a számára meghatározó tantételek szűrőjén engedi át. Ez a művelet megtisztítja az új ismeretanyagot a tévesnek ítélt vélekedésektől. Ugyanakkor az ilyen rostálás természetes követelménye, hogy a kutató befogadja mindazt, ami a társadalmi-gazdasági fejlődés folyamatában új vonásokat hoz felszínre, és ami adott esetben objektívnek vélt tantételek revízióját teheti szükségessé. E szándéktól vezérelve végzett a szerző részletes elemzést a közgazdaságtan alapkérdéseiről a globalizálódó világban.

A mondanivaló négy fő hipotézisen alapul:

- 1) a közgazdaságtan ismeretanyaga nem szakitható el az *emberi cselekvés* gazdasági mozzanatától.
- 2) A *szűkösség leküzdése* volt és marad a közgazdaságtan nézőpontjából a társadalmi-gazdasági fejlődés fő motivációja.
- 3) A *nemzeti érdek* volt és marad az állami gazdaságpolitikai aktivitás fő mozgatója, ami a hatalmi viszonyok függvényében juthat érvényre.

^{*} A fenti címmel kiadás előtt álló könyv legfontosabb tézisei. — A szerk.

4) A gazdasági globalizáció *vertikális* (nemzetgazdaságon belüli) és *horizontális* (világgazdasági) *folyamat*. A gazdasági globalizáció napjainkban horizontális sikon újolag intenzifikálódik, de ez nem mossa el a kétféle globalizáció jellegbeli különbségét.

Vegyük ezeket egyenként szemügyre!

A gazdasági mozzanat

A köznapí gondolkozás a gazdaság világát a használati értékek halmazaként értelmezi. Ez magától értetődik. Mindaz, ami a gazdasági életben lejátszódik, technikai folyamatok sorozata. A termelés, az elosztás, a készletezés és a fogyasztás: mindez technikai mozzanat. A technikai interdependenciák egyszerűen leírhatók. Megtermelni csak olyan anyagi javakat lehet, amelyekhez a szükséges termelési tényezők rendelkezésre állnak. Ha a szükségletnél többet termelnek, a különbözet készletként csapódik le, ha pedig kevesebbet, hiányjelenség lép fel.

Ha a gazdasági folyamatot technikai aspektusból nézzük, akkor a műszaki-anyagi információknak van jelentősége. Ezek az információk a gazdasági reálfolyamatok mennyiségi és minőségi oldalához kapcsolódnak és a termelés a technikai interdependenciák rendszerében teremt velük kapcsolatot. Mennyiségi vonatkozásban a termék-halmazok egyensúlya, minőségi vonatkozásban a technológiai szint megfeleltetése az a módszer, amelyekkel az ilyenfajta vizsgálódás operál. A gondosabb vizsgálódás azonban hamar kiderítheti, hogy technokrata megközelítésben nyitva marad a kérdés lényege; nevezetesen az, hogy a gazdasági hatékonyság milyen szintjén alakítja ki az egyensúlyt. Technokrata megközelítésben a reálfolyamatok minősítése általában nemzetközi egybevetéssel történik. Nyilvánvalónak tűnik azonban, hogy egy ország nem építheti be nemzetgazdaságába általános érvénnyel a világszintű technológiákat. De az a szelekció, amelyet a tudományos—műszaki meggondolás ilyen módon hajt végre, még mindig olyan keretbe foglalja a világszint adaptálását, amelynek megvalósítása a nemzetgazdaságot irreális feladatok elé állítja.

Az ország gazdaságpolitikai stratégiájának alakításában közreműködők körében gyakorta elhangzik: „minden csak pénz kérdése”. A pénzproblémát mintegy elvonatkoztatják a nemzetgazdaság teherviselő képességétől, azt az ágazatot pedig, amelyet képviselnek, attól az általános társadalmi-gazdasági szerkezettől, amelyben létezik és amelynek függvényében egyáltalában fejlődőképes. A gazdasági mozzanatot a legpregnansabban v. *Gottl-Ottlilienfeld* fogalmazta meg. Eszerint gazdálkodni annyit jelent, mint az egészet szem előtt tartani: az egyes tekintetében úgy határozni, hogy ez a döntés az egész javát szolgálja. Az gazdálkodik, aki

- át tudja tekinteni a jelen és a jövő szükségleteit;
- meg tudja ítélni az egyes szükségletek jelentőségét az általános szükséglet-kielégítés szempontjából;
- tisztában van azzal, milyen eszközök állnak az össz-szükségletekkel szemben rendelkezésre.²

A gazdasági mozzanat felismerése szülte a XVIII. században a közgazdaságtant. Az idő tájt vált világossá, hogy amikor az emberi magatartást a piaci viszonyok uralma alá helyezik, akkor az anyagi javak termelésének és elosztásának folyamatai a gazdaságot korábban soha nem tapasztalt növekedési

pályára terelik. Ezért sem okozott problémát a klasszikusoknak a gazdaság és a technika megkülönböztetése.

A közgazdaságtan alapítói „láthatatlan kéznek” nevezték azt a rendezői elvet, amely az ár piactisztító szerepére támaszkodva egyensúlyban tartja a keresletet a kínálattal. Ez a gazdasági döntések révén valósul meg. A fogyasztó arról határoz, mire költse a pénzét, a termelő arról, milyen összetételben vigyen árut a piacra, akinek pedig tőkéje van, arról, mibe fektesse a pénzét.

Az egyensúly, a termelési tényezők és a fogyasztási cikkek hatékony elosztása áll a közgazdaságtan vizsgálódásának központjában. Mindabban, ami a technikai folyamat képében jelenik meg, az általános egyensúly és az ehhez kapcsolódó hatékony elosztás, a gazdasági mozzanat. Ennek tantételeit a *neoklasszikus iskola*, a határhaszon-elmélet dolgozta ki.

Ez az elmélet abból indul ki, hogy a kereslet, a kínálat és az ár kölcsönös függőségben vannak. Az ár egy pont felé törekszik, miközben a tényezők egymáshoz való viszonyukban oly helyzetbe kerülnek, hogy további állapotváltozásra nincs ok. Ez a *piac egyensúlyi helyzete*. Az ennek megfelelő ár az egyensúlyi ár. Az elmélet az egyensúlyt (az optimális állapotot) az egyéni szükségletkielégítés haszon-maximalizálásából vezeti le. A fogyasztói szuverenitás áll a gazdasági egyensúly és hatékonyság központjában. Ott következik be a „nyugalmi” állapot, ahol a szükséglet kielégítése maximális. A szükséglet kielégítése pedig akkor maximális, ha a fogyasztó (valamennyi fogyasztó) lehetőleg azonos fokig elégíti ki valamennyi szükségletét. Másképp kifejezve: a fogyasztó (valamennyi fogyasztó) azt vásárolja, amivel növelheti szükséglete kielégítését, és minden termékből annyit vásárol, amennyi ahhoz szükséges, hogy az utolsó egységek haszna (határhasznok) kiegyenlítődjenek. Ez szabályozza mind a lakossági fogyasztást (a fogyasztási cikkekre irányuló keresletet), mind a termelői fogyasztást (a termelési tényezőkre irányuló keresletet). A piaci mechanizmus a haszonmaximalásra való törekvések hatása alatt áll.

Fogalmazzuk meg mindezt az árak nyelvén: árarány = határhaszonarány = határköltségarány. Ez kifejezi Wiesel megfogalmazásában az erőforrások optimális elhelyezkedésével megvalósuló szükséglet-kielégítési maximumot³ illetve, az ún. Pareto-féle optimum szerint, azt az állapotot jelzi, amikor a termelési szerkezet minden változtatása csak úgy javíthatja a társadalom valamely tagjának helyzetét, hogy más valaki helyzete rosszabbodik.⁴

A gazdasági életben lejátszódó folyamatokban politikai, gazdasági és műszaki döntések összegeződnek. Ami mindebből a gazdaság és technika viszonyára tartozik, az nem a „vagy-vagy” és nem is az „ugyanaz”, hanem az „is-is” problémája. Egyik sem helyettesítheti a másikat. Egyik sem préselhető a másikba. Az erre irányuló tendencia viszont lehetséges, mert a gazdasági folyamatszabályozást mind a gazdasági, mind a műszaki mérlegelés a maga komplexitásában ragadja meg. Mindig is fontos követelménynek tekintették, hogy a közgazdasági megítélés széles műszaki horizonton, ugyanígy a műszaki döntés reális gazdasági bázison alapuljon.

A szűkösség leküzdése

A közgazdaságtan elmélettörténetén végigvonuló gondolat a „szabadság birodalmának” megvalósulása, amikor is már nincs szükség gazdasági kényszerre,

mert az anyagi javak bőségben állnak a társadalom rendelkezésére. Ezt első ízben az utópista szocialisták fogalmazták meg.⁵ Marx és Engels a tudományos szocializmus megalapítói úgy vélték, hogy minderre a gazdasági fejlettség magas fokán kerülhet csak sor. Ennek megfelelően az átmenet két szakaszát különböztették meg. Az első, amikor a javak elosztása a teljesítményhez, a második, amikor a szükségletekhez igazodik.⁶ A XX. században Keynes is felvetette a gazdasági fejlődés olyan lehetséges modelljét, amely mintegy automatikusan vezet a gazdálkodás felszámolásához. A következőképpen fogalmazott: Ha nem lesznek nagyobb háborúk és a népesség lényegesen nem növekszik, egy évszázad alatt a jólét a 30-as évek nyolcszorosát érheti el, ami elégséges a bőség társadalmának megvalósításához.⁷

Amikor Keynes ezt a hipotézist megfogalmazta, akkor világméretben szoros kapcsolat volt a termelőerők fejlettsége és a népességszaporulat között: az uralkodó gondolkodásmód szerint az idő tájt a jelentősebb népességszaporulatot az egy főre jutó nemzeti termék gyors növekedése feltételének tekintették. Az ún. „népességrobbanás” mint új jelenség a XX. század harmincas éveiben vette kezdetét, ami döntően a fejlődő világ gazdasága számára teremtett kiélezett társadalmi feszültséget.

Viszont az Egyesült Államok egyik vezető közgazdásza, Paul Samuelson már ennek ismeretében tartotta érvényben lévőnek a keynesi hipotézist és vélekedett úgy, hogy a gazdasági kérdések — a jövőt tekintve — nem képezik az emberi nemnek állandó problémáját.

Ezzel kiéleződtek a gazdaság perspektívájáról alkotott különböző vélekedések. Általánosan ismert az a manifesztum, amit természettudósok egy csoportja A blueprint for survival címen a The Ecologist 1972. januári számában tett közzé. Ebben leszögezik, hogy ha nem áll le a gazdaságnövekedés és a népességszaporodás, akkor az éhínség, az elszennyeződés és az anyagkészletek kimerülése tönkreteszi a világot. A manifesztum D. Meadows kutatási eredményeire támaszkodott.⁹

Mindazonáltal a gazdaságnövekedést változatlanul a folyamatszabályozás fő céljaként kell felfognunk. Nem járhatunk el másként, mert a társadalom minden megnyilvánulásához anyagi javak elfogyasztása kapcsolódik. Következésképpen az általános kulturális fejlődés meg sem valósulhat a társadalom rendelkezésére álló anyagi javak szaporítása nélkül. A kérdés tehát ma is változatlanul az: felszabadítható-e a társadalom a gazdálkodás kényszere alól?

Lehet, hogy a „szabadság birodalma” az utópista szocialisták örökségeként maradt ránk, és mint a közgazdaságtan „kék madara” ragadja meg képzeletünket. Annyi azonban bizonyosnak tűnik, hogy a bőség társadalma csak további ipari forradalmak révén érthető el. Még előttünk van az energiaforradalom, ami elháríthatja az energiakorlátot, ami a szűkösség egyik fő okozója. F. Friedensburg mutatott rá arra, hogy a gazdaságban felhasznált bányászati termékeknek kereken 2/3-a energiahordozó.¹⁰

Nincs megoldva a hulladékmentes technológiákra történő berendezkedés.¹¹ És ami talán a legfontosabb: nincs megoldva az anyagnemesítési folyamat.

A közgazdaságtan kategóriái: felhasználás és kibocsájtás, termelés és fogyasztás. Az ökológia kategóriái: anyagáramlás, anyagátalakulás. És valóban: a társadalom nem fogyasztja el a szó fizikai értelmében a munkaterméket, csak átalakítja. A gazdaságban áramló és ott elfogyasztott anyagok gáznemű,

folyékony vagy szilárd hulladékként és hőenergia formájában áramlanak ki a gazdaságból. A tudomány még nincs is felkészülve arra, hogy azok semlegesítését, nemesítését megoldottnak lehessen tekinteni.¹²

Mindez persze nem azoknak az eredményeknek a lebecsülését jelenti, amelyek a felgyorsult innovációs folyamat nyomán biztosították a tartóssá vált gazdasági növekedést, csak helyére kívánja tenni azt, amit a posztindusztriális társadalom hipotéziseként értelmezhetünk.

A nemzetgazdasági nézőpont

Az angol klasszikusok a merkantil gazdaságpolitika kötöttségeivel szembeni harcban, az ember szabadságát hirdető természetbölcseletre támaszkodva fejlesztették a XVIII. században önálló tudománnyá a közgazdaságtant.¹³ Ilyen értelemben az ember természetes szabadságát hirdető bölcseleti irányzat nemzetek feletti ismeretanyagot kívánt nyújtani. A tudományos vizsgálódás számára olyan keretet szabtak, ahol a nemzetközi munkamegosztásban minden ország eleve determinált módon vesz részt, ahol a gazdasági hatalom viszonyai a lényegesek, és minden ezekből adódó nemzeti probléma úgy vetődik fel, mint amelyekkel szemben nem kell, de nem is lehet fellépni. De ha ennél a pontnál megállunk, vajmi keveset érthetünk meg a XVIII.—XX. századok fejleményeiből. Ha a legutóbbi századok eszméáramlataiból kiemeljük azokat, amelyek leginkább meghatározóak a fejlődésre, akkor három, nemzeti érdek által indított elméletet kell kiemelni.

Vegyük a dolgokat közelebbről is szemügyre. A természetbölcseleti filozófia annak a gyakorlatnak volt az általános kifejtése, amelyet leginkább még az Angol Birodalomban honosítottak meg, ahol ugyanis a piaci árszabályozás talaján állva a szabad kereskedelmet tették meg a társadalmi optimum megvalósítása legfontosabb attribútumának. A szabad kereskedelem eszméjén alapuló tanítás megfelelt Anglia nemzeti érdekeinek. Ha egy ország az egész világot átfogó gyarmati rendszere révén valamennyi kontinensre kiterjedő kiváltságos helyzetre tesz szert, akkor természetes, hogy híve a szabad kereskedelemnek, mert éppen ez biztosítja számára a legtöbb előnyt.

Ugyancsak nemzeti érdek determinálta azokat a közgazdasági nézeteket, amelyek a XIX. században Németországban váltak uralkodóvá. Németország lemaradt a gyarmatokért folytatott küzdelemben. Gazdaságának állami eszközökkel való védelme nélkül aligha lehetett esélye lépést tartani a világ gazdaság progresszív áramlataival. Ezért vált a XIX. században a német tudományfelfogásban a társadalmi érdek védelmében szervezett autonóm gazdaságpolitika uralkodó irányzattá. Ez magyarázza azt a fordulatot, amit a németek hajtottak végre, amikor a közgazdaságtant a nemzetgazdaság irányában fejlesztették. A németeknél fogalmazódott meg a védvám-rendszer koncepciója.¹⁴

A monetarizmus a XX. században vált az USA gazdaságfilozófiájának egyik fő hordozójává.¹⁵ Ez már arra az időszakra esik, amikor az USA-ban rendkívül fejlett pénzügyi rendszer alakult ki és a hatalmi viszonyok változása révén az angol fonttal szemben az USA dollár töltötte be a kulcsvaluta szerepét. Itt nem egyszerűen arról van szó, hogy egyre több ország használta az amerikai dollárt a külkereskedelemben elszámolási egységül, hanem inkább arról, hogy nemzeti valutájuk szilárd alapjának megteremtéséhez és fenntartásához a dol-

láfedezettséget az aranyfedezettel egyenértékűeknek minősítették. Úgy jártak el a 70-es években azt követően is, hogy az USA kormány megszüntette a deviza külföldieknek az aranyátváltási jogosítványt. Eléggé természetesnek tűnhet, hogy amikor a monetáris politikában egy ország ilyen kiváltságokat élvez, akkor általánosan is érdekelt a monetáris eszközök felhasználásán alapuló gazdaságpolitika térhódításában.

Ezek azok a megfontolások, amelyek indokolhatják, hogy amit a gazdasági ráció elvi alapon nézve általános formulákban ír körül és határoz meg a tudományos gondolkodás számára, a gyakorlati alkalmazásban helyhez és időhöz kapcsolva azokkal a módosításokkal értelmezzük, amelyek végső soron a *nemzeti értékekből* vezethetők le.

Természetesen olyan országok érdekeiről van szó, amelyeknek világgazdasági súlya jelentős és így kellő hatalommal is képviselhetik mindazt, amit érdekükben állónak tekintenek.

Ezek után egyszerűen nem értelmezhető közgazdaságilag Nyíri Kristóf hipotézise, mely szerint a nemzeti állam funkcióvesztése a második világháború vége óta érzékelhető. „Globális gazdaság: a nemzetállam funkcióvesztése” című szöveg alatt ennek igazolására terjedelmes irodalmat mutat be. Majd hozzáfűzi: „A modern nemzetállam tekintélye már a számítógép-hálózatok terjedését megelőzően megrendült — noha utóbbi fejlemény persze roppant mértékben fel erősítette a korábban is ható tendenciákat”.

A nemzeti termék gazdaságtana:

a vertikális globalizáció

A klasszikusok a gazdasági javakat mint az emberi munka termékeit tették vizsgálódás tárgyává, a gazdálkodás határát a korlátozottan rendelkezésre álló erőforrások határáig tolták ki. Ha nem így járnak el, a közgazdaságtan nem jöhetett volna létre az erőforrások hatékony elosztását szabályozó piaci törvények tudományaként. Ezért vált szükségessé, hogy a természeti erőforrások körében a *földet* megkülönböztessék az összes többitől.

A földet gazdasági jószágnak minősítették, úgy is mint termelőerőt: mint a víz hordozóját és tárolóját, mint az ásványi kincsek tárházát és végül, mint a termelés színhelyét. Ezek ugyanis korlátozottan rendelkezésre álló, meg nem újítható természeti erőforrások. Ezzel szemben a szél erejét, a nap melegét, a levegőt, a vizet szabad javaknak minősítették, amelyek a természet olyan ajándékai, amelyeket az ember nem pusztíthat el, még csak tönkre sem tehet. Így vált a közgazdaságtan klasszikusainál

- a munkaérték elmélet a piaci törvények kifejtésének alapjává,
- a föld, a munka és a tőke társítása a gazdasági racionalitás meghatározójává, végül pedig
- a természeti erőforrások korlátozás nélküli ingyenes használata a termelés-szervezés egyik alapelvévé.

Így adódtak egymás mellett a) a munkatermékek, b) a megújítható természeti erőforrások, valamint c) a meg nem újítható természeti erőforrások. Vagyis a klasszikusok a természeti erőforrások körében a megújíthatóságot vélték olyan kritériumnak, amely alkalmas lehet a gazdasági javaknak a szabad javaktól történő elhatárolására.

Csak a XX. században vált nyilvánvalóvá, hogy az ember a korlátlanul hitt természeti erőforrásokat károsíthatja, még el is pusztíthatja. Ami ebből a gazdaságra tartozik, az a környezetártalom, amit a tömegmértékű termelés, az ezt lehetővé tevő gyártási technológiák, valamint a forgalomba hozott egyes termékek használata hoz magával.

De menjünk egy lépéssel tovább! A klasszikus tanítás a gazdasági és a nem gazdasági tevékenység megkülönböztetését tekintette választóvonalnak a produktív és az improduktív munka elhatárolásánál.

Már a XVIII. században, leginkább a XIX. században egyre inkább tért hódított az univerzalista eszméáramlat. A piacelmélet az ember szabadságát hirdető természetbölcsleltre támaszkodott. A közgazdaságtan új arculata viszont azt a nagy átalakulást vette alapul, amely a gazdasági felfogásban a francia forradalmat követő felvilágosodás nyomán ment végbe. Ennek az új tudományfelfogásnak volt az egyik megjelenési formája a nemzeti termék gazdaságtanának megalapozása.

Német közgazdászok fogalmazták meg az univerzalizmus eszméjét. A gyökerek Fichte munkásságához nyúlnak vissza. Elsőként Fichte vetette el a produktív és az improduktív munka közötti különbségtételt a tevékenységek iránya szempontjából. Eszerint egy jól szervezett ész-államban nincs „terméketlen” foglalkozás. A túltengéseket, vagy hiányokat, amelyek az egyes foglalkozási ágakban átmenetileg mutatkoznak, az állam szerveinek kötelessége kiegyenlíteni.¹⁷ Ez a felfogás utat tört magának a közgazdasági gondolkodásban, amit leginkább a nemzeti jövedelem kategóriája mellett a nemzeti termék (GDP) kategóriájának bevezetése jelez.

A nemzeti termék (GDP) kategóriájának bevezetése, a gazdasági teljesítménynek ezen alapuló mérése a XX. század második felében vált általánossá. Ekkor lett uralkodó a gazdaság társadalmasodásának az az értelmezése, amely leginkább még a gazdaság humanizálódásában fejezhető ki. Ezzel a társadalmi-gazdasági fejlődés új értelmet kapott, ahol az ember önmegvalósítása, a személyiség kibontakoztatása lépett a létért való közdelem helyébe.

Ez hozta felszínre a humanizált technológia problémáját is.¹⁸ A nézeteknek ilyen változása természetesen új megvilágításba hozta a tőkés termelési mód antihumánus vonásait. Az a tendencia jutott érvényre, hogy a közgazdaságtan klasszikus tételei a jóléti közgazdaságtan irányában változzanak. Végül is az igazi globalizálódás a közgazdaságban a természet, a társadalom és a gazdaság integrálódásában, az így értelmezett harmóniában jelölhető meg. Legyenek bármennyire is lenyűgözőek az információs társadalomra való átmenet perspektívái és azok az innovációk, amelyek a posztindusztriális fejlődési szakasz termékei, legalább 2–3 generációnak kell azon fáradoznia, hogy a bőség társadalma megvalósulhasson, illetőleg, hogy annak realitása közelebből is vizsgálható legyen.

A szabad tőkeáramlás:

a horizontális globalizáció

A szó igazi értelmében vett globális világgazdaság a XIX. század végén bontakozott ki. Ilyen módon jelent meg a világgazdaság mint új kategória a közgazdaságtanban. Létrejöttéhez különböző feltételeknek kellett eleget tenni. Közülük öt tényezőnek volt nagyobb jelentősége. Ezek:

1. Biztosítani kellett a *jogi rendezettséget*. El kellett érni, hogy a világforralom és abban különösen a külföldiek helyzete egységes jogi normákon alapuljon. Mindebben nagy szerepet játszott Európában a francia forradalmat követően elterjedt polgári jogrend.

2. Szerves kapcsolatot kellett létrehozni a *nemzeti fizetési eszközök* között. Ezt az aranyvaluta mechanizmus biztosította, ami átfogóan a XIX. század második felében épült ki.

3. Ki kellett építeni a *bankrendszert*: a bankműveletekre támaszkodó nemzetközi üzleti kapcsolatokat.

4. Meg kellett oldani az áruk *tömegméretű* távolsági *szállítását* tengeren és a szárazföldön egyaránt.

5. Jogi úton biztosítani kellett a *földbirtok mobilitását*.

Csak ezek alapján jöhetett létre az a nemzetek felett álló intézményi rend, amely a kötelező magatartási normák útján kikényszeríthette az azokhoz való alkalmazkodást, ha ugyanis az egyes országok be kívántak kapcsolódni a nemzetközi munkamegosztásba és élvezni kívánták azokat az előnyöket, amelyeket csak a nemzetközi kereskedelem volt képes biztosítani.

A XX. század elején a világgazdaság középpontjában Európa állt, és abban az Egyesült Államok kiegészítő szerepet játszott. Az Európán kívüli területek itt jórészt úgy jelentek meg, mint az egyes európai országokhoz tartozó gyarmatok. Az atlanti-centrikus világgazdaság a XX. században gyökeres változáson ment át. Ebben három tényező játszott szerepet:

1) A néhány országban szocialista alapon végrehajtott társadalmi—gazdasági berendezkedés nyomán a kapitalizmus megszűnt a világgazdaságot átfogó egyetlen rendszerként működni.

2) A gyarmatok felszabadulásával a nemzetállamok egész sora jött létre. Ezzel a gyarmati gazdaságpolitikák helyébe autonóm nemzeti gazdaságpolitikák léptek.

3) Megszűnt a klasszikus aranyvaluta rendszer. A háborús gazdálkodás kötött devizagazdálkodását követően az országok egy része az aranymag valuta rendszerét honosította meg, mások ezt nem tették, de eltérő mértékben biztosították a nemzeti valuta konvertálhatóságát, és voltak országok, amelyek megmaradtak a kötött devizagazdálkodásnál. Ez utóbbiak valamely konvertibilis (általában kulcs) valutát alkalmazták a nemzetközi ügyletek elszámolásánál.

Összegezve: az oligocentrikus világgazdaság policentrikus világgazdasággá változott; a globalizált világgazdaság általános válságba jutott. A második világháborút követően történtek lépések a nemzetközi konszolidáció megalapozására. A tőkés világgazdaságban a valutáris kooperáció és a szabad kereskedelem vált a nemzetközi gazdasági kapcsolatok két fő alapelvévé. Az előbbi az ENSZ 1944. évi Bretton Woods-i konferenciája szentesítette, és ennek megfelelően létrehozta a Nemzetközi Valutaalapot és a Világbankot. Az utóbbit az ENSZ 1948. évi, havannai Világkereskedelmi Konferenciája alapozta meg, kidolgozva azokat az elveket, amelyeket azután az Általános Vámtarifa- és Kereskedelmi Egyezményben (GATT) foglaltak egységes rendszerbe. A GATT működésének alapjául szolgáló elvek azokat az akadályokat kívánták megszüntetni, amelyek a gazdasági erők szabad mozgását korlátozzák.

Ez a lépéssorozat új növekedési pályára állította a világgazdaságot. Az 1950—1970 közötti időszakot a világgazdaság aranykorszakának is tekinthetjük, hi-

szen a GDP évi átlagos 5%-os növekedése korábban ismeretlen fejlődési folyamatot jelentett. Ahhoz viszont már nem volt lehetőség, hogy visszatérjenek a klasszikus aranyvaluta rendszerhez és az ezen alapuló horizontális globalizálódáshoz. *Három erőcentrum alakult ki:* az Európai Unió, az Amerikai Egyesült Államok és Japán. A gazdaság reálszférájában a külkereskedelemben és a szolgáltatásokban e három erőcentrum között a kapcsolat a GDP 10–10%-a körül mozog.

Ezzel szemben a XX. század utolsó két évtizedében végbement a *pénzpiacok világméretű globalizálódása*. De ez már nem a termelőerők fő mozgatórugójaként, hanem a gazdaság reálszférájától elszakított tőketranzakciók talaján valósult meg. Különböző számítások arra utalnak, hogy a nemzetközi kapcsolatokban a külkereskedelem és a szolgáltatások volumene 1992-ben már csak 5, 1998-ban már csak 2%-át tette ki a devizakereskedelemnek.¹⁹

Az persze mindenkor köztudott volt, hogy a *pénz* megjelenése óta két funkciót lát el. Egyfelől serkenti az ártermelést, másfelől az ártermelést elkerülő tranzakciókkal teremt pénztöbbletet. Történelmileg hosszú időn át a kincs-gyűjtés volt a tőke fő funkciója. A tőkének a termelés szolgálatába állítása és ilyen értelemben „megszelidítése” a tőkés termelési mód kialakulásával és az aranyvaluta-rendszer térhódításával ment végbe. 1972-ben azonban az USA kormánya megszüntette a deviza-külföldiek részére addig biztosított aranyváltási kötelezettséget. Ezzel összeomlott az USD aranyzáradékra alapozott kulcsvaluta funkciója. Ez világszinten teremtett bizonytalanságot, az árfolyam-lebegtetés rendszere pedig az ezt követően történő tőkepiac liberalizálásával széles alapon nyitotta meg az utat a spekulatív tőkeműveletek számára.

Ilyen helyzetben ment végbe az információ-technológiai forradalom. Megjelentek a számítógépek, az elektronikus úton bonyolított tranzakciók. A korszerű gazdálkodási, ügyviteli rendszerek elterjedésével, nem utolsósorban pedig a pénzintézetek között folytatott versengéssel a pénzügyi termékek (új szolgáltatások) egész sora honosodott meg. Az ún. származékos (derivatív) ügyletek a legkülönbözőbb spekulatív tranzakciók alkalmas formáinak bizonyultak. Hiszen ha a befektetéseket számítógépekkel is lehet intézni és ha a világ pénzpiaci központjai az interneten keresztül permanensen szemmel kísérhetők, akkor ez szinte felkinálja a legkülönbözőbb spekulatív befektetések lehetőségeit. Az így kínálkozó — bár nem kis kockázattal járó — nyereséggel a termelési eszközként működő tőke aligha képes konkurálni.

Így alakult ki az a különös helyzet, hogy amit ma a gazdaság — horizontális — globalizációja alatt magyaráznak, az valójában nem gazdasági globalizáció, hanem a *pénzügyi spekuláció által vezérelt tőkepiaci globalizáció*. Olyan sajátos helyzettel van dolgunk, amikor a tőkés termelési mód nemzetközi rendjének összeomlása miatt az akkumulálódó tőkének jelentős hányadát szívja el ez a spekuláció a gazdaság reálszférájától és fordította meg az 1950–1970 közötti időszak kedvező növekedési ütemét (amikor, mint említettük, a GDP évi növekedése 5% körül alakult). Talán ezzel is összefügg, hogy sokan csak évi 2%-os növekedést prognosztizálnak a XXI. század induló évtizedeire. Mindannyiunk érdeke, hogy ez a helyzet megváltozzék. Ezért is irányozta elő az ENSZ 2001-re a gazdasági fejlődés finanszírozásával összefüggő kérdések világszintű megvitatását.

JEGYZETEK:

- 1 Britannica Hungarica Világenciklopédia. XI. kötet. Budapest, 1998. 41—43. oldal.
- 2 v. *Gottl-Ottlilienfeldt*: Wirtschaft und Technik. Tübingen, 1923.
- 3 *Wiesel, F.*: Über der Ursprung und der Hauptgesetze des wirtschaftlichen Wertes. Bécs 1884. — Lásd még: *Jevons, S.*: The theory of political economy. 3. kiadás London 1888.; *Walras, L.*: Eléments d'économie politique pure. Paris, Laussane, 1926.
- 4 *Pareto, W.*: Manuel d'économie politique. Párizs 1927.
- 5 Az utópista szocialisták: R. Owen, F.Ch. Fourier, S. Saint-Simon, W. Thomson nézeteinek kritikai elemzésével foglalkozott *W. Sombart*: A szocializmus és a szociális mozgalom. Budapest, 1908.
- 6 *Marx, K.—Engels, F.*: A kommunista párt kiáltványa. Marx—Engels művei. IV. kötet. Budapest 1949.
- 7 *Keynes, J.M.*: Economic Possibilities for Our Grand-children című írása, amelyet újranyomtak az Essays in Persuasion-ban, Macmillan, London 1933.
- 8 *Samuelson P.*: Közgazdaságtan, Budapest, 1976.
- 9 A Római Klub támogatásával Meadows, az MIT-ben tudósok és diákok egy csoportját hozta össze a hosszú lejáratú globális problémák két éven át történő tanulmányozására. The Limits to Growth. Universe Books, New York, 1972. (*Meadows, D.H., Randers, J., Behrens, W.* közreműködésével).
- 10 *F. Friedensburg*: Die Struktur des Weltbergbaus und die Rangordnung der Bergbauländer. Wochenbericht des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung, 1957. Die Entwicklung der Bergwirtschaft der Welt in den letzten hundert Jahren. Glückauf, 1965. január 6.
- 11 *Arakelyan A.*: Tudományos-műszaki forradalom és a biokörnyezet. Voproszi Ekonomiki, 1976. 5. sz.
- 12 *Forgács Katalin*: Környezetvédelem és közgazdasági eszköztára. Budapest, 1981.
- 13 *Smith, A.*: Wealth of Nations, Random House, Modern Library, New York, 1931 — *Ricardo, D.*: Principles of Political Economy and Taxation, London, 1817.
- 14 *List, Fr.*: Gesammelte Schriften. Stuttgart és Tübingen, 1850.
- 15 *Friedman, M.*: Money and Business Cycle. The Optimum Quantity of Money and Other Essays, Chicago, 1969.
- 16 *Nyíri K.*: Globális társadalom és lokális kultúra a hálózottság korában. Magyar Tudomány, 1998. 11. sz.
- 17 *Fichte T.G.*: Der geschlossene Handelsstaat, Lipcse, 1800.
- 18 A humanizált technológia problémáit az OMFB Szakasits D. György irányításával éveken át tanulmányozta. — OMFB 1971.: A tudományos-technikai forradalom és társadalmi feltételei. — OMFB 1973. A hosszú távú gazdaságfejlesztés műszaki politikájának irányelvei. — OMFB 1976.: A munkaerő alkalmazkodása az új technikához.
- 19 *Peter Isard*: Exchange Rate Economics. Cambridge University Press, 1995. — *Erich Streissler*: Globalisation, Capital Markets and the Role of the State. Az MTA-n tartott előadás, 1999 (kézirat gyanánt).

Kádár Béla

Globalizációs kihívások — gazdaságpolitikai válaszok

A globalizáció sokféleképpen értelmezett fogalma s széles sávon kibontakozó folyamata a századvég egyik legdivatosabb, gyakorta a mítoszteremtés és a mágikus realizmus jegyeit viselő elméleti kérdésévé vált. Az eltűnt vagy elhalványuló ideológiák, értékrendek világában széles körben hatnak egyrészt a történelem végéről, a nemzetállam azonnali elhalásáról, a neoliberalizmus mindenhatóságáról, a gazdasági-technikai-irányítástechnikai összefüggésekre szűkített, világméretekben homogenizált fejlődésről kialakított nézetek, másrészt a globalizáció egyoldalúan károsnak minősített, válságteremtő hatásairól kialakított, szinte apokaliptikus látomások.

A közgazdaságtan nem a Látomások Könyve. Adam Smith több mint másfél évszázada felismerte, hogy kereskedelmi áramlások korlátainak lebontása, a gazdasági szereplők tevékenységi szabadságának kiteljesítése természetessé és gyorsabbá teszi a fejlődést. Több mint másfél évszázaddal ezelőtt List felismerte, hogy a gazdasági élet szereplőinek és a gazdasági áramlásoknak megnövekedett szabadsága — ellenható erők hiányában — növekvő mértékben differenciálja és hierarchizálja a társadalmi-gazdasági élet szereplőit, hiszen a megnövekedett szabadság előnyei, jótékony hatásai egyértelműen a legversenyképesebb, legnagyobb alkuerővel rendelkező országokra és gazdasági egységekre összpontosulnak.

Az állam és a társadalom közötti célszerű viszonyban a tudomány már jó másfél évszázada kiemelte a fejlettségi színvonal, a konkrét történelmi, politikai, teljesítőképességi feltételek jelentőségét. Másfélszázados visszapillantásban sem vitathatjuk, legfeljebb gazdagíthatjuk, árnyalhatjuk a tudomány korai megállapításait. A világ GDP-je a napoleoni háborúk és a második világháború közötti időszakban évi átlagban kereken 2%-kal, a legutóbbi fél évszázadban

4%-kal nőtt: a második világháború utáni félévszázad *liberalizációs* folyamatainak eredményeként a világ összevont GDP-jének kétharmadát kitevő fejlett ipari országokban az világkereskedelem négyötödét kitevő ipari termékek átlagos vámszínvonala egytizedére esett. Az elmúlt két évszázadban a világkivitel a világ GDP-hez viszonyított aránya 1%-ról 17%-ra nőtt, világátlagban az árukivitel termeléshez viszonyított aránya pedig meghaladja a 40%-ot. Az áru-, szolgáltatás- tőke- és technológiaáramlás megnövekedett szabadsága nyomán kialakuló, mindinkább összefonódó gazdasági folyamatok, megapiacok globális jellegét a kétkedők számára is megvilágították az elmúlt két év fejleményei.: az ázsiai, orosz, latin-amerikai regionális válságjelenségek kisugárzása nyomán kialakuló nemzetközi pénzügyi „turbulenciák”.

A listi felismerés igazát támasztja viszont alá a felgyorsuló, kiteljesülő fejlődés sokrétű egyenlőtlensége. Az ipari társadalom hajnalán, az 1851-es első világhiállítás évében a kor legfejlettebb országának számító Anglia és az akkori India egy főre jutó GDP-jében kialakult különbség még csak kétszeres volt. Jelenleg a legfejlettebb és a legelmaradottabb országok hivatalos valutapariáson számított GDP-jében kialakult különbség csaknem százszoros.

Differenciálódási folyamatok

A statisztikai számbavétel módszereinek fejlődése mind világosabban rajzolja fel, hogy az összefonódó világban nemcsak az egyes országok között, hanem egyes országokon belül is erősödnek a globalizáció, a gazdasági szabadság kiteljesedésével szinte párhuzamosan a *differenciálódás* folyamatai. A korlátozásokat felszámoló, összefonódó világban az egyes nemzetállamok pozícióit relatív versenyképességük alakítja. Ebből adódóan, a század harmadik negyedétől eltérően, nem tarthatnak fent olyan kiterjedt és költséges jóléti rendszereket, melyek terhet a globális világ gazdaságba belépő új versenytársak még nem viselik. A globalizáció és a jóléti állam eddigi összeférhetetlensége a jóléti állam intézményrendszerének fokozatos felszámolásában, átalakításában, s ebből adódóan a nemzetállamokon belüli térségi, szektorális, szakmaszerkezeti, korosztályi jövedelemkülönbségek gyorsuló ütemű növekedésében jutott kifejezésre. Az egy főre jutó GDP nagyságrendjében ma már több fejlett európai országban az egyes régiók között négyszeres különbség alakult ki.

Fejlesztéstörténeti megközelítésben érzékelhető s érthető is, hogy a gazdasági szabadság kiteljesítése, a cselekvés korlátainak eltávolítása, az államtól megszabadított társadalom, illetve egyén maximális cselekvőképessége mindig is az adott kor legerősebb, legfejlettebb országának, illetve szereplőinek *érdekeit* szolgálta. Nem lehet meglepő, hogy a liberális-neoliberális elmélet, társadalmi-gazdasági környezet, politikai gyakorlat hordozója Anglia, majd az Egyesült Államok lett. Az sem lehet viszont meglepő, hogy a történelmileg kialakított érdekviszonyok függvényében a kevésbé fejlett, versenyképes, kisebb alkuerejű országok erős állammal kívántak erős társadalmat, érdekvédelmi struktúrákat kialakítani. Az elmúlt két évszázad, s különösen a legutóbbi évtizedek tapasztalatai azt jelzik, hogy a történelmileg megkésett fejlődés esetén erőteljesebb állami szerepvállalás csak a nemzetközi folyamatoktól való elszigetelődés mellett gátolta a felzárkózást. Tartós, stratégiai elszigetelődés egy esetben sem segítette elő a történelmi elmaradottság felszámolását.

Integrálódás

Századunk második harmadában a világgazdaság globális integrálódása még viszonylag lassúbb ütemben bontakozott ki. Az elmúlt évtizedben a folyamatok sebessége felgyorsult s a globalizáció hordozó erői mennyiségileg is túlsúlyra jutottak. Politikai oldalról a Szovjetunió összeomlásának s több centralizált politikai rendszerű ország átalakulásának következményei ösztönözték a folyamatot. A gazdaságban a globalizálódást a gazdasági növekedés hordóerőinek módosulása, a kereslet eltolódása a csaknem anyagmentes, magas minőségi igény szintet kielégítő, korszerű termékek és szolgáltatások felé, a műszaki-tudományos-irányítási eredményekre alapozott hatékonyságjavulás, a humán fejlesztések túlsúlyra jutása az álló-tőke-beruházásokkal szemben táplálja. A természeti munkaerő, pénzügyi erőforrások oldaláról ösztönzött gazdasági növekedéssel szemben kirajzolódik a *tudásintenzív növekedés* környezete. Az OECD legújabb felmérése szerint a kilencvenes évek közepén a kutatás-fejlesztés-igényes, magas szakképzettségű munkaerővel végzett termelési, valamint pénzügyi-oktatási-egészségügyi tevékenységek aránya a fejlett országok üzleti tevékenységében túllépte az 50%-ot. (Forrás: L' Economie Fondée Sur Le Savoir. OECD, Paris, 1999, p. 49.). A tudásintenzív beruházások aránya a GDP-ben 10%-ot tesz ki, a lakosság 14%-a rendelkezik egyetemi végzettséggel, a háztartások 25%-a dolgozik számítógéppel a fejlett országok átlagában.

A gazdasági liberalizáció, a pénzügyi irányítástechnika és a számítástechnika-telekommunikáció összefonódása korábban elképzelhetetlen mértékben gyorsítja fel a gazdasági és döntési folyamatok *sebességét*, kapcsolja össze az egyes országok gazdasági és irányítási folyamatait, szabályozási mechanizmusait. A kialakuló globális, tudásalapú társadalomban az egyes országok, régiók, vállalatok és egyének pozícióit, életlehetőségei a tudás és információ megszerzésének gyorsasága, a felhasználás, hasznosítás, hatásfoka határozza meg. E helyzetben a világgazdaság és nemzetgazdaság egyes szereplői az eddig tapasztaltaknál sokkal gyorsabb ütemben differenciálódnak, polarizálódnak s ellenható erők hiányában a lét peremére kerülnek.

A globalizáció hordozóerői így egyaránt ösztönzést kapnak a nemzetközi kapcsolatok legerősebb szereplőitől s az új típusú, tudásintenzív növekedés nemzeti határokat szétfeszítő, intézmény- és irányításrendszereket átalakító hordozóerőitől. A globalizáció azonban korántsem a gazdaságra szűkíthető egydimenziós folyamat. Hosszabb múltra tekinthet már vissza a globális kommunikációs rendszerek, globális tömegtájékoztatás kialakulása, amely valóban globális faluvá alakítja át a világot. Mind erőteljesebb a *nemzetközi intézmények* globalizációja a biztonságpolitika, környezetvédelem, jogvédelem, fejlesztés, kereskedelem kérdéseiben. Sajátos dimenziót jelent a politikai fejlődés globalizálódása. Eszme- és gazdaságtörténeti szempontból mindig is az angolszász országok jelentették a globalizálódás fő hajtóerőit. A Szovjetunió összeomlása után kialakult nemzetközi erőviszonyok az egyedüli komplex nagyhatalom számára lehetővé tették az unilaterális, Amerika-központú globalizáció megjelenítését a politikai szférában. A globális demokratizálódás, az amerikai politikai intézményrendszer, civilizációs, magatartási, vélekedési normák kiszéle-

sítése a földrajzi térben általános, nemcsak Kelet- és Közép-Európában vagy fejlődő országban megfigyelhető folyamat.

Koncepcionális szakadék

A viharos ütemben kiteljesedő globalizációs folyamaton belül ugyanakkor növekvő *szakadék* alakul ki egyrészt az országhatárokon túlnövő tudati és reálgazdasági összefonódás, másrészt az összefonódások s a megnövekedett áramlási szabadság különféle következményeinek kezelésére, szabályozására, alkalmas mechanizmusok, irányítástechnikák, politikai-elméleti koncepciók fejletlensége között. A nemzetállamok gazdasági államigazgatási működtetése viszonylag kiforrott elméletekre s mechanizmusokra épült.

A kialakuló globális társadalom és gazdaság irányítása nélkülözi a valóság-közei elméleti alapokat, koncepciókat, szervezeteket, irányítási mechanizmusokat. A *koncepcionális és szabályozási deficit* mindinkább növeli a globalizáció jelenlegi tendenciáinak változatlan folytatódásából fakadó kockázatokat s kedvezőtlen körülmények egybeesése esetén globális irányítási válsághoz vezethet. Az elmúlt két év fejleményei már jól érzékeltették, hogy világgazdaságilag egyébként csekély súlyú országok esetleges válsághelyzetei milyen gyorsan s milyen intenzív mértékben terjedhetnek át távoli és az alapproblémától nem érintett országokra. A jelenlegi helyzetben az ENSZ tagországok elsőpró többségét gazdaságilag összeroppantathja egy 10–15 milliárd dollár mozgósításával összehozott pénzügyi spekulációs hullám.

A reálgazdasághoz viszonyítva túlsúlyos globális tömegtájékoztató, megnövekedett jelentőségű virtuális világ a reálfolyamatokban elkerülhetetlenül megnöveli a gazdasági racionalitásoktól független politikai-pszichikai tényezők arányát — ellenható együttműködési — szabályozási mechanizmusok, stratégiák hiányában. E helyzet a nemzetközi kapcsolatokban eleve megnöveli a kis, kevésbé fejlett, gyengébb alkuerővel rendelkező, a nemzetközi pénzügyi tevékenységekbe kevésbé beágyazott országok hátrányait s ebből adódóan ösztönzi a súlyképzést, regionális egyensúlyok kialakítását: az unilaterális globalizációval szembeni koalícióképzést.

A jelenlegi helyzet feszültségócai nemzetállami szinten jelentős mértékben társadalmi természetűek. A globalizáció intézményrendszeri együttműködése viszonylag a legerőteljesebb a pénzügyi folyamatokban. A pénzügyi egyensúlyhiányok lefaragására kialakított nemzetközi monetáris terápiák még a legcél-szerűbb megvalósítás mellett is *társadalmi deficitre* váltják át a pénzügyi deficitet. A szabadságjogok kiterjesztése a felelősségérzet párhuzamos növekedése nélkül, az állami felelősségvállalás, fejlesztési s közhasznú tevékenység „áramvonallasítása” egyensúlyvédelmi szempontból kellő társadalmi érettség hiányában erőteljes és gyors ütemű társadalmi leszakadáshoz, a törvényes rend és jogalkalmazás meggyengüléséhez, belső dezintegrálódáshoz vezethet.

Ma még nem állnak rendelkezésre tudományos értékű ismeretek annak megítéléséhez, hogy a szociális deficit milyen mértéke vezet az egyes országok, régiók destabilizálódásához, sorvadásához. Nem szükséges azonban különleges képzelőerő annak megítélésére, hogy a globalizáció jelenlegi irányzataiból fakadó társadalmi deficit mellett aligha működtethető a westminsteri típusú parlamenti demokrácia. A globalizáció gazdasági folyamatai a nem túl távoli jövőben ütkö-

zésbe kerülhetnek a politikai fejlődés globalizálódásának, demokratizálódásának meghirdetett s szélesedő körben érvényesített követelményével. E *célkonfliktus* kiéleződése súlyosabb társadalmi deficit kialakulása esetén a parlamenti demokrácia intézményrendszerét kulisszává alakíthatja, névlegessé teheti vagy irányítástechnikai egyszerűsítésként, harmonizálásként kialakíthatja a megapiacokon tevékenykedő nagyvállalatok gazdaságszervezeti centralizációjával összehangolt politikai irányítási formákat.

Ma sűrűsödnek a viták arról, hogy az eddigi globalizáció abszolút mértékben is rontotta-e egyes országok, társadalmi és érdekcsoportok helyzetét vagy csupán polarizált kevesek kiemelésével. Vitatott, hogy van-e átjárás a globális faluban az alvégről a felvégre vagy az alvég felzárkózásra nem képes lakói a globális faluból is kiszorulnak s rájuk a „puszták népének” sorsa vár. Nagyszámú jel utal arra, hogy a globalizáció jótékony, gazdasági és politikai szempontból vett modernizációs hatásai világméretekben az emberiség 10–20%-át érintik, sőt a legfejlettebb országokban is csak lakosság kisebb hányadát, s megfordíthatják az „ipari társadalomban” felerősödő középosztályosodás folyamatát. A világméretben és a nemzetállamokon belüli dezintegrálódási veszélyek, a ciklikus problémákon messze túlnövő világméretű kereslet—kínálat közötti összhanghiány, valamint modellműködési zavarok a tudomány, politika irányításrendszer számára sürgető válsághárítási, távlatos útkeresési feladatokat fogalmaznak meg.

A globalizáció eddigi „diadalmenetének” haszonélvezői természetesen nem látnak az elmúlt évtizedek fejlődésétől eltérő rendhagyó jelenségeket, a globalizáció felgyorsulásában legfeljebb *visszatérést* a klasszikus liberalizmus aranykorának környezeti feltételeihez. E felfogásban a jelenleg már felismert modellműködési zavarokra az állami és politikai intézmények megújítása, demokratizálása, az egyéni cselekvési szabadságfok gyorsított kiterjesztése, az eddigi elfojtott alkotói energiák teljes felszabadítása adhat választ.

A globalizáció működési zavaraira összpontosító nézetek terápiaként abból a feltételezésből indulnak ki, hogy az emberiség *fellázad* a nemzetközi üzleti hálózatokban megtestesülő világ gazdaság, a globális, regionális és nemzeti bürokrácia, Hollywood, illetve a tudattorzító modern médiumok, a növekvő társadalmi megosztottság ellen s véget vet a fogyasztói társadalom „konzumidiotizmusának”. A kiinduló hipotézis közösségétől eltérően a jövőalakulásra vonatkozó elképzelések sokrétűek. A pénzügyi értékrend dominanciájára alapozott globalizációt adott erőtenyezők *szociális globalizációvá* kívánják átalakítani. A gazdasági-pénzügyi globalizációt lelassító, kiszolgáló szerepre juttató globális jóléti társadalomban a társadalmi szolidaritás és globális felelősségérzet jelentene értékrendi hajtóerőt. Irányítási technikában előtérbe lépne a „társadalmi szerződések”, érdekegyeztetések jelentősége. Kiszélesedne a civil társadalmi szervezetek tevékenysége, elterjednének a közvetlen demokrácia különböző formái. E változat jelentősebb mértékben megőrizné a nemzetállamok szerepét, de átalakítaná azokat szolgáltató államokká.

A jövőalakulás variánsai között természetesen az is szerepel, hogy a jelenlegi globalizáció ellenpontjaiból összeálló folyamatok életminőség-javítási, jóléti hatásai rendkívül forrásigényesek, nem valósíthatók meg s a megoldatlan problémák felhalmozódása is konfliktusokat válthat ki. A műszaki-tudományos fejlődésre, tudásra alapozott gazdasági növekedés önmagában is differenciál. Az

emberiség nagyobb része nem tud alkalmazkodni a szép, új világ követelményeihez. A növekvő modellműködési zavarok leállíthatják a globalizációs folyamatot, ismét megerősítik a nemzetállamokat s kedvező táptalajt alakíthatnak ki a nemzetállamokon belül különféle *centralizált* döntési vagy parancsuralmi rendszerek számára. Ellenható erők hiányában tehát a jelenlegi globalizációs folyamatok akár új középkort is szülhetnének.

USA-központúság

A különféle fejlődési utak erőterekben s végrehajthatóságban jelentkező korlátai alapján belátható időn belül jelentősebb pályamódosítás nem valószínű. Ma az Egyesült Államok komplex hatalma az egyedüli termelési, technológiai, pénzügyi, katonai, tömegtájékoztatási s politikai dimenzióval. Az amerikai stratégia az elmúlt két évtizedben megfékezte a Harmadik Világ radikális erőit, több mint négy évtizedes konfrontációval, hidegháborús versennyel elősegítette szovjet rendszer összeomlását, a kilencvenes években hozzájárult a távol-keleti előretörés lelassulásához. Az amerikai pozíciók megszilárdulása nyomán a *jelenlegi globalizáció lényegében USA-központú*. A globalizáció előnyeit legnagyobb mértékben az amerikai gazdaság élvezi. Kérdés viszont, hogy az amerikai gazdaság csaknem évtizedes szárnyalása után várható ciklikus fordulat miként befolyásolja az eddigi globalizációs folyamatokat. A távol-keleti, európai és észak-amerikai régió közötti érdekütközéseik ellenére valószínűbb a három nagy régió együttműködése a jelenleginél kiegyensúlyozottabb erőterben. Kiegyensúlyozottabb előtérben a globalizáció negatív következményeinek *megszelídítésére* irányuló törekvések felerősödése jelentheti a jövőalakítás legesélyesebb változatát.

A globalizációs modell működőképességének fenntartása, működési hatásokának javítása igen széles sávon igényel előrehaladást. A *nemzetközi gazdasági együttműködésben* a kereskedelem-, versenypolitika, versenyjog szabályainak kialakítása, a jogalkalmazási, jogérvényesítési kapacitások kiszélesítése, a versenyellenes üzleti magatartás szankcionálása, a versenykultúra, a vállalati és kormányzati irányítástechnikák összehangolása, a gazdasági folyamatok alakulásának megfigyelésére, a nemzetközi pénzügyi rendszer korszerűsítése, mindenekelőtt a kisebb országokat sújtó pénzügyi megrázkódtatások mértékét csökkentő tőkeáramlási szabályozás, hitelezési gyakorlat kialakítása jelenthet előrelépést egy kiegyensúlyozottabb s ebből adódóan kompromiszumkészebb erőterben. A jövőalakítási elképzelésekben közgazdasági és gazdaságpolitikai szempontból érdekesebb új elem az átfogó s nem csupán pénzügycentrikus fejlődés következményeinek megjelenítése, a fejlettségi-elmaradottsági dimenzió sajátos vonásainak, a társadalmi, foglalkoztatási környezetvédelmi szempontoknak az érvényesítése a globális gazdaság politikai célrendszerében, jövőbeni szabályozási rendszerében. Az 1997-es ázsiai válság érdekes következménye, hogy a legutóbbi évtized közgazdasági elméleti főáramának szemléleti tartottságához viszonyítva a gyakorlati gazdaságpolitikai megközelítések világa ma jóval színesebb. Az áru-, tőke és információáramlás szabadságának növekedése egyszersmind megnövelte a tömegtájékoztatás gazdasági folyamatokra gyakorolt szerepét. A globális világ együttműködési rend-

szerében átfogó szabályozás így hosszabb távon érinti a tömegtájékoztató területét is.

Globalizáció és nemzetállami célrendszer

A globalizáció objektív történelmi folyamata elkerülhetetlenül *átalakítja, koptatja a nemzeti szuverenitás fogalmát*, tartalmát, a nemzetállami kormányok cselekvőképességét, illetékességét. A döntési rendszerekben mind erőteljesebb szinteltolódások láthatók. A döntési illetékesség mind nagyobb hányada csoportosul át a nemzeti kormányoktól, egyrészt a regionális és globális szervezetek, másrészt a helyi önkormányzatok felé. Ugyanakkor a századvégi globalizáció ugyancsak eltérő fejlettségi színvonalon, intézményrendszeri, kulturális örökség mellett érte az egyes országokat. A globális kihívás közös az emberiség számára, a kihívásra adott nemzeti, sőt regionális válaszok azonban érzékelhetően s esetenként radikálisan eltérőek. A vezető hatalmakban s elméleti iskoláikban kialakított angolszász, német, szovjet stb. iskolák hirdetett és mások számára is „ajánlott” tételeitől eltérően a *fejlődés közös céljához vezető utak a globális világban is sokfélék*. A globalizáció jótékony és ártalmas hatásai különböző fűrtökben, összetételben jelennek meg az egyes országokban. Ebből adódóan kiaknázásuk és kivédésük is eltérő cselekvési programokat indokol. A cselekvési program ebben az összefüggésben kulcsszó, hiszen alapvető elméleti és gyakorlati kérdés, hogy globalizációs kihívásokra az egyes országok, régiók saját történelmi adottságaik alapján tudnak-e *alkalmazkodni* a szép, új világ környezetéhez, intézményeihez, szabályozási mechanizmusaihoz vagy passzivitásuk, történelmileg kialakult kiszolgáltatottságuk, tehetetlenségi nyomatékaik eredőjeként *sodródhatnak* s mind rosszabb pozíciókba jutnak. A társadalom, a gazdaság átfogó alkalmazkodási képessége, cselekvőképessége, magatartási rugalmassága kulcsfontosságú politikai-gazdaságpolitikai előfeltétel a globális kihívások megválaszolásában.

A nemzetállami válaszadás stratégiai, átfogó, távlatos jellegével összefüggő követelmények korábban nem ismert nehézségű feladatok elé állítják a kormányzati irányítást, *célrendszer-alkítást*. A közgazdaságtant mint tudományt az erőforrások szűkössége hívta életre. Közgazdaságilag nem lehet megalapozott olyan célrendszer, amely nemzeti, fejlesztési programban rangsorolás, menetrend nélkül szól prioritásokról (nagy számban). Célhierarchia, a célrendszer archimédeszi fix pontját jelentő, a többi terület fejlődését kedvezően elősegítő fő cél kijelölése és a támogató célok rangsorolt rendszerbeállítása nélkül még jó helyzetmegítélés esetén sem várható megvalósítható célrendszer. A végrehajthatóság személyi, anyagi, szervezeti feltételeinek megteremtése minden országban helyi adottságok figyelembevételén alapuló mérlegelést kíván. A fő cél kiválasztása viszont, különösen kis ország esetében nem függetleníthető a globális kihívástól.

Lebomló korlátok

Ha a világban fokozatosan eltűnnek a tényezőáramlás korlátai, szabadon áramlik az áru, a tőke, az információ és a munkaerő, ha kiéleződik ebből

adódóan a verseny, ha jelentős a világgazdasági bizonytalanság és a kockázat mértéke, akkor az egyes országok, régiók, vállalatok, lakosságcsoportok és egyének létfeltételeit a viszonylagos versenyképesség alakítja. Romló vagy bizonytalan gazdasági helyzetben mindig a legkevésbé versenyképes szereplők szorulnak ki, míg az átlagosnál jobb versenyképességű országok és vállalatok a dekonjunkturális helyzeteket is javuló pozíciókkal élhetik át. A nemzetgazdaságok és vállalatok növekvő globális és regionális összefonódása így eleve felértékeli s meghatározóvá teszi a *versenyképesség* követelményét a nemzeti célhierarchiában. Bármilyen nagyok is egyes országok számára a globalizációból fakadó veszteségek, egy ország sem hullott még ki a globalizáció rendszeréből az elmaradottabb országokat különösen sújtó 1997-es távol-keleti válság óta. A rendszeren belüli működés esetén viszont a nemzeti célrendszer archimédeszi fix pontja a viszonylagos versenyképesség javítása. *Versenyképesség-javítást* követel az exportorientált gazdasági növekedés, a partneri vonzerő növelése, a modernizáció felgyorsításához szükséges külső erőforrás-szerzés, a szuverenitásvédelem, a nemzeti gyarapodás, a szociális gondok enyhítéséhez, családépítéshez szükséges erőforrások mozgósíthatósága.

Globális folyamatok közepette a versenyképesség mind fogalmi, mind tartalmi szempontból rendkívül összetett. Az elméleti és gyakorlati gazdaságpolitikában mély gyökeret eresztett a könnyen számszerűsíthető pénzügyi versenyképesség elsődlegessége. Az egyes nemzetállamok versenyképességét természetesen igen érzékletesen mutatják be adott időpontban a különféle ár-színvonalmutatók, az egyes államok működtetési költségei, adóterheknek nagyságrendje, a kialakult pénzügyi egyensúlyviszonyok. A globális összefonódások pénzügyi szférában kialakult kimagasló mértéke érthetővé teszi, hogy a közgazdasági elméletekben s jelenlegi gazdaságpolitikai gyakorlatban a „főáram” a *pénzügyi egyensúlyt alapvető társadalmi értéknek*, versenyképességi összetevőnek tekint. Elvitathatatlan, hogy a pénzügyi egyensúly a versenyképesség szükséges összetevője, az egyes országok nemzetközi megítélésének kiemelkedő jelentőségű mércéje. Ugyanakkor tágasabb időszávon a nemzetgazdasági versenyképesség mind komplexebb követelmény, túlnyúlik a pénzügyeken, sőt a közvetlen gazdaságon s összetevői mind szorosabban fonódnak össze a globális információs társadalomban. A versenyképesség pénzügyi, szervezeti, emberi, környezeti, intézményrendszerei, biztonsági összetevőinek összefonódása következtében nem hozhatnak érdemi és tartós eredményeket az olyan parciális gazdaságpolitikai törekvések, amelyek a versenyképesség egyik vagy másik elemét kívánják javítani. Az egyes nemzetállamok teljesítményeinek összehasonlító elemzése a társadalmi-gazdasági folyamatok teljességéből, kölcsönkapcsolataiból, szinergikus hatásaiból kiinduló *holisztikus megközelítési stratégiák* fontosságát domborítja ki. A nemzeti célrendszer középpontjába állítandó versenyképesség az elméletileg taglalt közvetlen pénzügyi-költség-gazdálkodási összetevők mellett a humán, fizikai és adminisztratív infrastruktúra, az átfogó társadalmi innovativitás, a környezetvédelem és a biztonság dimenzióira épül.

A humán infrastruktúra, illetve a *humán erőforrások* versenyképessége maga is összetett fogalom. Sűríti a lakosság képzettségének, egészségügyi állapotának, erkölcsi értékrendjének, motiváltságának gyakorta nem vagy csak nehezen mérhető mutatóit. Közhelyszámba menő megállapítás, hogy jó teljesítményeket csak megfelelően képzett, ösztönzött, jó egészségi állapotú és er-

kölcsiségű munkaerő nyújthat. A globális és regionális integrálódás szükségessé teszi a szellemi tőkefelhalmozás folyamatos növelését, a nemzeti képzési rendszerek nemzetközi elismertetéséhez szükséges fejlesztéseket, nemzetközi közoktatási, szakképzési, felsőoktatási programokban való részvételt, a teljesítményi értékrend és magatartási normarendszer átvételét.

A tudásalapú, exportvezérelt gazdasági növekedés elválaszthatatlan a szakosodás s a külkereskedelmi cserearányok javításától s ebből adódóan a világpiacon dinamikus szakképzettség-igényes s különösen kutatás-fejlesztés-igényes termékek termelési és exportarányának növelésétől. A műszaki-tudományos környezet fejlettsége nagyjelentőségű a korszerű tevékenységek művelése, illetve az egyes országok tőkevonzási képességének alakítása szempontjából. A termelés és az export bővítése, szerkezeti átalakítása a gazdasági környezet *innovatív* jellegét, a kutatás-fejlesztési ráfordítások nagyságrendjének és hatásfokának növelését közvetlen versenyképességi tényezővé tette.

Felgyorsuló döntési, gazdaságfolyamati, szerkezetátalakulási sebesség időszakában a már meglévő *infrastruktúra* fejlettsége meghatározó jelentőségű a globális és regionális integrálódást hordozó tőkeáramlásokban. A tudásintenzív kultúrákban kialakult gyorsuló ütemű termékváltás az elmaradott infrastruktúrájú területeket eleve kizárja a korszerű tevékenységeket meghonosító tőkeáramlásokból, hiszen az infrastruktúrák kiépítésének időigényessége nagyobb mint a műszaki életgörbe felfutó szakasza. A jövőbeni tőkeabszorpciós képesség előzetes infrastrukturális fejlesztéseket követel. A legutóbbi két évtized tőkeáramlási irányai egyértelműen jelzik, hogy a kitermelő ágazatoktól eltérően a tudásintenzív ágazatokban a tőke az infrastukturális fejlődés nyomvonalát követi s a fejlett területekre koncentrálódik.

A századvég kialakuló *hálózati* világ gazdaságában a szerkezeti átalakulás különösen a mikroelektronikai bázisú technológiaváltáshoz kötődik. A távközlés és az informatika gazdasági súlyának növekedése mellett a korábban nemzeti keretek között kifejlesztett infrastrukturális hálózatok mindinkább regionális vagy globális rendszerek részeivé válnak. A csatlakozás a nemzetközi hálózatokhoz, illetve az ezekkel összehangolt fejlesztés ma már globális versenyképességi követelmény.

A *környezetvédelem* versenyképességi szerepe és gazdasági jelentősége az elmúlt két évtizedben bontakozott ki. A környezeti ártalmak szaporodása, illetve az elhárításukhoz szükséges ráfordítások növekedése, a környezetvédelmi ipar megjelenése és dinamikus fejlődése a nemzetstratégiai célrendszerben és eszköztárban fokozatosan növelte a környezetvédelem jelentőségét s önállóan jelenteti meg a *környezetgazdaság* területét. A globalizálódás kereskedelempolitikai lecsapódásaként az elmúlt évtizedekben erősen lecsökkent a vámkorlát és a mennyiségi korlátozások szerepe a nemzetközi kereskedelmi áramlások befolyásolásában, a nemzetgazdasági protekcionizmus érdekérvényesítési eszköztárában. A legfejlettebb országok pénzügyi-technológiai erőforrásaira támaszkodva, a környezetvédelmi előírások szigorításával, betartatásával igyekeznek távol tartani piacaikról vetélytársaikat, különösen a fajlagos bérköltségek alacsony színvonalára támaszkodó, de a környezetvédelem pénzügyi terheit vállalni nem tudó országok termékeit. Az exportált termékekhez kötődő nemzetközi környezetvédelmi előírások betartása mindinkább alapvető versenyképességi, piacrajutási előfeltétel. Az egyes nemzetállamok környezetének minősége pedig

a fizikai infrastruktúráéval azonos okok következtében a külföldi tőkebeáramlás befolyásoló tényező.

A biztonsági tényező

Az elmúlt két évtized nemzetközi folyamatai alapján a *biztonsági* dimenzió növekvő szorosságú korrelációt mutat az egyes országok gazdasági teljesítményeivel, illetve a modernizációs folyamatok dinamikáját, hatásfokát erőteljesen befolyásoló működő tőkeáramlásokkal. A globalizálódás korában az egyéni szabadságjogok, valamint a tényezőáramlási szabadságok kiteljesedése az ismert, jótékony növekedési hatások mellett javította a törvényt nem követő magatartás, a szervezett bűnözés, korrupció, feketegazdaság mozgási terepét. Az információs társadalom kialakulása egyszersmind nagy károkozási képességű, a rendszerekbe behatolni képes fehérgalléros bűnözést alakít ki. A törvényt sértő magatartási formák ma már nemcsak az elmaradottabb, hanem a fejlett országokban is gyors ütemben terjednek és a gazdaság működési racionalitásaival ellentétes környezetet alakítanak ki. A globális irányzatokhoz alkalmazkodni nem tudó térségekben a leszakadás foglalkoztatási, jövedelmi következményei társadalmi-politikai feszültségeket váltanak ki, amelyek bűvös körként csökkentik a leszakadó térségek partneri vonzerejét.

A biztonság a 21. században szintén megnövekedett jelentőségű modellműködtetési tényező s egyszersmind korábitól eltérő összetételű fogalom. A Pax Americana hálózati rendszerbe tartozó országok esetében a katonai biztonsághoz viszonyítva felértékelődik a közbiztonságnak, társadalmi biztonságnak valamint a gazdasági biztonság különféle változatainak, a piacrajutási, erőforrásszerzési, tulajdonvédelmi és pénzügyi biztonságnak a jelentősége. A globalizáció elméleti, irányításrendszeri, modellműködési deficitjeiből fakadó bizonytalanság módosítja a legutóbbi tapasztalatok alapján a nemzetközi pénzügyi piacok, illetve üzleti világ értékérendjét, *felértékeli a biztonságot a hozamnagyságokkal szemben*. Az értékrendi módosulás a nemzetközi tőke- és pénzáramlásokban is terelő hatású a viszonylag nagyobb biztonságot nyújtó s dinamikus országok felé. Így ma már nemzetgazdasági versenyképességi követelmény a rendőrség, vám- és adóigazgatás, pénzügyi felügyeleti rendszer működési színvonala és hatékonysága, felkészültsége a nemzetközi rendőrigazgatási-igazságügyi együttműködésre, a határokon mindinkább túlnövő, összefonódó, integrálódó szervezett bűnözéssel szemben.

A globális gazdaságban mind fontosabb versenyképességi tényező az egyes földrajzi térségek, országok *adminisztratív* versenyképessége. A nemzetállamokban történelmileg kialakult államigazgatás ma nehezen birkózik a globalizálódás új típusú problémáival. Ugyanakkor a globális és regionális együttműködés hosszabb ideje keresi a választ jelenlegi irányirási deficit felszámolásához, korszerű igazgatási keretek kialakításához. A reálgazdasági folyamatok oldaláról az ipar utáni társadalmi-gazdasági formáció kialakulása, a nem-termelő tevékenységek túlsúlya, a ráfordítások és megtérülések színterének növekvő mértékű szétválasztása s az ebből fakadó externáliák jelentőségének növekedése, a környezetvédelmi, biztonsági, szellemi tőkefelhalmozási, irányítástechnikai problémák méreteinek nagyobbodása módosítja a nemzetállami irányításról korábban kialakított szerepfelfogást.

Az ipari társadalom kibontakozása az 1929–33 közötti nagy válság formájában eltemette a gazdaságból, társadalomból kivonuló, éjjeli őr szerepet vállaló államot, gazdaságműködési modellt. A globalizációs folyamat összeroppantotta az állami irányítás mindenhatóságára támaszkodó, a piaci mechanizmusokat alapjában kiiktató tervgazdasági irányítási rendszert is. Ugyanakkor áramvonalasította, átalakítja s egyes területeken a globális verseny nyomására felszámolja a jóléti állam irányításrendszerét is a fejlett piacgazdaságokban.

A kialakult helyzet ugyanakkor nem államtalanítást, a kormányzati irányítás elhalását jelenti. Történelmi távlatban feltehetően kialakulnak a globális és regionális integrálódással összehangolt igazgatási keretek. Ezek jellegét a csekélyebb alkuerejű országok befolyásolni aligha tudják. A nagyobb irányítási harmónia beköszöntéig az állam és az államhatalmat gyakorló szervezetek nem zárkoznak el súlyosabb nemzetgazdasági veszteségek nélkül a korszerű állami szerep vállalásától. E szerep a társadalmi szintű versenyképességet, képességeket, készségeket fejlesztő, távlati célokat megfogalmazó, érdekeket harmonizáló, *edző-ösztönző állam*. Az új helyzet nemcsak új szerepfelfogást, célrendszert, eszköztárt, mechanizmusokat igényel, hanem az irányítási-igazgatási folyamat, a szolgáltató állam tevékenységi hatásfokát, versenyképességét megjelenítő köztisztviselői kart, jogérvényesítésre képes bírói-ügyészi szervezetet is.

A szükségesnél ugyan lassabban kibontakozó, a globális gazdaság mögött erős lemaradással alakuló „globális rend” fokozatosan kikényszeríti a különféle pénzügyi, kereskedelmi, környezetvédelmi stb. szakpolitikák összeecsiszolódását. Az esetleges új globális rend kialakulásáig a nemzetállami versenyképességet, a nemzetközi rendszerben elfoglalható helyet a közpolitikai rendszer is erőteljesen befolyásolhatja. A parlamenti demokrácia működési modelljében a tartós kormányzati cselekvőképességet új típusú s széles bázisú társadalmi *partneri viszony* alapozza meg. Az új összhang a nemzeti érdekközösség és az egyén, a fejlett és elmaradott országrész, a munkaadó és munkavállaló, a társadalom és a család közötti kapcsolatok *újrendezését* igényli. Az új partneri struktúra megszervezése nemzetállami feladat.

A globalizáció ma nem választási lehetőség, hanem létező realitás, amelyhez különösen a külgazdaságérzékeny kis országoknak kell alkalmazkodniuk kormányzati, vállalatgazdasági és egyéni szinten. A túléléshez s felzárkózáshoz szükséges átfogó társadalmi versenyképesség sokféle követelményének teljesítése széles sávon ütközik az erőforrások korlátaiba. Kétkedhetünk-e tehát abban, hogy a jövőalapozási folyamat koncepcionális megalapozásában, célrendszerének és eszközhasználatának stratégiai mérlegelésében különleges szerep és felelősség hárul az erőforrások szükségessége által életre hívott tudományra és művelőire?

Farkas Péter

Makrogazdaság-elméletek a II. világháború óta

A hetvenes évekig: az állami szerepvállalás előtérbe kerülése
a gazdaságelméletekben*

A világgazdasági fejlődés évtizedek óta tartó lassulása, illetve a fejlett tőkés országok 1990–93. évi válságperiódusa, az 1997-től súlyosabbá vált nemzetközi pénzügyi és növekedési nehézségek, a nemzetgazdaságok egyensúlyi gondjainak fokozódása, a globális, köztük szociális problémák kiéleződése — újra aktuálissá tette, felerősítette a kapitalizmussal kapcsolatos alapvető gazdaságelméleti vitákat. A kutatók — többek között újra felteszik a kérdést: az egyes térségek, országok, rendszerek fejlődése vagy sikertelensége a különböző időszakokban mely tényezőknek volt köszönhető? Ezt az aktuális témát vetette fel az a kutatási program, melynek keretében a jelen tanulmány készült.

A keynesizmus vonulata

Mielőtt a II. világháború utáni világgazdasági helyzetet és közgazdasági-gazdaságpolitikai elméleteket áttekintenénk, röviden foglalkozni kell John Maynard Keynes harmincas években kikristályosodott nézeteivel és azok kialakulásának körülményeivel. Egyrészt gondolatai korszakos hatásúak lettek. Másrészt azok a körülmények, amelyek között megszülettek, egyértelműen bizonyítják, hogy a gazdasági-társadalmi fejlődés tendenciái és a gazdasági szereplők érdekei hozzák felszínre az elméleteket. Ezzel nem kívánjuk megcáfolni, hogy az utóbbiak (esetenként jelentősen) visszahatnak a valóságra.

A közgazdaság-elmélet uralkodó paradigmái a jelentős korszakhatárokon, a teljesen új helyzetekben kérdőjeleződnek meg. Az 1929–33-as nagy gazdasági

* A tanulmány a „Nemzetgazdaságok fejlődésének, iparosításának sikeres és sikertelen útjai a modern kor különböző időszakában” c. 1203. sz. OTKA program keretében készült. Kutatásvezető: Ehrlich Éva. A tanulmány második része, mely a liberalizmus előretörésével és a gazdaságelmélet évtizedünkben mutatkozó zavarával foglalkozik, a Magyar Tudomány későbbi számában jelenik meg.

válság körülményei között a korábban domináns, liberális elveken nyugvó neoklasszikus közgazdasági iskola nézetei felülvizsgálatra szorultak. A súlyosan kereslethiányos helyzetben tarthatatlannak látszott az akkoriban uralkodó walras-i modell, mely szerint az áruk összkereslete és összkínálata mindig egyensúlyban van a piacon kialakuló egyensúlyi árak jóvoltából, illetve a Say-törvény, amely a pénzt az áruforgalom szempontjából lényegében semlegesnek tekintette.

Keynes már a húszas évek inflációja nyomán kétségbe vonta a hagyományos közgazdaságtan bizonyos egyensúlyi nézeteit, a nagy válság pedig ebben megerősítette. Az általános egyensúllyal, a *tőkés gazdaság automatizmusaival szemben az általános bizonytalanságot hirdette*: „Az ismeretek bizonytalansága folytán ... én nem merném megmondani, hogy mi a biztos és mi a csupán lehetséges... Nincs tudományos alapja, hogy bármiféle valószínűséget számítsunk.” (Keynes 1937: 213–214. o.). A piac szereplői tehát bizonytalan információk alapján döntenek. 1936-ban megjelent fő művében azt fejtegeti, hogy a beruházásokat, megtakarításokat, a fogyasztást s egyáltalán a gazdasági élet szereplőit a tömegpszichózis nagymértékben befolyásolja, s „abnormális időkben a piacot az optimista és a pesszimista hangulatok uralják el” (Keynes 1936: 153–154. o.).

Tehát a tőkés gazdaság sajátja a kiszámíthatatlanság, a hullámszerű mozgás, beleértve a válságokat is. Van azonban Keynes elméletében (a vizsgált témánk szempontjából kiemelkedően fontos) *orvoslási lehetőség* ezekre a bizonytalanságokra, bajokra. Fenn kell tartani a gazdasági szereplők optimizmusát, elsősorban a gazdaságot fellendítő *„hatékony kereslet”* bővítésével, ami- ben az államnak kiemelkedő szerepe és lehetősége van. Az általános elméletében azt írja: „életbevágóan fontos, hogy bizonyos mértékben központilag ellenőrizzenek olyan folyamatokat, amelyeket ma az egyéni kezdeményezés irányít...” (Keynes 1936, 168. o.). Meghirdeti a *„szabályozott kapitalizmus”* szükségességét. Nem nehéz felismerni, hogy ezekben a nézetekben egyrészt a nagy válság tapasztalata, másrészt a kilábalást a kormányzati szerepvállalással segítő roosevelti New Deal tükröződik, s kétségtelen — Keynes is utalt rá — hatással volt az akkori Szovjetunió válságmentes gazdasági fejlődése is.

Keynes szerint a konjunktúra fenntartása, a munkanélküliség csökkentése érdekében elsősorban a *költségvetési politikával* és kisebb mértékben a *monetáris politikával* ösztönözhető a gazdaság. A költségvetési kiadások elsődleges feladata a magántőkés beruházások kiegészítése, így az ún. multiplikátor hatás útján a gazdasági tevékenységek ösztönzése. Az adópolitikával szerinte az összkereslet (fogyasztási és beruházási) befolyásolható. A monetáris politika fő feladata pedig, hogy a pénzmennyiség növelése révén a kamatlábakat alacsony szinten tartsa, ezzel ösztönözze a beruházásokat (Mátyás 1984, 55–56. o.).

Végül egyáltalán nem mellékes, hogy a keynesi nézetrendszernek jelentős *szociális tartalma* van. „Társadalmunk legjelentősebb bajai közé tartozik a teljes foglalkoztatásra való képtelensége, a vagyonok és a jövedelmek önkényes és igazságtalan elosztása” — írja fő művében (Keynes 1936, 372. o.). Ráadásul az igazságosabb jövedelemelosztásnak közgazdasági értelmet adott, s ez nagy hatással volt a 2. világháború utáni neokeynesianus elméletekre és részben a gazdaságpolitikai gyakorlatra. Hangsúlyozta ugyanis, hogy a jövedelemelosztás államilag elősegített egyenlőbbé tétele fokozza az összkeresletet: „ha intézkedések történnének a jövedelmek olyan újraelosztására, amely megnövelné a fogyasztási hajlandóságot, ennek kifejezetten kedvező hatása lehetne a tőkeállomány növelésére” (uo. 396–397. o.).

Ezek a gondolatok tehát egy kríziskorszakban keletkeztek, amikor a fejlett országokban mindenütt, az USA mellett elsősorban a fasiszta koalíció országaiban, az állam gazdasági és gazdaságirányító szerepe jelentősen megnőtt. Ezt a tendenciát tovább fokozta a militarizáció és maga a II. világháború.

A szabályozott kapitalizmus elmélete

A világháború után a hadigazdaságról való átállás, a gazdaság konszolidálása, a szociális feszültségek kezelése széles körű állami szerepvállalást követelt meg. Sőt, a konszolidáció nemzetközi dimenziót nyert, az USA az állami Marshall-szállal lendítette meg az európai gazdaság szekerét. A háborút követő, elsősorban a közművekre és a bankszektorra kiterjedő államosításokban, a kormányzatok aktív piaci szerepvállalásában, az állami költségvetésekből finanszírozott szociális-jóléti rendszerek ugrásszerű fejlesztésében közrejátszott a baloldali erők, helyenként a kommunista pártok megerősödése, kormányba kerülése is.

Ilyen körülmények között Keynes tanításai nagy népszerűségere tettek szert, hiszen sok tekintetben az ő javaslatai valósultak meg. Tudvalevő, hogy Keynes a harmincas évek közepétől elégedetlen volt saját javaslatainak gyakorlati megvalósulásával. Az ötvenes évekre azonban Keynes szellemi tanítványai már úgy érezték: „Ma már irányított gazdaságunk van”. S ezt az amerikai neokeynesianusok vezéralakja, A. H. Hansen állította az USA gazdaságáról, pedig ott az állami szektor közvetlen szerepe lényegesen kisebb volt a nemzeti össztermék előállításában, mint Európában, ahol ez több országban 25% fölé emelkedett (Hansen 1957, 22. o.). A szabályozott kapitalizmus szószólói szerint a tőkés gazdaság jelentős átalakuláson ment keresztül, a *spontán piaci rendszerből átlépett az államilag tudatosan szabályozott, irányított rendszerbe*.

A szabályozott kapitalizmus hirdetői megfogalmazták a gazdaságpolitika legfőbb feladatait. Ezek: a gazdasági aktivitás és növekedés ösztönzése, a teljes foglalkoztatás, az árstabilitás, kiegyensúlyozott fizetési mérleg és igazságos jövedelemelosztás biztosítása. Az állami szerepvállalás eszközei pedig az adók, az állami kiadások, a költségvetési hiány, az állami eladósodás. Ebben az időben dolgozták ki az anticiklikus gazdaságpolitika, a gazdasági stabilizátorok, a keresletösztönzés (ún. kompenzációs finanszírozás), a deficitfinanszírozás elméletét és gyakorlatát. (A vonatkozó szakirodalmat bemutatja: Bregel, 1972. 124–136. o.)

Az ötvenes években a keynesi gazdaságpolitika céljai és eszközei a gyakorlatban egyedül az inflációt tekintve nem látszottak elég hatékonynak. Ezt a Phillips-görbével próbálták magyarázni. A. W. Phillips Angliára vonatkozó hosszú távú statisztikai elemzése (Phillips 1958) alapján P. A. Samuelson és R. M. Solow vontak le a következtetést (Samuelson, Solow 1960): az infláció és a munkanélküliség között negatív összefüggés, „alku”, vagy helyettesíthetőség (trade off) van.

Mindezen célok és módszerek közül Keynes koncepciójához képest elsősorban a gyors gazdasági növekedés sürgetése volt az új elem. Ezek előtérbe kerülését Johan Robinson asszony a két társadalmi rendszer versenyével hozta összefüggésbe (Robinson 141. o.). Az ún. *gazdasági növekedés elméletét* a keynesi nézetek statikusságának kritikájával és a keynesi gondolatok dinamizálásával elsősorban az angol H. R. F. Harrod (A gazdasági növekedés elméletéhez c. művében) és az amerikai E. D. Domar (Domar 1957) dolgozták ki. Elméletük gazdaságpolitikai lényege, hogy a gyors növekedés csak fokozott állami beavatkozással, a beruházások dinamikus egyensúlyi növekedésével biztosítható.

A növekedési ütemek lassulása azonban már a hatvanas évek közepén bizonyos *csalódottságot* okozott az ösztönzés hatékonyságát illetően. Hansen például Az amerikai gazdaság a háború után című művében szomorkásan írja, hogy 1956-ig „a felvirágzás magától ment”, később a növekedést „ösztönözni kellett, s e tekintetben jórészt sikertelenek voltunk”. Ugyancsak csalódtak a neokeynesiánusok a gazdasági fejlődés ciklikusságának elkerülhetőségét tekintve, bár a hullámzások amplitúdója lényegesen kisebb volt, mint az állami konjunktúraszabályozás bevezetése előtt. A munkanélküliség is tendenciálisan emelkedni kezdett, de még meglehetősen alacsony volt. Tipikus a korszak keynesiánusainak szemléletére, hogy a háború utáni időszakra mint „a jelentős stabilitás és növekedés” korszakára tekintettek, de felismerték, hogy „a felvirágzás állandóan magas szintje csökkent, a munkanélküliség színvonala nőtt, a fellendülési szakaszok rövidebbekké váltak” (Hansen 1966, 33., 38. és 71. o.).

A keynesizmus későbbi kudarcainak fényében erőteljesen hangsúlyozni kell, hogy már e korai szakaszban a tények, a valóság hatására képviselőinek körében *felmerült, hogy a gazdaságpolitika különböző céljai között konfliktus lehet*. Hansen az akkor igaz még nem jelentős áremelkedések nyomán, idézett művében kifejtette, hogy az árstabilitás nem elsődleges cél, az erőfeszítéseket a termelésfejlesztésre és a foglalkoztatásra kell koncentrálni (uo. 50–51. o.). Egy évtized múltán, a hatvanas évek közepén, a munkanélküliség vagy infláció már mint alapvető dilemma fogalmazódott meg Keynes követőinek körében: „A törekvés, hogy expanzív pénzügyi és fiskális eszközökkel növeljék a foglalkoztatottságot... áremelkedéshez, illetve inflációhoz vezetett, mielőtt a munkanélküliség megszűnt volna. Az a törekvés, hogy az inflációt restriktív pénzügyi és fiskális módszerekkel gyógyítsák, a munkanélküliség növekedését eredményezte, még mielőtt az áremelkedés megállt volna” (Lerner 1964, 227–228. o.). Tehát már ekkor felvetődött, hogy az ún. Phillips-görbe sem állja meg a helyét a hatvanas évek konkrét valóságában.

A szabályozott kapitalizmus koncepciójának hirdetői nem voltak teljesen egységesek. A különböző irányzatok elsősorban koncepciójuk társadalmi következményei szerint különíthetők el. A *konzervatívok* (például D. Mc. Cord Wright 1964 és W. H. Hutt 1963) a tiszta keynesizmus ellenében azt hangsúlyozták, hogy a költségvetés és általában a pénzköltekezés csak a beruházásokon keresztül ösztönöz a növekedésre. Ezzel a bérnövekedést és a tőkejövedelem emelkedését szembeállították egymással. A többség, köztük Hansen, az *ortodox keynesisták* közé sorolható. Számukra a hatékony kereslet általában véve volt a vezérfonal. A *baloldali keynesiánusok* — egyik vezéralakjuk J. Robinson — a keresletnövelésben nagy szerepet szántak a munkavállalók jövedelem-emelkedésének, a nemzeti jövedelem javukra történő újraelosztását szorgalmazták.

A tervezett kapitalizmus

A neokeynesiánusok egy jelentős csoportja a szabályozott kapitalizmus koncepcióján túllépve egyenesen a tervezett kapitalizmus gondolatát vetette fel. A. H. Hansen például azt írta, hogy Nyugat-Európa és az USA „a 19. századi gazdasági liberalizmusból a nemzeti gazdasági tervezés korszakába lépett” (Hansen 1957, 10. o.). A tervezett kapitalizmus hívei a *szocialista országok kedvező*

tapasztalataira hivatkoztak (l. többek között: Klein 1966, 186. o., Robinson 153. o.)

Pierre Massé, aki sokáig francia tervezési főmegbízott volt, összefoglalóan jól fejezte ki a tervezés szükségességéről vallott nézeteket: „A piaci mechanizmus... nagyvonalakban, durván volt hatékony és érzéketlen volt az egyenlőtlenségek, a nélkülözések iránt” (Massé 1965, 91. o.). E. Lipson, aki gazdaságtörténészként már a 19. századi Anglia gazdaságát is bizonyos mértékben tervezettnek tekinti, már 1944-ben, főleg az egyenlőtlen jövedelemelosztást és a munkanélküliséget hozta fel a tervezés mellett érvelve (Lipson, 1944, 268. o.). A mai sztereotípiák fényében sokaknak talán hihetetlennek tűnik, de a hatvanas évekig a gazdasági tudatosság, az államilag elősegített, *tervezett iparosítás gondolata sem az ENSZ-től* (l. például UN. ECE., 1967), *sem a Világbanktól nem volt idegen*. Utóbbi részt vett több fejlődő ország fejlesztési-iparosítási közép- és hosszú távú tervei kidolgozásában.

Ami a tervezés terminológiájának konkrét *tartalmát* illeti, meglehetősen szórádtkak a vélemények, de többnyire az általános-elvont megfogalmazások domináltak. P. Massé idézett írásában azt fejtegette, hogy a tervezés a korlátozott mennyiségű eszközök optimális felhasználását szolgálja a kívánt célok elérése érdekében. Másutt arra utalt, hogy a terv az előrelátás eszköze. François Perroux professzor arról értekezett, hogy a tervezés a francia gazdaságba olyan erőket plántált, amelyek spontán módon nem jelentkeztek volna: „expanziós és technikailag progresszív szellemet”. Szerinte „az állam, mely... uralkodó egységet képez, saját tervét (a közérdek tervét) valósítja meg a mikroegységek és csoportok összeegyeztethetetlen tervei helyett” (Perroux 1963, 109. o. és Perroux 1961, 248–252. o.). Többben a tervezés hatókörének korlátozottságát emelték ki, csak ott tartották szükségesnek, ahol a piac hatásai elégtelenek, elsősorban a szociálpolitikában. A baloldal egyes képviselői éppen ellenkezőleg, úgy tartották, a tőkés állami tervezés fő célja a monopoltőke gyorsabb növekedésének elősegítése és nem a jótékonykodás. Az angol A. Shonfield is tényként állapította meg, hogy „a nagy korporációk... érdekelték a tervezésben, mint a beruházások bizonytalanságait és a felvevőpiacaik bővülését szabályozó eszközben” (Shonfield 1965, 139. o.).

A negyvenes évek végétől vita folyt arról is, hogy *az állami szektornak* milyen szerepe van a tőkés gazdaság regulálásában. A háború utáni államosítások után elsősorban az angolszász közgazdák kezdték hangoztatni, hogy „fontosabb a kontroll, mint a tulajdon”, s „az állam céljait társadalmi tulajdon nélkül el tudja érni a magánvállalatokkal kötött megállapodások alapján” (Denton, Forsyth, MacLennan 1969, 33. o., illetve Shonfield 1965, 86. o.).

Ami a *tervezés gyakorlatát* illeti, abban természetesen a valóságos politikai és tulajdoni viszonyok által behatárolt lehetőségek, kihívások összegződtek. Maguk a tervezők ezt jól érzékelték és így fogalmazták meg: „A francia terv szelleme és sajátossága éppen az, hogy középső utat keres a két szélsőség, az etatizmus és a korlátlan laissez-faire között a magánkezdeményezés dinamizmusának megőrzése érdekében, de azt olyan irányba terelve, amely megfelel a közjónak” (Le V-ème Plan 1966, 6. o.). Félreérthetetlen, hogy miért említik első helyen a magángazdaság működési feltételeit. A francia terv idézett mondata jobban kifejezte a realitásokat, mint egyes szobatudósok elméleti feltevése a kapitalista gazdaság szabályozhatóságáról, általános tervezhetőségéről.

A gyakorlati tapasztalatok alapján a szabályozott kapitalizmus hívei közül több elméleti szakember is felhívta a figyelmet a *tervezhetőség korlátaira*. *M. D. Reagan* miközben maga is állást foglalt „az inkább a tudatosan tervezett, mint az erőtlen piaci mechanizmusok által szabályozott rendszer” mellett, kifejti: „konfliktus van a vállalati és az állami tervezés között”..., „a hatékony tervezéshez nincsen meg a bázis” (Reagan 1963, 11., 18., 230. o.). *J. Tinbergen* is azt konstataálta, hogy „azon országokban, amelyekben a magánszektor jelentős, a szektorális tervek inkább előrejelzések, mint tervek.” „Bár a terv jelentősen hatott és hat a tényleges gazdasági és társadalmi fejlődésre, ez nem jelenti azt, hogy a valóságos fejlődés a terveknek felel meg.” (Tinbergen 1964, 15. és 61. o.). *G. Polanyi* a gazdasági tervezés angliai tapasztalatait elemelve úgy találta, hogy a valóságos folyamatok nem felelnek meg a tervek célkitűzéseinek (Polanyi 1967, 61. o.). A francia tapasztalatokat elemző *S. S. Kohen* azt emelte ki, hogy a kormány által folytatott „rövid távú gazdaságpolitikai lépések nem voltak egyeztetve a tervekkel” (Kohen 1969, 164. o.). *P. Mordacq* alighanem fején találta a szöveget a fejlett tőkés országok közül leginkább a tervezés útján járó országról szólva: „Kétségtelen, hogy a francia gazdaság működési mechanizmusai alapján lényegében nem különbözik bármely más piacgazdaságtól. A francia terv nem kívánja megszüntetni a piacot, csak kiegészíteni annak mechanizmusait” (Mordacq 1966, 474. o.).

A vegyesgazdaság koncepciójától a jóléti államig

A tervezett kapitalizmus híveinek többsége, különösen a hatvanas évek második felétől már tisztában volt a kapitalista állami szerepvállalás, tervezés korlátaival. Ennek ellenére a hatvanas évekig élt egy olyan irányzat, amely a vegyes gazdaság szükségességét, helyenként a létét propagálta. E koncepció nézetei is a valóság folyamataiból adódtak, de sok tekintetben jobban eltávolodtak azoktól. Ezért ez az irányzat nem vált olyan erőssé.

A magángazdasági és közösségi elemeket ötvöző társadalom szükségességének gondolata már a két világháború között felvetődött, többek között *S. Chase* műveiben, s a háború után iskolateremtőnek bizonyult. 1946-ban megjelent művében főleg a hadigazdaságot hozza fel pozitív példaként, ugyanis akkor „a szövetségi kormány irányította, szabályozta, ösztönözte és finanszírozta a magánvállalatokat a maximális termelés nemzeti célja érdekében” (Chase 1946, 51. o.). Chase számára a vegyesgazdaság tehát még egy az állam által széleskörűen regulált gazdaságot jelentett. Ezen a nyomvonalon haladva *J. M. Clark* lényegesen tovább jutott. „A vállalkozás teljes szabadsága — szerinte — konfliktusba kerül a többi szereplő különböző jogaival és szabadságával.” Ezért is „az állam gazdasági funkcióinak forradalmára” van szükség. Ez egy evolúciós folyamat, melynek keretében az állam „egyre több funkciót vállal magára”, de „anélkül, hogy ledöntene a magánintézményeket, utóbbiaknak azonban a maguk részéről alkalmazkodási készséget kellene mutatniuk. Röviden szólva ez egy 'vegyes rendszer', melyben az arányok folyamatosan változnak — a magánvállalkozás a kollektívizmus javára teret kell, hogy biztosítson — mindaddig, amíg az állami szektor megrázkódtatások nélkül tudja átvállalni az alapvető gazdasági funkciókat.” (Clark 1949, 55. és 64. o.).

A. H. Hansen, aki ugyanekkor még „kettős gazdaságról” beszélt, egy évtizeddel később óvatosabban fogalmazott. Szerinte Európában és az USA-ban vegyesgazdaság jött létre, de „a magánvállalkozás erősebb, életképesebb és dinamikusabb, mint a két világháború között volt. Ez nem volt átmenet a magántulajdonról az állami tulajdonra. Ez az individualista gazdaságról a vegyes állami-magán gazdaságra való átmenet volt — a szociális jólét érdekében” (Hansen 1957, 10. o.). Samuelson úgy fogalmazott, hogy akkor vegyes a gazdaság, ha „az állami és a magánintézmények egyaránt gazdasági kontrollt gyakorolnak” (Samuelson 1967, 39. o.).

Ezzel szemben mások éppen a tulajdoni többszektorúságot emelték ki: a magán, az állami és a nonprofit tulajdoni formák egymásmellettiiségét (Ginzberg, Hiestand, Reubens 1965, 2. o.). Végül is ennek volt némi alapja, hiszen abban az időben az ipari termelésben Európában az állami szektor súlya az egyes országokban 15–30%-os volt, s az USA-ban is (ahol az ipari termelésben az állam szerepe eltörpült) a nemzeti vagyon negyede volt az államé.

Sajátos értelmezést adott R. A. Solo a vegyesgazdaságnak. A társadalmi cselekvés szerint megszervezhető 1. az egyedek által a versenyben, a piacokon, 2. a kormányzati hatalom által a tervezésen keresztül, 3. autonóm csoportosulások — nagyvállalatok és szakszervezetek — tárgyalásos-piaci viszonyai által. A valóságban azonban mindhárom valamiféle elegye valósul meg, közöttük még ha nem is tökéletes egyensúly, kölcsönös ellenőrzés jön létre (Solo 1967). Solo nézetei nagymértékben járultak hozzá annak a szemléletnek a terjedéséhez, amely szerint a munkaadók és a munkavállalók (szervezetei) mellett az állam a gazdasági-társadalmi alkuk harmadik szereplője, s közbelép, ha az előbbi kettő megsérti az osztálytársadalom érdekeit. A valóságban azonban az állam (a hetvenes évektől már nyíltabban) elsősorban a vállalkozók érdekeit képviseli.

A vegyes gazdaság eszméjét már csak kis lépés választotta el a jóléti állam gondolatától. Hansen szerint a jóléti állam a vegyesgazdaság szerves része: „Mi már régen vegyes állami-magán gazdaságot fejlesztünk. Ez a társadalom a jóléti államért és a teljes foglalkoztatottságért van” (Hansen 1957, 175. o.).

A jóléti állam gondolata alapjában véve a keynesi hatékony kereslet, a szociális helyzetet is javító fogyasztói keresletösztönzés szükségességének szemléletébe illeszkedik. Itt is hozzá kell tenni, hogy a második világháború után a szociális rendszerek fejlesztését a baloldali politikai erők megerősödése és a két világrendszer versenye is ösztönözte.

A jóléti államról sincs általánosan elfogadott definíció a szakirodalomban. Abban általánosságban természetesen egybehangzanak a vélemények, hogy a társadalom jóléti és szociális rendszeréről van szó, amelynek működtetésében az államnak fontos szerep jut. Következzen három közismert képviselőjének megfogalmazása a jóléti állam lényegéről és eszközrendszeréről! A jóléti állam célja — írja K. Boulding —, hogy „mindenki számára elősegítse az osztálytársadalmi jólétet..., megvédje az egyént az élet váratlan és nehéz helyzeteiben”. Ennek eszközei „a társadalombiztosítás, a jövedelempótló támogatások, a rendőri védelem stb.” (Boulding 1958, 11. és 151. o.). Samuelson szerint a jóléti állam lényege az állami költségvetés jóléti kiadása, „amely a vásárlóerőt áthelyezi a rászorulókhoz...” (Samuelson 1967, 145. o.). „A jóléti állam — állítja S. G. Sturmei — olyan állam, amely felismeri a kollektív felelősséget a gyengébbek iránt... A jóléti állam keretében a szociális szolgáltatások célja egyrészt,

hogy a rászoruló helyzetét enyhítő akciókkal javítsák, másodsor, hogy egyre inkább megtalálják az okokat és a gyógy módokat azért, hogy a már egyszer megmentettek saját lábukra állhassanak, harmadsor, hogy elejét vegyék a további nélkülözéseknek" (Sturmey 1959, 142. o.).

Mindazonáltal a jóléti állam koncepcióját és főleg *gyakorlatát jelentős szak-tudósok kritizálták*. Így például G. Myrdal 1960-ban még viszonylag lelkesen szólt a jóléti államról, hangsúlyozva, hogy Nyugaton az általánossá vált. Már akkor hozzátette azonban, hogy „az egyes országokban a jóléti állam különböző mértékben egyelőre jórészt inkább óhaj és látszat, mintsem valóság” (Myrdal 1960, 40. és 45. o.). 1964-ben már arra tette a hangsúlyt, hogy még hazájában, Svédországban is — melyet egyébként a jóléti állam mintaképének tart — „a kevésbé privilegizált rétegek kielégítetlen szükségletei még mindig megmaradtak”. Annak kapcsán pedig, hogy az Egyesült Államok lakosságának ötöde hivatalosan és ténylegesen is szegénységben, többségük pedig mély nyomorban él, indulatos megállapításokat tesz. Többek között azt írja, hogy a gazdagságáról elhíresült Amerikában „a társadalom jelentős kisebbsége számára a gazdagság csak mítosz”, s „a jóléti társadalom ugyanilyen mítosz” (Myrdal 1964, 60. o.). J. K. Galbraith lényegében elvetette a jóléti állam koncepcióját, amikor ugyan-csak elsősorban az amerikai állapotok kapcsán így fakadt ki: „skandalum” a szegénység, s az ellene folyó harc „sajnos inkább rituálé, mint valóság”. Szerinte a kormányzati jövedelmek túl alacsonyok a magángazdaságihoz képest. Ezért nincs elegendő forrás a „szociális egyensúlyhoz”, másrészt — és ez összevág Keynes keresletre vonatkozó tanításaival — „lerontja a gazdasági eredményeket” (Galbraith 1969, 227 és 229. o.).

* * *

A keynesi nézetek és keynesi típusú gazdaságpolitikák a 2. világháborút követően meglehetősen széles körben váltak népszerűvé és huszonöt éven keresztül lényegében véve sikeresek voltak. A legtöbb fejlett országban az állam szerepe megnőtt a társadalmi termelésben, az infrastruktúra fejlesztésében, a technikai fejlődés finanszírozásában, az üzleti szféra ösztönzésében. Az államok a korábbiaknál jelentősebb szerepet vállaltak az oktatás, az egészségügyi ellátás színvonalának emelésében, a kulturális tevékenységek finanszírozásában. Az általános és kötelező társadalombiztosítás rendszerének létrehozásával, a szociális ellátó rendszerek fejlesztésével a társadalom újabb csoportjait emelte fel, még akkor is, ha az egyes országokban különböző mértékben, de mindenhol meg is maradt az igazán szegény elesettek rétege. Mindezt a fokozódó állami adó- és egyéb bevételek, a nemzeti össztermék korábbinál nagyobb hányadának költségvetési elosztása, több országban a bankok, az infrastruktúra és főleg az alapiparágak egy részének államosítása kísérte.

A fejlődésgazdaságtani művek azonban arra is felhívták a figyelmet, hogy a történelmileg páratlanul gyors termelékenységi-gazdasági növekedés, a gazdasági fejlődés ciklikusságának csökkenése stb. nem csupán az alkalmazott gazdasági-társadalmi modellel (modellekkel) volt összefüggésben, és részben a társadalmi-gazdasági viszonyok és jövedelemáramlások erősödő nemzetköziesedése tette lehetővé.

Tehát a keynesi gazdaságpolitikák kidolgozását és sikerességét több tényező segítette. Többek között: a) a háború utáni újjáépítés, b) a Szovjetunióval való verseny a szociális biztonság terén is, c) az 1929–32-es válság megismétlő-

désétől való félelem, d) a Nyugat-Európában erős baloldal, e) a politikailag függetlenné vált volt gyarmatok gazdasági integrálása, a nemzetközi jövedelem-újraelosztás.

Liberális nézetek

A keynesizmus előtérbe kerülésével a klasszikus, liberális közgazdasági gondolat nem veszett el. Maga Keynes és a neokeynesiánusok sem vetették el, tagadták meg a piaci erők reguláló szerepét, csupán azok elégtelenségeit és bizonyos „igazságtalanságait” vélték kijavítani. A liberális gondolat megmaradt bizonyos szűkebb tudományos műhelyek vezérfonalaként (chicagói, bécsi és berlini iskola) és utat tört magának a gazdaságpolitikusok között is, elsősorban Németországban.

A liberális elméletek és a nyugatnémet gazdaság

A fasiszta korszak Németországban vállalkozói és más polgári körökben végletesen diszkreditálta az államilag szigorúan szabályozott gazdaságot. A történelmi helyzetből fakadó kiábrándulás és zavarodottság a gazdasági és politikai elitet a „gazdasági szabadság” zászlaja alá terelte. Ilyen helyzetben a (neo)liberális gazdaságelmélet műhelyei Németországban virágzásnak indultak.

A háború utáni gazdasági liberalizmus iskolaalapítója W. Eucken volt. Meghirdeti: „a modern konkurencia szabad és valóban funkcionáló árrendszerének helyreállítását” (Eucken 1949, 33. o.). Szerinte a magántulajdonon és a szabad versenyen alapuló piacgazdaság „olyan rendszer, amely megfelel az emberek természetének és a körülményeknek” (Eucken 1952, 272. o.). Nézeteinek egyik vezérfonala, hogy elméletileg kétféle, központilag irányított és ún. cseregazdaság (piacgazdaság) létezik. A valóságban ezek az elméleti alapmodellek minden országban elegyednek egymással. Németországban most olyan korszak jött el, amelyben újra a cseregazdaság dominál (Eucken 1959). Miközben azt hirdeti, hogy csak „a verseny teheti kitartóvá a vállalkozókat” s „a konkurencia rendjére” van szükség, *kiskaput nyit az állami beavatkozás felé is*. Mindenekelőtt az állam versenyösztönző szerepét emeli ki, de megemlíti a struktúrapolitikát és azt sem tagadja, hogy az állam korrigálhatja a jövedelemelosztást (Eucken 1952, 275. o.).

A liberális eszme másik jelentős teoretikusának, W. Röpke-nak gondolatai nagyon hasonlóak voltak Euckenéhez, de az állam szerepét talán még „szűkebbre szabta”. Ő is abból indult ki, hogy a gazdálkodáshoz szükséges „rendet” a szabad piacgazdaság és nem az állami beavatkozás — „kollektívizmus” vagy „szocializmus” — biztosíthatja. A szabadpiaci rend és egyensúly pillérei: a szabad áralakulás, a konkurencia és a magántulajdon. Az egyén egoizmusára, egyéni érdekére alapozott piacon végül a fogyasztó érdeke érvényesül. Sőt, meggyőződése, hogy *„meglepő módon, a piacgazdaság biztosítja a gazdaságon kívüli értékek érvényesülését*, mivel egyidejűleg a szabadság gazdasági megjelenési formája, ...s ugyanakkor az általunk ismertek közül a leghatékonyabb” (Röpke 1964, 184. o.). Tehát — szerinte, a liberális eszmerendszernek megfelelően — a szociális jólét is a külső hatásoktól mentes szabadpiac lététől függ. Az állam funkcióját a közlekedési szabályokhoz hasonlítja, amelyek egyáltalán

nem határozzák meg, hogy ki hová menjen. Ezzel összefüggésben elhatárolja magát a keynesi típusú állami szereptől is (Röpke 1948, 1964).

A neoliberalizmus egyes képviselői a gazdasági valóság, a német államnak a valóságban erősödő gazdasági szerepe nyomán a hatvanas évektől újra „bekopogtattak” az iskolaalapító Eucken fentebb említett kiskapuján. A. Müller-Armack egyike azoknak, akik elsőként hirdették meg a *szociális piacgazdaságot*. Ez nem jelentett elszakadást a liberális eszméktől. Maga is hangoztatja: „A szociális piacgazdaság alapeszméje abban áll, hogy a piac szabadságának gondolata összefonódik a szociális kiegyenlítődés eszméjével. A versenyzgazdaság bázisán a magánkezdeményezést összekötjük a szociális haladással, amit éppen a piacgazdálkodás eredményei biztosíthatnak” (Müller-Armack 1966, 243. és 245. o.). Ebben a keretben azonban elismeri, hogy a piaci folyamatoknak lehetnek kedvezőtlen következményei: a monopóliumok kialakulása és az indokolatlan jövedelemgyenlőtlenségek. Ebből következik a szükséges állami szerepvállalás két funkciója: egyrészt „a konkurencia intézményes garantálása”, másrészt „azok megadóztatása, akiknek jövedelmét magasnak tartják, és kedvezmények nyújtása azoknak, akiknek a vagyonát növelni akarják” (uo. 309. o.). A szociális piacgazdaság eszméjének talán legfontosabb megfogalmazója és fő propagátora Ludwig Erhardt gazdasági miniszter, majd kancellár volt.

H. Meinhold jelentős mértékben továbblépett az állam gazdasági szerepének megítélését illetően. Környezetétől nem elszakadva, a liberális piacgazdálkodásra hivatkozva, de jelentős mértékben *közeledett a keynesi felfogáshoz*, amely a német állam gyakorlatától valójában nem is volt messze. Szerinte a szociális piacgazdaság négy területen tér el a klasszikus piacgazdaságtól: 1. a hatékony versenyt az állam aktív versenypolitikája segíti, 2. a piaci jövedelemelosztást a jövedelmek újraelosztása korrigálja, 3. az állam aktív konjunktúrapolitikát folytat a teljes foglalkoztatottság, az árstabilitás és a fizetési mérleg egyensúlyának biztosítása érdekében, 4. a jövedelemelosztáson túl elősegítik, hogy a lakosság minél szélesebb tömegei vagyonhoz jussanak (Meinhold 1965, 62. o.).

Ez utóbbi megállapításból és Müller-Armack fentebb idézett szóhasználatból is látható, hogy a neoliberaisok számára nem a szociális szempont volt az állami újraelosztás elsődleges indoka, vagy ha igen, akkor a szociális gondokat elsősorban vagyonjuttatással gondolták orvosolni. Ez, azaz a „tulajdont mindenkinek”, „a dolgozók széles tömegeinek bevonása a tulajdonba” volt a szociális piacgazdaság elméletével összefonódott *népi kapitalizmus* gondolatának alapja. Egyik kidolgozója és terjesztője pedig Ludwig Erhard volt (Erhard 1962).

A hatvanas évek első felében az NSZK-ban a gazdasági növekedés üteme lelassult, nőtt a munkanélküliség, jelentős társadalmi elégedetlenséget kifejező sztrájkok voltak. Ebben a helyzetben megerősödött az a gondolat, hogy az államnak mégis (a korábbinál is nagyobb) szerepet kell vállalnia a technikai fejlődés, az ipari és általában a gazdasági növekedés fenntartása, a szociális feszültségek enyhítése stb. érdekében. Ebben a szellemben maga Erhard hirdette meg a Kereszténydemokrata Párt 1965. évi kongresszusán a *szervezett kapitalizmus* koncepcióját. Tulajdonképpen úgy állította be — a valóságtól elszakadva, éppen a sztrájkhullámokat követően —, mintha ez már megvalósult volna, s kijelentette, hogy a „jólét mindenkinek” elvének érvényesülése nyomán a nyugatnémet társadalomban többé nincsenek osztályok, a különböző társadalmi csoportok kooperációja a jellemző. (E megállapítás ellen több szakszer-

vezet tiltakozott.) Maga Erhard a beszédében éppen csak utalt az állam szerepével kapcsolatos felfogás módosulására, mégpedig azzal, hogy az állam a közjó védelmezője (Erhard 1965.)

A szervezett kapitalizmus koncepciója gazdasági-gazdaságpolitikai tartalmának újdonsága igazából csak a részleteket kidolgozó teoretikusok műveiben (majd a kormányzat tényleges gazdaságpolitikájában) vált világossá. A leginkább lényegretörően három professzor 12 pontban foglalta össze a tartalmát. Miután ők is a társadalmi csoportok „kölcsonös függőségében” és az állam által is elősegített „érdekharmónizációjukban” látják a szervezett társadalom lényegét, az állam szerepét illetően Németországban újszerű megállapításokat tesznek — mind a gazdaságpolitikai, mind pedig szociálpolitikai szerepét illetően. Utóbira akkora összeget szánnak, „amennyi megteremti a gazdasági hatékonyság és a szociálpolitika követelményei közötti egyensúlyt.” A jövedelemelosztást tekintve „a mindenki harca mindenki ellen” megelőzése érdekében „kompromisszumot... igazságosságot és a társadalmi lehetőségek figyelembevételét” hirdetik. Erhard kincstári optimizmusával szemben e gondolatban a gazdasági helyzet és a társadalmi megmozdulások miatti nyugtalanság tükröződött (Rieck, Schütze, Wilhelmi 1965, 158—161. o.).

A német kormány szinte alapvető fordulatot hozó új gazdaságpolitikája az elméleteknél sokkal világosabban és egyértelműbben megmutatta a szervezett kapitalizmus tartalmának lényegét, pontosabban annak a körülmények által kikényszerített módosulását. Ugyanis az 1966. évi súlyos recessziót követően 1967-ben törvényt hoztak a gazdaság stabilizálásáról, a növekedés aktív konjunktúra- és struktúrapolitikával való ösztönzéséről, a makrogazdasági programozás, a középtávú tervezés bevezetéséről, a szociálpolitika eszközrendszerének megerősítéséről.

Ezek az intézkedések már nyilvánvalóan egy keynesi alapú gazdaságpolitika eszközrendszeréhez tartoztak. A német gazdaságpolitikuskok és elméleti szakemberek retorikájában — megítélésem szerint — a kormányzat gazdasági szerepének, súlyának értékelése folyamatosan elmaradt a valóságostól a háborút követő két évtized folyamán. Ez a liberalizmus fentebb tárgyalt, a történelmi helyzetből adódó, a hatalom által propagált népszerűségében leli a magyarázatát. Ugyanez a hatás a már nyilvánvaló gazdaságpolitikai fordulat után is érvényesült. Nem a keynesi gazdaságpolitikára való (nyílt) áttérésről beszéltek. Schiller szövetségi gazdasági miniszter például azt hangoztatta, hogy *Eucken és Keynes nézeteit ötvözi*. Ami pedig az elméleti közgazdászokat illeti, a szociális piacgazdaság, vagy a szervezett társadalom kifejezés helyett, a hatvanas évek vége felé, egyre gyakrabban a *globálisan szabályozott piacgazdaság* terminológiáját kezdték alkalmazni (lásd: Bregel' 1972, 236. o.).

Egyéb neoklasszikus nézetek

A második világháború utáni neoliberalizmus szellemi atyja, az osztrák liberális iskola hagyományait őrző F. A. Hayek, már 1944-ben olyan gondolatokat fogalmazott meg a piaci verseny és az állami gazdaságpolitika, tervezés viszonyáról, amelyeket a gyakorlat igazából csak néhány év múlva vetett fel. Ráadásul nézetei sokkal később, a keynesizmus gyakorlati bukása nyomán, a hetvenes években tűntek igazolódni. Még tartott a háború, amikor már ezt

írta: „Leleplező tény, hogy kevés tervező elégszik meg azzal az állítással, hogy a központi tervezés kívánatos. Legtöbbjük azt állítja, hogy többé nem választ-hatunk, hanem az ellenőrzésünkön kívül álló körülmények kényszere miatt a versenyt tervezéssel kell helyettesítenünk” — tehát a tervezés nem a piac regulálója, hanem helyettesítője lesz. „Szándékosan terjesztik azt a mítoszt — teszi hozzá —, hogy ezt az irányzatot nem szabad akaratunkból vállaljuk, hanem azért, mert a versenyt spontán módon kiküszöbölik olyan technológiai átalakulások, amelyeket se meg nem változtathatunk, se elkerülésüket nem kívánhatjuk.” (Csak zárójelben: ez az érvelés a szakirodalomban valójában csak a hatvanas évek közepén, elsősorban J. Ellul fellépésével terjedt el.) Hayek úgy érvel, hogy mindez „...minden alapot nélkülöz. A monopólium és a tervezés nem a mi ellenőrzésünkön kívül álló 'objektív tényezők' következménye, hanem fél évszázad óta táplált és propagált álláspontok terméke, amelyek ily módon egész politikánkban uralkodóvá váltak” (Hayek 1944, 43. o.). Később azonban maga is belátta, hogy az akkoriban hatalomra került szociáldemokrata kormányok sem gazdaságilag, sem politikailag nem hoztak létre „totalitárius államot” (Hayek 1967, 224. o.).

Az elmúlt évtizedekben a neoklasszikus-neoliberális gondolatok legfontosabb bázisa a chicagói egyetem volt, ahol maga Hayek tanszéket, s tőle Milton Friedman szellemi municiót kapott. Friedman már az ötvenes évektől a keynesi elmélet és a valóságos gazdasági folyamatok összeegyeztethetlenségét igyekezett kimutatni. Az amerikai statisztikák elemzése alapján arra a következtetésre jutott, hogy — a keynesi koncepciótól eltérően — *a fogyasztás alakulása csak kis mértékben függ a folyó jövedelem alakulásától*. „Ez azt jelenti, hogy a folyó fogyasztás sokkal nagyobb részét tekinthetjük autonóm jellegűnek és lényegesen kisebb részét olyanoknak, amely a folyó jövedelemtől és következtetésképpen, a multiplikátor által kiváltott folyamaton keresztül, a beruházásoktól függ” (Friedman 1963, 238. o.). Tehát az *állami szerepvállalás* a beruházásokban lényegében *nem hatékony*. Már akkor kifejtette (Hayek nézeteire alapozva) mennyiségi pénzelméletének lényegét: mivel a pénzkereslet meglepően stabil, ezért a ciklikus ingadozásokat mérséklő *keresletszabályozásra a monetáris politika a legalkalmasabb* (I. Ripp 1982, 359. o.).

A Phillips-görbét kritizálva (mely az infláció és a munkanélküliség helyettesíthetőségét tételezte), már a hatvanas évek második felében kidolgozta „*a munkanélküliség természetes rátájának*” elméletét. Eszerint az állami gazdaságpolitika legfeljebb csak átmenetileg tudja befolyásolni a munkanélküliséget. (Sőt, a monetaristák szerint például a munkanélküli segély növeli a munkanélküliséget, mert nem ösztönöz a munkakeresésre és a munka viszonylag magas határtermelékenységét okozva fékezi a foglalkoztatást.) A szabadpiaci árrendszernek sincsenek „olyan alapvető hibái, amelyek munkanélküliséget hoznának létre, mint a piaci mechanizmus mindent átfogó tevékenységének természetes következményét” (Friedman 1970, 207. o.). Azonban megfelelő, a termelésnövekedés hosszú távú trendjével összhangban lévő, a ciklikus kilengésekre nem reagáló monetáris politikával elérhető lenne: 1. az infláció kiküszöbölése, 2. a nagyméretű ingadozás megszüntetése a foglalkoztatásban (és a termelésben). Ilyen monetáris politika esetén a piac „tisztító” funkciója, ön-szabályozása megfelelően érvényesülhet.

Nem kapcsolódik közvetlenül vizsgálati témánkhoz, de meg kell említeni, hogy K. J. Arrow és G. Debreu az ötvenes években és a hatvanas évek elején dolgozták ki azt a versenygazdasági egyensúlyi matematikai modellt, amely mindmáig az új általános egyensúlyi elméletek bázisa (Debreu 1959), J. F. Muth pedig 1961-ben publikálta a racionális várakozások elvét először kifejtő művét (Muth 1961). J. Buchanan és G. Tullock ugyanebben az időben indította a „közösségi választás” (public choice) irányzatát. Ennek keretében azzal diszkreditálták az állam gazdasági szerepvállalását, hogy az nem szolgál mást, csak a választók megnyerését és az állami bürokrácia saját érdekeit. A hatvanas években gyökerezik az a törekvés is, hogy a gazdasági racionalitással magyarázzák a gazdaság szereplőinek magatartását (Buchanan, Tullock 1962). Gary Becker, Jacob Viner, Theodor Schultz ekkor vezeti be az emberi tőke fogalmát, ahol az oktatás egyszerűen gazdasági kalkuláció tárgyává válik, és — főleg a két előbbi — az egyének népesedési, házassági, bűnözési stb. döntéseiben is egyfajta költség—haszon elemzést kezdtek látni. (Az előbbiekről részletesebben lásd: Brémond 1989.)

* * *

Bár a keynesizmus bizonyos alaptételei (teljes foglalkoztatottság, az áremelkedés megállíthatósága, anticiklikus gazdaságpolitika) a valóságban nem teljesen igazolódtak, egészen a hatvanas évek végéig a gazdasági liberalizmus inkább csak ideológiaként funkcionált. Hayek, Friedman és néhány követőjük meglehetősen elszigetelten munkálkodtak, közgazdasági kongresszusokon, tanácskozáson való megjelenésük kuriózunak számított. Mint szó volt róla, a németországi elméleti szakemberek és politikusok liberális retorikája sem párosult a többi országtól lényegesen eltérő gazdaságpolitikával. Kezdetben ugyancsak távolabb voltak a valóságtól az alábbi, a technikai fejlődést előtérbe állító koncepciók. A hatvanas évekre azonban a kezdeti liberális indíttatásuktól az akkori gazdaságpolitikai kurzusokat jobban tükröző neok Keynesiánus interpretációk dominanciájához jutottak el.

Technicista nézetek (a liberálistól a keynesi interpretációig)

Az ipari társadalom liberális koncepciói

Az ipari társadalom elméletének gyökerei egészen Saint-Simonig nyúlnak vissza. Első, viszonylag szisztematikus kifejtését P. F. Drucker műveiben találhatjuk. Lényegében a nagyipari gépi termeléssel, az ipari nagyvállalatokkal jellemezhető társadalmat érti alatta (Drucker 1947, 4. o.). Kategorikusan kijelenti, hogy nem a társadalmi rend határozza meg a vállalatok jellegét, hanem a vállalatok típusa határozza meg a társadalmi-gazdasági rendszer típusát. „Akár kapitalizmus, akár szocializmus, akár fasizmus, akár kommunizmus formájában szerveződik az ipari társadalom, a vállalat a központi intézmény, s teljesen egyformán cselekszik, azonos döntéseket hoz, ugyanazon nehézségekkel néz szembe” (Drucker 1950, 27. o.). T. Parsons, az ipari társadalom eszméjének legfontosabb amerikai képviselője pedig még didaktikusabban fogalmaz: „a modern ipari társadalomnak... kapitalista és szocialista változata is van” (Parsons 1952, 247. o.). Amennyiben az ipari társadalomban a vállalati szervezet a legfontosabb tényező, amely mindenütt hasonlóan reagál a külvilág

kihívásaira, akkor a külső szabályozásnak, a gazdaságpolitikának valójában nincs tere e koncepcióban. Ebből — a valósággal összeegyeztethetetlen absztrakcióból — az következik, hogy az ipari társadalom ezen eredeti koncepciója közvetve lehetetlennek tartja, *elveti a mikroszintű (vállalati) tevékenységek külső regulálását, így lényegében a liberalizmus álláspontját támogatja.*

Az ipari társadalom liberális felfogására alapozva fejtette ki Rostow stádium-elméletét, melyben a társadalmak a technológiai lépcsőfokokon (5 stádiumon) keresztül jutnak el az ipari társadalomba (Rostow 1960).

A nem liberális értelmezések

R. Aron felfogása átmenetet képez az ipari társadalom nem liberális felfogása felé. Elfogadja Rostow gondolatának magvát, hogy a fejlődést a technika eredményezi, de magát a stádium-koncepciót elveti. Egyrészt jobban hangsúlyozza az elmaradott és a fejlett ipari társadalmak dichotómiáját, másrészt a tőkés és a szocialista országok kettősségét elemezve *teret ad az eltérő gazdaságpolitikák lehetőségének.* A tulajdonviszonyok különbségét ő sem helyezi a középpontba, de megemlíti, hogy a kapitalizmusban a forrásallokációt a piac, a szocializmusban a tervező szervek szabályozzák (Aron 1962, 110. o.). Sőt, tiszta modellek nincsenek. A kapitalizmusban — főleg Franciaországban — is vannak „társadalmasított”, azaz állami tulajdonú vállalatok. A különböző ipari kapitalizmusoknak is vannak sajátosságaik. A jövedelmek költségvetésen keresztül történő elosztása a különböző társadalmi rendszerekben egyaránt jelen van, csak a mérték más (uo. 112. és 124–125. o.).

J. Ellul technológiai társadalom koncepciója is abból indul ki, hogy „a technika autonóm a gazdasággal és a politikával szemben... A technika alapozza meg és hozza létre a szociális, politikai és gazdasági változásokat” (Ellul 1965, 133–134. o.). Szerinte azonban a technikai haladás szükségszerűen a tökekoncentrációhoz, ezen keresztül a „liberalizmustól” az állami gazdaságpolitika megerősödése, *a piacgazdálkodástól az egyre inkább államilag is tervezett gazdaság felé vezet* (uo. 154. o.). Ezen az alapon az indikatív tervezéssel szemben a szankcionálható állami tervezés mellett foglal állást. Ezen az alapon is azt állítja, hogy a „korporációs” és a „tervgazdaság” rokonok, és felveti, hogy a jövőben létrejöhet „a technikai szintézisük” (uo. 197. és 200. o.).

Végül valószínűleg *J. K. Galbraith új ipari társadalom felfogása* jelenti az irányzat fejlődésének csúcspontját. Ő is hangsúlyozza, hogy a technikai fejlődés vezet a nagyvállalatok uralkodó helyzetéhez egyes gazdasági szektorokban (ezt nevezi ipari rendszernek), s az állam gazdasági szerepének szükségszerű megerősödését is a technikai haladás okozza. „*A technika mindig maga után vonja a tervezést* (kiemelés tőlem: F. P.): a technikai fejlődés magasabb szintje olyan problémákat vet fel, amelyek túlhaladják az egyes ipari cégek lehetőségeit” állítja a fejlett országokban elterjedt gazdasági tervezés magyarázataként (Galbraith 1969, 38–39. és 56. o.). A tervezés szerinte — ez azonban kapitalista viszonyok között nyilvánvalóan túlzás — nagymértékben felváltja a piaci mechanizmusokat: „helyettesíti az árakat és a piacot abban, hogy meghatározza a termelést...” (uo. 61. o.). Tervezést egyrészt a nagyvállalatok folytatnak, másrészt az állam. Ennek kapcsán hivatkozik Keynes nézeteire, miszerint a társadalomban hajlám van a túlmegtakarításra (értsd: vagyongyűjtésre), amit a költségvetésből kell ellentételezni. „Az állam szabályozza az ipari rendszer keresletét, s ez a tervezés elengedhetetlen feltétele” (uo. 350. o.). Másutt az „ipari

rendszer” elégtelen teljesítményét is erőteljesen aláhúzza a társadalmi és szociális területeken, amit természetesen ugyancsak az államnak kell saját eszközeivel orvosolnia.

Galbraith is azon az állásponton van, hogy a „technika és a termelészervezés által diktált szükségletek... — ez határozza meg a gazdasági társadalom jellegét” (uo. 42. o.). Ennek megfelelően relativizálta a kapitalizmus és a szocializmus különbségeit és hirdette konvergenciájukat.

IRODALOM:

- Afanasz'ev, V. Sz. (1986): *Burzsuaznaja ekonomicseszkaja műszl'* 30—80-űh godov XX.-ogo veka. Ekonomika. Moszkva.
- Aron, R. (1962): *Dix-huit leçons sur la société industrielle*. Paris.
- Boulding, K. (1958): *Principles of Economic Policy*. Englewood Cliffs.
- Bregel', E. Ja. (1972): *Kritika burzsuaznüh ucsenij ob ekonomicseszkoj sziszteme szovremennogo kapitalizma*. Műszl'. Moszkva.
- Brémont, Janine (1989): *Les économistes néo-classiques*. Hatier. Paris.
- Buchanan, J. Tullock, G. (1962): *Calculus of Consent*.
- Chase, S. (1946): *For This We Fought*. New York.
- Clark, J. M. (1949): *Guideposts in Time for Change*. New York.
- Debreu, G. (1959): *Théorie de la valeur*. Dunod. France.
- Denton, G., Forsyth, M., MacLennan, M. (1969): *Economic Planning and Policies in Britain, France and Germany*. Second Impression. London.
- Domar, E. D. (1957): *Essays in the Theory of Economic Growth*. New York.
- Drucker, P. F. (1950): *The New Society. The Anatomy of Industrial Order*. New York.
- Drucker, P. F. (1947): *Big Business*. London, Toronto.
- Eckstein, G. (1982): In: *Socialist Affairs*, 1. szám.
- Ellul J. (1965): *The Technological Society*. New York.
- Erhard, L. (1962): *Deutsche Wirtschaftspolitik*. Düsseldorf und Wien.
- Eucken, W. (1949): *Die Wettbewerbsordnung und ihre Verwickelung*. Godesberg.
- Eucken, W. (1952): *Grundsätze der Wirtschaftspolitik*. Bern und Tübingen.
- Eucken, W. (1959): *Die Grundlagen der Nationalökonomie*. Berlin, Göttingen, Heidelberg.
- Friedman, M. (1970): *A Theoretical Framework for Monetary Analysis*. In: *Journal for Political Economy*, 2. sz.
- Friedman, M. (1963): *A Theory of Consumption Function*. Princeton.
- Galbraith, J. K. (1969): *Novoje industrial'noje obszcsesztvo*. Moszkva.
- Ginzberg, E., Hiestand, D. L., Reubens, B. G. (1965): *The Pluralistic Economy*. New York.
- Hansen, A. H. (1957): *The American Economy*. New York.
- Hansen, A. H. (1966): *Poszlevojenaja ekonomika SzSA*. Moszkva.
- Hayek, F. A. (1944): *The Road to Serfdom*. Chicago.
- Hayek, F. A. (1967): *Essays in Philosophy, Politics and Economics*. London.
- Hutt, W. H. (1963): *Keynesianism — Retrospect and Prospect*. Chicago.
- Keynes, J. M. (1936): *The General Theory of Employment, Interest and Money*. Mcmillen. London.
- Keynes, J. M. (1937): *The General Theory of Employment*. — *Quarterly Journal of Economics* 209—223. o.
- Klein, L. R. (1966): *The Keynesian Revolution*. Second edition. New York—London.
- Kohen, S. S. (1969): *Modern Capitalist Planning: The French Model*. London.
- Lerner, A. P. (1964): *Keynesian Economics in the Sixties*. In: *Keynes General Theory. Reports of Three Decades*. Edited by R. Lekachman. New York.
- Lipson, E. (1944): *A Planned Economy or Free Enterprise*. London.
- Massé, P. (1965): *Le Plan ou l'Anti-hasard*. Paris.
- Mátyás, Antal (1984): *A polgári politikai gazdaságtan napjainkban*. Budapest. Kossuth.
- Meinhold, H. (1965): *Investivlohn und soziale Marktwirtschaft*. In: *G. Leber: Vermögensbildung in Arbeitsnehmerhand. Dokumentation 3*. Frankfurt/Main.
- Mordacq, P. (1966): *De quelques aspects financiers de la planification française* — *Public Finance* N° 4.
- Muth, J. F. (1961): *Rational Expectations and the Theory of Price Movements*.
- Müller-Armack, A. (1966): *Wirtschaftsordnung und Wirtschaftspolitik*. Freiburg.

- Myrdal, G. (1964): *Challenge to Affluence*. London.
- Myrdal, G. (1960): *Beyond the Welfare State*. London.
- Olson, Mancur (1987): Nemzetek felemelkedése és hanyatlása. Gazdasági növekedés, stagfláció és társadalmi korlátok. K. J. K., Budapest.
- Parsons, T. (1952): *The Social System*. Glencoe.
- Perroux, F. (1961): *L'économie du XX-ème siècle*. Paris.
- Perroux, F. (1963): *IV-e Plan Français*. Paris.
- Phelps, E. S. (1990): *Seven Schools of Macroeconomic Thought*. Clarendon Press. Oxford.
- Phillips, A. W. (1958): The Relation Between Unemployment and the Rate of Change of Money Wages in the United Kingdom. In: *Economica*. November.
- Polanyi G. (1967): *Planning in Britain: the Experience of 1960s*. London.
- Reagan, M. D. (1963): *The Managed Economy*. New York.
- Rieck, W., Schütze, L., Wilhelmi, R. (1965): 12. Thesen zur „formierten Gesellschaft“. In: *Gesellschafts-politische Kommentare*. N° 13/14.
- Ripp, Géza (1982): *Imperializmus és reformizmus*. Kossuth. Budapest.
- Robinson, J. (?): *Marxism: Religion and Science*. In: *Collected Economic Papers*, vol. III.
- Robinson, J. (?): *The final and of Laissez-Faire*. In: *Collected Economic Papers*, vol. III.
- Rostow, W. W. (1960): *The Stages of Economic Growth. A Non-Communist Manifesto*. Cambridge University Press.
- Röpke, W. (1964): *Wort und Wirkung*. Ludwigsburg.
- Röpke, W. (1948): *Die Ordnung der Wirtschaft*. Frankfurt/Main.
- Samuelson, P. A. (1967): *Economics*, 7-th ed. New York.
- Samuelson, P. A., Solow, R. M., (1960): *Analytical Aspects fo Anti-Inflation Policy*. In: *The American Economic Review*, május.
- Schiller, K. (1982): In: *Stern*, 23. szám.
- Shonfield, A. (1965): *Modern Capitalism. The Changing Balance of Public and Private Power*. London.
- Solo, R. A. (1967): *Economic Organisations and Social Systems*. New York.
- Sturmey, S. G. (1959): *Income and Economic Welfare*. London.
- Tinbergen, J. (1964): *Central Planning*. New Haven and London.
- UN ECE (1967): *Macro-Economic Models for Planning and Policy Making*. Geneva.
- Wright, Mc Cord D. (1964): *The Keynesian System*. 2nd printing. New York.
- Le V-ème Plan, (1966) Paris.

Matolcsy György

A növekedés határai — közgazdász szemmel

„Ha a jelenlegi ütemben növekszünk, akkor 100 év múlva mindenből 16-szor annyit fogyasztthatunk, mint ma — de ki akar 16-szor többet fogyasztani bármiből is?” Ezt a kérdést teszi fel Charles Handy kitűnő könyvében¹ — annak jelzésére, hogy a kapitalizmuson túli modern világban az emberiség új célok után kell hogy nézzon, mert az anyagi gazdagság már nem lehet a legfontosabb egyéni és közösségi életcél.

Írásomban megkísérlem elemezni azt a 20. század utolsó negyedében kialakult globális áramlatot, amelyik az egyéniséget és a benne rejtőző tehetséget állítja a gazdasági fejlődés középpontjába. Az egyéni tehetség a század végén kiszabadul korábbi szervezeti béklyóiból és globálissá válik, szabadon kapcsolódik össze más egyéni tehetségekkel a globális térben. Ezzel megváltozik a globális gazdaság növekedési szerkezete. Már nem a nem megújuló, tehát véges erőforrások kombinálásán alapul a gazdasági növekedés, hanem olyan erőforrásokon, amelyek többszöröződnak attól, ha elfogyasztják őket. Az *információ, a tudás és a tehetség* olyan erőforrások, amelyek elfogyasztásukkal, tehát használatukkal megsokszorozódnak. A 21. században a globális gazdasági növekedés nem véges erőforrásokon alapul, így a növekedés képessége közgazdaságilag határtalanná válik. A tudás, tehetség és információ állandó megsokszorozódásán alapuló új globális gazdaság és az ebben kialakuló új növekedési szerkezet saját képére megteremti a megújuló nyersanyagokra és energiahordozókra épülő új gazdasági szerkezetet is. Ezzel az elméletileg határtalanná váló növekedés követhetővé is válik, mert a növekedés már nem ütközik a véges erőforrások és a globális környezet rombolásának gyakorlati korlátaiba.

Három kritika

Charles Handy a gazdag világ kérdését teszi fel és a gazdagok válaszát adja rá. Aligha osztja nézetét Kína, India vagy Kelet-Közép-Európa többsége, de nem oszthatja a New-York-i Harlem, Marseille, vagy Nápoly lakosainak jó része sem. Mégis, a kérdés és a rá adott válasz pontosan tükrözi a fejlett világ, a centrum, nagyjából az emberiség ötödének életérzését. *Wilfredo Pareto* bölcs tanácsa alapján pedig tudjuk, hogy ez a 20% adja a fogyasztás, hatalom, gazdagság és a globális minták 80%-át, ezért az emberiség ötödének gondolkodása nagyjából meghatározza a globális tér működését.

A gazdag nyugati középosztály válasza előtt már megszületett a gazdasági növekedés veszélyeit hangsúlyozó értelmiségi válasz. A Római Klub jelentések sorozatában hívta fel a figyelmet arra, hogy a nyersanyagoknak és energiahordozóknak az ipari korban kialakult felhasználása nem tartható, az emberiség számára új utakat kell keresni. A Római Klub két bizonyítékot hoz fel figyelmeztetése alátámasztására. Az első szerint kimerülnek az emberiség rendelkezésére álló nyersanyag- és energiakészletek, mert ezek zöme nem megújuló erőforrás. A másik bizonyíték pedig az, hogy az ipari korszak növekedési mintája — amely a nem megújuló, tehát véges erőforrások fokozott kiaknázásán alapul — olyan mértékben szennyezi a környezetet, amely már az emberiségnek otthont adó bolygó létét is veszélyezteti.

A Római Klub első bizonyítéka megdőlni látszik az utóbbi két évtizedben: minden végesen rendelkezésre álló nyersanyagról és energiahordozóról kiderült, hogy a feltárt készletek óriási növekedése miatt belátható időn — mondjuk 100 éven — belül egyetlen fontos erőforrás kimerülése sem fenyeget. Ráadásul új tudományos áttörések küszöbén állunk a 21. század elején, amelyek a megújuló erőforrások végtelenségét állítják az elméletileg valóban véges erőforrások helyére.

Kevésbé dőlt meg a Római Klub másik bizonyítéka arra, hogy nem folytatható az ipari korszak működési mintája. A természeti környezet szennyezése a tudósok egy része szerint összefügg a globális felmelegedéssel, más része szerint független tőle. Ez a bizonyíték tehát nem dőlt meg, de nem is fogadható el fenntartás nélkül.

Végül, felmerült egy harmadik érv is, amelyik a növekedés eddigi útjának újragondolására készíti az emberiséget. A gazdasági növekedésről kiderült, hogy népszerű és széles körben elfogadott mérőszáma, a bruttó hazai termék (GDP), alkalmatlan a gazdasági és társadalmi fejlődés mérésére. Amikor egy országba lényegesen több tőkét fektetnek be, mint amennyi az adott országból más országokba befektetésre kerül, akkor több profitot utalnak ki az adott országból, mint amennyit oda átutalnak külföldi befektetései után. Ez Magyarország példája a 90-es évtized végén, mert a hozzánk befektetett mintegy 18 milliárd dollár tőke után legális és kevésbé legális módon legalább 2 milliárd dollár profitot utalnak ki az országból évente, miközben a külföldön befektetett magyar tőke után legfeljebb néhány tízmillió dollár profit jön haza. A hazai GDP — amit 40 milliárd dollárra tesznek nominálisan és vásárlóerőben mérve 70 milliárd dollárt érhet — nőhet 5%-kal, ami nominálisan 2 milliárd dollár, de éppen ennyi lehet az éves profit kiutalás. A bruttó hazai jövedelem (GNP)

még akár stagnálhat is 5%-os, tehát imponáló növekedés mellett. Ennél valamivel jobb a helyzet a magyar gazdaság esetében, a GNP nagyjából a GDP növekedésének a felét éri el a 90-es évek végére kialakult tulajdonszerkezetben, de mindez már jelzi a mérési problémát.

Az igazi probléma a gazdasági növekedés és a valóságos fejlődés közötti eltérésben rejtezik. Mi köze lenne a valóságos fejlődéshez annak, hogy riasztóval és ráccsal szereljük fel otthonainkat a bűnözés terjedése miatt — a gazdasági növekedésben azonban ez többletként jelenik meg. Igen sok más, a gazdasági növekedésben pozitív előjellel megjelenő tevékenység a valóságos gazdasági fejlődésben inkább negatív előjelű.

Tovább nehezíti a valóságos fejlődés mérését az is, hogy van olyan tartós és magas gazdasági növekedés, amely közben eltorlaszolja a valóságos fejlődés előtti utat azzal, hogy felzárkózásra képtelen társadalmi szerkezetet hoz létre. Dél- és Latin-Amerika sok országa mutatja ennek példáját, ahol egy ideje látványos gazdasági konszolidáció, sőt növekedés megy végbe, közben azonban ez a növekedés a társadalom 80%-át kirekeszti a társadalmi felemelkedésből.

A gazdasági növekedés *mérési problémája* alkalmas a növekedés kritikájára is. Ha nem tudom azt mérni, ami a valóságos gazdasági fejlődés, hanem rendre azt mérem, ami nem az, akkor rossz az iránytűm. Ha a kormányok és nemzetközi szervezetek rossz irányt szerint hajóznak, akkor a gazdaság növekedése nem az igazi fejlődés felé halad.

Az első kritika a gazdag országok középosztálya felől éri a gazdasági növekedés szószólóit, azzal vádolva őket, hogy többet törődnek a javak és fogyasztás bővítésével, mint a szabadidő és alkotókészség bővítésével. Abraham Maslow életművével már felelt erre a kritikára, amikor felállította az emberi igények hierarchiáját². Legmélyebben a fizikai igények vannak (étel, ital), majd a biztonsági igények (fedél a fejem felett, a félelemtől és káosztól való megszabadulás) jönnek, ezeket követik a közösséghez való tartozás és szeretet iránti igények, melyeket a megbecsülés követ (legyen jó okom rá, hogy becsüljem magam és tiszteljenek mások), végül az önkifejezési igények zárják a piramist. Maslow igen találóan azt mondja, hogy a zenésznek zenélnie kell, a festőnek festenie ahhoz, hogy békében legyen önmagával és a világgal. Ha valaki képes szépen festeni, akkor festenie kell — ez a piramis csúcsán élő igény az emberben. A piramis azonban valódi piramis, csak akkor ébred fel a következő szint igénye, ha a korábbi szintekre már felkapaszkodott valaki.

Ez a kritikája a gazdag országok középosztálya részéről érkező kritikának: ők már a piramis csúcsán, legalábbis a lakosság jelentős részét tekintve (az emberiség 20%-nak 20%-a) a piramis utolsó két szintjére értek, de hol van még ettől az emberiség többsége? Kinek és milyen erkölcs, jog vagy hatalom nevében lenne felhatalmazása arra, hogy az emberiség többségét lebeszélje egy olyan gazdasági növekedésről, amely megteremti a javak bőségét és ezzel tömegesen megteremti a megbecsülés teljesítmény alapjait?

A második kritika a Római Klub részéről éri a gazdasági növekedést. A felhozott két bizonyíték közül az egyik megdőlt, a másik tudományosan nem nyert bizonyítást. Ezzel nem tekinthető bizonyítottnak az a tétel, hogy a gazdasági növekedés korlátos, mert nem megújuló erőforrásokra való alapozása veszélyezteteti az emberiséget.

Nehezebb cáfolni a harmadik kritikát, mert a gazdasági növekedés és a fejlődés valóban egyre kevésbé esnek egybe. Messze nem minden fejlődés, ami növekedés, ez azonban még nem a növekedés határosságát bizonyítja, inkább azt, hogy nehéz mérni a valódi fejlődést hozó növekedést. A valódi gazdasági fejlődés mérési problémája azt jelentheti — és valószínűleg jelenti is — hogy a globális gazdaságban rossz iránytűvel rossz irányba hajóznak, de ebből még nem következik feltétlenül a növekedés határossága. Lehet körbe-körbe hajózni, fejlődés nélkül csak növekedni anélkül, hogy korlátba ütköznénk. Lehet így hajózni, bár nem túl értelmes dolog.

Kitérő — a Római Klub védelmében

John Lukacs legújabb, műfajilag nehezen besorolható remek könyvében³ az 1924-es évet Olaszországnak adja. „Az olaszok optimisták, jók a kilátásaik, nagy reményeket fűznek Olaszországhoz, amelyik most nagyon modern, már kezdtek autópályákat építeni, elsőként a világon. Ez egy napfényes pillanat, és egy modern pillanat, 1924-ben még ártatlanok, úgy érzik, ez a gyönyörű május tele van ígéretekkel.” Tudjuk, hogy ezekből az ígéretek közül kevés valósult meg, de az 1920-as évek itáliai modernsége mégis valahogy beszívárog az 1950-es, 1960-as évek olasz gazdasági csodájába és a mai modern olasz gazdaságba.

Valahogy így szívárog át a Római Klub gondolkodása a 20. század végének közgondolkodásába. Akkor az optimizmus modernsége, most pedig a pesszimizmus figyelmeztetése. A tévedések és túlzások ellenére mindkettő eltalálta a kor igazi lelkét, ezért lehetett a hatásuk olyan erős.

A Római Klub jelentései a szilícium-chip feltalálása (1958) és a kommunikációs forradalom kibontakozása (80-as évek második fele, 90-es évtized) közé esnek. Nem bizonyítható, de nem is zárható ki, hogy az új szerkezetű növekedést megalapozó kommunikációs forradalomra hatott a Római Klub pesszimizmusa és figyelmeztetése. Korunk egyik legjobb történésze a közhangulat és közgondolkodás változásának szentelte legújabb könyvét⁴ nem bizonyítva, de nem is zárva ki a nagy politikai és gazdasági fordulatok összefüggését a kor hangulatával.

A Római Klub jelentései és a növekedés határaitra érzékennyé váló közgondolkodás a centrumban átszívároghattak az új szerkezetű gazdasági növekedést megalapozó tudományos felfedezésekbe és az ezeket felhasználó új üzleti hálózatokba.

Új szerkezetű növekedés

A 20. század utolsó negyedére a globális gazdaság egy új szerkezetű növekedést talált fel. Jelentős pontokon más ez a növekedés, mint az elmúlt 200 év növekedési mintája. Az ipari forradalom növekedési mintáját a következő képlettel írhatjuk le:

- Előnyt jelent az ipari nyersanyagok és energiahordozók bősége egy ország számára;

- Előnyt jelent a nagy belső piac, mert érvényesíthetők az optimális termelési mennyiségre vonatkozó vállalati és kapacitás méretek;
- Nem jelent leküzdhetetlen hátrányt a képzett és motivált munkaerő hiánya az ipar fejlesztésére alapozott gazdasági növekedés szempontjából. Viszonylag könnyen és gyorsan lehet ipari munkaerőt képezni és gazdaságon túli kényszerrel lehet pótolni a munkaerő belső motívációját;
- Lehet nemzeti keretek között fejleszteni a gazdaságot;
- Elégséges a társadalom rendelkezésére álló tehetség-tőke töredék részének hasznosítása;
- Ki lehet kapcsolni a korábbi termelési és szolgáltatási értékeket, hagyományos kézművességeket és az ipari munkához nem szükséges képességeket a gazdasági növekedés forrásai közül;
- A természeti környezet rehabilitációját, megővását és fejlesztését figyelmen kívül lehet hagyni a gazdasági döntésekben;
- A szabadidőt és a szabadidőben végzett tevékenységet másodlagosnak lehet tekinteni a munkahelyi tevékenységgel szemben, és végül
- Az együttélés, munka és más társadalmi területek erkölcsi mintáját el lehet fogadni azon a szinten, amilyen szinten az üzleti érdekek az erkölcs szintjét beállították. Az üzleti érdekek határozták meg az erkölcs szintjét, nem pedig az erkölcsi értékek az üzleti magatartást.

Az 1989-es évre mint forradalmi évre emlékezünk, Kelet-Közép-Európába beköszönt a demokrácia és megindul a gazdaságok globális integrációja. John Lukacs szerint — véleményét osztja *Berend T. Iván*, *E. J. Hobsbawm* és mások — 1989-ben véget ér a rövid 20. század, amely 1914-ben kezdődik és csak 75 évet tart. A nagy francia forradalommal rokonítják az 1989-es évszámot, mondván a ráció 200 éves ciklusa záródik le 1989-cel és indul egy új, még ismeretlen karakterű 200 éves ciklus. Handy idézett könyvében az individuum új korszakáról beszél, és sok történész, közgazdász és politológus osztja ezt a véleményt. Az egyéniség kora jön, nem az intézményeké, nagy szervezeteké. Az egyéniségek rendeződhetnek globális hálózatokká. A nemzetállamok alatti és feletti szintek dinamizálódnak, mert ezek adnak teret az egyéniségek fejlődésének.

Az elmúlt 200 évben megtörtént az egyéni szabadságok kiterjesztése és szinte szimbolikus dátummal ez fejeződik be 1989-ben. A történelemnek nincs vége, ahogy *Fukuyama* sugallja, de az egyéni szabadságaival is szervezeti rácsok mögé kényszerített egyéniségek kiszabadulásának kora jön el. Az egyéniség és tehetség a korábbi 200 évben fokozatosan és egyre tágabb földrajzi körben kiszabadult a jogi ketrecekől, azonban bezárták a nemzetállami és gazdasági szervezeti ketrecekbe. A 20. századi európai ember kénytelen-kelletlen végigélvezte e század összes nagy harcát, melyeket nagy szervezetek vívtak egymással, miközben egyéni szabadságát is megnyirbálták és meggátolták abban, hogy a benne rejtőző tehetséget kifejllessze.

A francia felvilágosodás eszméi adták az elmúlt 200 év történelmi mintáit az európai és amerikai társadalmak számára, de a jogi bilincsek (rabszolgaság, feudális kötöttségek, szolgaság) helyére a szervezeti-intézményi béklyók (nemzetállam, ipari mintán alapuló munkaszervezetek) kerültek. Ezekből a bék-

lyókból oldozza most el a globális gazdaság új növekedési szerkezte az egyéni tehetséget.

Mi jellemzi ezt az új növekedési szerkezetet? Alapvonásai a következők:

1. Hátrányt jelent a nyersanyagokban való bőség és nem jelent feltétlenül előnyt az energiahordozókban való bővelkedés. A beruházások kitermelő szektorra való koncentrálása olyan féloldalas gazdaságot hoz létre, amelyik nem a tudás-gazdaságot, hanem a kitermelő gazdaságot jutalmazza. Olyan társadalmi szerkezetet hoz létre, amelyikben a kitermelő szektorral tulajdonosi és felső-szintű menedzseri kapcsolatban álló csoportok javára osztják el a hatalmat és a jövedelmet. A féloldalas gazdasághoz így igen egyenlőtlen társadalom kapcsolódik. Ennek az egyéniségek tehetség-tőkéjére erősen korlátozó hatása van. Ez a negatív hatás messze felülmúlja a kitermelő szektorban keletkező extra jövedelmek pozitív hatását. Ráadásul az extra jövedelemnek elkényelmesítő hatása is van, ami ellentétes az új növekedési szerkezet igényeivel, mert az a nehéz helyzetek által fejlődő képességeket igényli. A nyersanyagokban és energiahordozókban való bővelkedés extra jövedelmet ad, de az új növekedési szerkezetben az nyer, aki extra kihívásokat kap.

2. Nem jelent feltétlen előnyt a nagy belső piac, inkább a szigetszerű kis méret az előny. A nagy belső piac Kína esetében jelentkezik előnyként, de ott még az ipari növekedési szerkezet alapján alakul a gazdasági növekedés. A globális gazdaságra nyitott, tehát erős kihívásokkal serkentett kis gazdaságok érik el a 20. század végének legnagyobb sikereit.

3. A képzett munkaerő és a jó infrastruktúra jelentik a legnagyobb előnyt az új növekedési szerkezet számára. A tőke a képzett munkaerőhöz áramlik, nem az olcsó munkaerőhöz. A legjobb munkaerő egyre mobilabb és oda megy, ahol a legjobb, legösztönzőbb, legjobban működő munkakörülményeket találja.

4. Az új növekedési szerkezetben a tehetségek kifejlesztése és vonzása igéri a legtöbb hasznot, nem pedig a tőke vonzása. A gazdasági növekedés döntő forrása lett a tudás, amit a tehetség nagyságrendileg jobban tud gyarapítani, mint a tehetség-tőkével nem rendelkező. Az új tudás-igényes tevékenységeknél a képességek, tehetség, hajlam, izlés, motiváció nagyobb különbséget hoznak a teljesítményekben, mint bármelyik korábban ismert emberi tevékenységi formánál.

5. Az új növekedési szerkezet globális és regionális, nem pedig nemzetállami keretek között alakul ki. Felértékelődik a lakóhelyi és kistérségi közösség, mert ezek az egyéni tehetség és képességek kibontakozásának jobb feltételeit adják, mint a nemzetállami keret. A Maslow által negyedik és ötödik szintnek leírt megbecsülési és önmegvalósítási értékek nagyobb eséllyel jelennek meg kisebb közösségekben, mint nemzeti szinten. Paradox módon a globális tehetség-érvényesítés is kisközösségi, mert a világ minden tájáról hoz össze hasonló érdeklődésű, tehetségű, foglalkozású egyéniségeket a globális hálózatok kialakulása.

6. A hagyományos, azaz az ipari tömeggyártás előtti tevékenységek, képzettségek és értékek reneszánszát hozza az új növekedési szerkezet. Ez már az utóbbi két évtizedben is megjelent pl. az észak-itáliai kézműves iparok vagy a német szerszámgépipar sikerében, de a következő évtizedek egy sor további hagyományos mesterség sikerét hozzák. A turizmusban is a hagyományos vendéglátás, szolgálatok és szolgáltatások, helyi ízek és szokások törnek át.

7. Az ipari tömegtermékek korának elején még általában nem számított a természet károsítása, majd a fejlett és gazdag országokban már vezető értéké vált a környezet megóvása, de megmaradt nemzeti vagy regionális keretek között. Az új növekedési szerkezet a környezeti tudatosságot és rehabilitációt globálissá teszi, mert az új tudományos felfedezések lehetővé teszik a természet megóvását, valamint a globális nyomáscsoportok és üzleti hálózatok ráállnak a természet-gazdaság rendbetételére. Az új korszak jellegét az határozza meg, hogy a gazdasági növekedés a tehetségen, tudáson és az információn alapul, nem pedig a nyers fizikai erőn, a természeti kincsek kiaknázásán vagy a pénzügyi tőkén. Utóbbiak a természeti környezettel nem állnak barátságos viszonyban: vagy le akarják győzni a természetet, vagy el akarnak venni valamit belőle, vagy csak semlegesek és ezért elnézőek a környezeti károsítás iránt, mint a pénzügyi tőke. Az új tudás-gazdaság azonban szereti a környezetet, mert megismerésétől sok hasznot remél (pl. ritka genetikai kódok) és sokfajta tehetség-tőke sokfajta, eredeti és vonzó természeti környezetet kíván.

8. Az új növekedési szerkezetben egyre inkább összemosisódik a munka és a pihenés, a megkötött és a szabad idő. Emellett azonban a szabadidőben lehetséges tanulás és a képességek fejlesztése egyre fontosabbá válik és lassan megfordul a munka—szabadidő fontossági sorrend. A gazdasági növekedés egyre jelentősebb forrását adják olyan tevékenységek, amelyeket a szabadidőben lehet végezni (tanulás, turizmus, barkácsolás, kisközösségek erősítését célzó tevékenység). A szabadidő nem csupán az ember, de a gazdasági növekedés számára is lassan fontosabbá válik, mint a munkavégzés.

9. Az ipari kor előtt az erkölcs a hatalmi terjeszkedés, valamint a hatalmi hierarchiák fenntartásának és megerősítésének szolgálatát végezte el. Az ipari korban a gazdasági terjeszkedés eszköze volt az erkölcs, a tőke földrajzi terjeszkedését és mennyiségi gyarapodását szolgálta. Az új kor a tehetség és az egyéniség kora, amelyben az erkölcs a tehetségek kibontását, fejlesztését és összekapcsolását szolgálja majd. Ez az igény még ellentétes a mai üzleti etikával, amelyben a profit bővítése és az üzleti terjeszkedés a meghatározóak.

A globális gazdaság új növekedési szerkezete már megjelent az elmúlt negyedszázad világ gazdasági folyamataiban. Ezt jelzi a következő néhány érdekes új közgazdasági trend:

- Csökken a növekedés tőke- és eszközigénye a fejlett gazdaságokban. A tőkeigény és állóeszközigény csökkenése mögött a tudástőke, információ, tehetség, képzettség és információ iránti igény növekedése húzódik meg.
- A termelékenység növekedése a fejlett gazdaságokban egyre erősebben az új technológiákhoz és a több felhasznált tudáshoz kapcsolódik.
- Történelmileg példátlan vagyoni és jövedelmi különbségek alakulnak ki országok, régiók, cégek, települések és csoportok között. Ezek kialakulása döntően a tudás-tőkében meglévő egyenlőtlenségeket követi.
- Történelmileg példátlan gyors és nagyszámú sikertörténet jelenik meg a globális gazdaságban. Ezek lényegében mindegyike a tudástőke és a tehetség-tőke jó hasznosítására épül.
- A legsikeresebb európai régiók olyan gazdaságot működtetnek, amelyik erősen visszanyúl az ipari tömegtermelés előtti értékekhez, képességekhez és termékekhez. Ezek a tevékenységek gazdagok tehetségben,

izlésben, képességekben, tudásban és viszonylag kis tőkeigénnyel rendelkeznek (pl. divatiparok, vendéglátás, óragyártás, design-ipar).

- A legjobbnak tekintett képzés és tudás megszerzésének költsége messze jobban nő, mint bármelyik ipari vagy mezőgazdasági termék ára.
- A szolgáltatások árszintje nő, miközben a kitermelő iparok és a mezőgazdaság termékeinek árszintje csökken.

Lehetne még sorolni az új növekedési szerkezetre utaló új közgazdasági trendek felsorolását, azt gondolom azonban, hogy ennyi elegendő annak bizonyítására, hogy már ma is egy új növekedési minta alapján halad előre a globális gazdaság fejlett része. Kína, India és a fejlődő világ egy része még a régi ipari minta szerint növekszik, de a globális információáramlás korában ez a 21. század első évtizedeinél tovább nem tarthat.

Egy másik kitérő az érdekről

A fejlett világ — ami ma nagyjából egymilliárd embert foglal magában, de útban van a kétmilliárd felé a következő negyedszázad végére — érdeke, hogy az új növekedési szerkezet a globális tér egészében elterjedjen, sőt általánosan követésre találjon.

A tudáson alapuló gazdaság más termékeket és szolgáltatásokat értékel, mint a tömegipar. A tudás és információ annál több lesz, minél többen fogyasztják. A fejlett világ annál több tudás-terméket tud eladni, minél többen állnak át a tudás-termék fogyasztásra a globális gazdaságban. Ebben az új gazdaságban a tehetség a legfontosabb kincs, így a legerősebb érdeke a fejlett világnak ma az, hogy a globális térből minél több tehetséget integráljon saját hálózataiba.

Ehhez kell a globális tér felé való nyitottság a világfalu minden szegletében. Ehhez kell a demokrácia mindenhol, amely megadja a tehetségek számára a politikai szabadságjogokat. Ehhez kell a piacgazdaság mindenhol, ami megadja a tehetségek számára a gazdasági szabadságot és a versenyt, ami a lehetőség mellé motivációt is állít.

Így együtt talán már ráismerünk korunk fejlett országainak mindennapi politikai és üzleti magatartása mögött rejtőző érdekekre. Az egyéniség és tehetség felszabadítása azonban jó cél, ahogy az volt a francia felvilágosodás eszmevilága és a francia forradalom célja is.

Összegzés

Közgazdász szemmel másként fest a gazdaság növekedése. A 20. század utolsó negyedében olyan globális gazdaság működik, amelyre egy új növekedési szerkezet jellemző. Ebben már nem a föld, fizikai munkaerő, tőke vagy a természeti erőforrásokban való bővelkedés vezet a sikerre, hanem a tudás-tőkében, a tehetség-tőkében és az információban való bővelkedés. A francia forradalomtól az 1980-as évtized végéig tartó 200 éves ciklusban az egyének politikai és gazdasági szabadságának, valamint a nemzetek szabadságának a megteremtése állt a történelem működésének középpontjában. Az utóbbi negyedszázadban

olyan folyamatok indultak el, amelyek az egyéniség és tehetség mindenfajta szervezeti-intézményi-ideológiai béklyóktól való megszabadítását fogják eredményezni. A növekedés új szerkezete a tudást és a tehetséget használja a legerősebben, ehhez kell a minden béklyótól megszabadított egyéniség. Ez adja a növekedés határtalanságát is, mert a tudás gyarapítása és a tehetség kiaknázása mai tudásunk szerint végtelennek tűnik.

A ráció 200 éves korszakában szenvedte el az emberiség a legvéresebb irracionális eseményeket (világháborúk, néptirtások, ideológiai elnyomások stb.). Ez arra figyelmeztet, hogy az individuumot felszabadító új korszak sem lesz feltétlenül mentes a nagy történelmi meglepetésektől. Láttuk, hogy mit jelent egy-egy ambiciózus és tehetséges nemzetállam kiszabadulása korábbi béklyóiból a 20. században. Hasonló meglepetések várhatnak ránk a tehetséges individuumok mindenfajta béklyóból való megszabadulása során a 21. században. Ez időnként visszavetheti az emberiség fejlődését, ahogy a korábbi kiszabadulások is visszavetették például a 20. század első felében, de ez nem bizonyítja majd a növekedés határosságát, inkább azt, hogy aki többet tud és többre képes, annak tévedései és hibái is nagyobbak lehetnek.

IRODALOM:

- 1 *Charles Handy: The Hungry Spirit*, Hutchinson, 1997
- 2 *Abraham H. Maslow: Motivation and personality*, Harper&Row Publishers, Inc., 1987.
- 3 *John Lukacs: Évek...*, Európa Könyvkiadó, 1999.
- 4 *Lukacs id. mű.*

Simai Mihály

Rend és rendetlenség Magyarországon: közgazdasági értelmezések

Mi a rend? Jog, szokás, szabályok és erkölcsi normák gyűjteménye, társadalmi konvenciók összessége? Mikor és miért beszélhetünk rendről vagy rendetlenségről egy adott társadalomban, illetve a gazdaságban? Figyelemre méltó, hogy a rend minden nyelvben sok dimenziós fogalom. A nagy angol Webster szótár például 23 rend fogalmat különböztet meg és a magyar nyelv értelmező szótára sem marad el ettől. A rendet a napi szóbeszédben általában együtt említik vagy azonos értelemben használják a jog fogalmával. A rend fogalma a társadalomtudományokban is rengeteg értelmezésben fordul elő, miközben a rendetlenség az értelmező szótárakban is mostohagyerek.

A rend általánosítható és egyszerűsített társadalmi fogalmát a következőképp definiáltam: stabil, kiszámítható és békés társadalmi viszonyok, amelyek fenn tartják a személyes biztonságot és biztosítják a közérdek érvényesülését. A rend egyik komponense eszerint is a közrend. Ennél azonban sokkal többet jelent, hiszen az, amit a fenti definíció alapján rendnek tekinthetünk, az egyének és a társadalom életének számos fontos területét érinti, illetve határozza meg.

Vizsgálódásaim során igyekeztem választ keresni a rend fogalom társadalmi-történelmi vonatkozásaira is. Hume híres munkájában, a *Dialogues Concerning Natural Religion*, amely 1779-ben jelent meg, azt hangsúlyozta, hogy különféle rendek léteznek (a növényvilág, a ház, a közösség, a gondolkodás rendje), s hozzátette, hogy bár bizonyos rendekhez képest adva van egy felsőbb rend, nem biztos, hogy ez minden rend esetében így van. Gondolatai tulajdonképpen a természetes rend és a normatív rend közötti, évszázadokon át vitatott különbségeket emelték ki¹.

Sok bölcselelő és uralkodó törekedett valamilyen rend kialakítására. Az első átfogóbb kísérletet arra, hogy egy társadalom rendjét, magatartási szabályait

meghatározzák, valószínűleg az Őszövetség tükrözi. Minden nagy vallás igyekezett saját rendjének kialakítására. A kereszténység rend fogalmával kapcsolatban figyelemre méltónak tartom Szent Ágoston fejtegetéseit.² Sajátos, bizonyos vonatkozásokban az Őszövetségre emlékeztető rend és szabálygyűjtemény a Korán is. Mindezekre azért hívom fel a figyelmet, mert témánk szempontjából nem hagyhatók ki a történelmi vizsgálódások. Érdekes tény, hogy a mainál sokkal kevésbé komplex társadalmak is igyekeztek a maguk átfogó rendjét kialakítani.

Feladatomban azonban nem a filozofálás, hanem a rend és a rendetlenség közgazdasági értelmezése. A gazdaságnak tulajdonképpen nincs önálló rend fogalma, de a rend közgazdasági értelmezése gyakorlatilag minden fontos közgazdasági iskola tanításaiban valamilyen formában, közvetve, vagy közvetlenül szerepel. Egyes iskolák a rendet a makrogazdasági egyensúllyal azonosítják, mások a makrogazdaság stabilitását tekintik rendnek. A kapitalizmus rendjét egyes marxista megközelítések üzemben belüli szervezettségként és üzemben kívüli anarchiaként jellemezték. Ezzel akarva-akaratlanul arra is utaltak, hogy a rend kategóriának a mikrovonatközösait sem lehet figyelmen kívül hagyni. A szocialista tervgazdálkodást is végső soron a gazdaságban érvényesülő rend egyik felfogásának, illetve értelmezésének lehet tekinteni. A XX. század végén érdekes közgazdasági kérdésként fogalmazódik meg a rend és az információs forradalom kapcsolata. A kérdés úgy szól: rendet teremt-e az információs forradalom egy alapjában véve kaotikus piacgazdaságban? A rend fogalommal összefüggő viták egyik vonatkozása az adott rend felváltásával összefüggő témához kötődik. Nem kevés társadalomtudós a ma kialakuló társadalmat nem ipar utáninak, információsnak, hanem magas kockázatú társadalomnak nevezi. A kockázat alapja az, hogy a méretek gigantikusak, a cselekvések és a kommunikáció meghatározói rendkívül koncentráltak, és a folyamatok többsége, az adott rend megváltoztatása csak súlyos megrázkódtatások árán lehetséges.

A rendetlenség és a zűrzavar általános fogalma nem fogható fel egyszerűen a rend ellentétéként. A rendetlenség önmagában is bonyolult összefüggések kifejezője lehet, például egy előző rend felbomlásának következménye, anélkül, hogy az új rend kialakulhatott volna, vagy olyan változások következménye, amelyek nyomán a hatalmi struktúrák hatékonysága gyengült. A gazdaságban a rendetlenség lehet belső és külső tényezők eredménye, hozzá nem értő, szakszerűtlen lépések, rossz menedzsment, hibás politikai döntések következménye is.

A további viták és multidiszciplináris kutatások érdekében *négy lehetséges megközelítést* emelek ki, amelyek közgazdasági szempontból is értelmezhetők, de lényegesek politikai, jogi, szociológiai összefüggéseik is.

Az első megközelítés a rendet mint *kívánt állapotot* tekinti. Ezt REND I-nek nevezem. Ebben a megközelítésben különösen világos, hogy a rend fogalom érdekeket, értékeket fejez ki, s ezek alapján szorosan kötődik a fennálló hatalmi viszonyokhoz, uralkodó eszmékhez, illetve az ezekkel való szembenálláshoz. E megközelítésben a rend nosztalgia, illetve illúziók, utópiák kifejeződése is lehet. A renddel kapcsolatban a magyar társadalomban is rengeteg nosztalgikus, utopisztikus, reális és irreális nézet és képzet él. Társadalmunk különböző csoportjainak vágyaiban fellelhető a náci-fasiszta korporativista kényszergazdaság, a liberális, állami szabályozástól mentes piacgazdaság és a szocialista tervgazdálkodás rendje. A társadalom és a politikai elitek érték-

ítéletében és utópiájában megtalálható a kikényszerítésen, rábeszélésen, közmegegyezésen alapuló rend eszmevilága éppúgy, mint a szabad polgárok önkéntes rendjének képzete, illetve az erre irányuló törekvések támogatása.

A totalitáriánus rendek iránti vágyakozások centrumában rendszerint valamilyen ideológia áll, amelyik csaknem vallásos hittel kötődik olyan eszközkhöz, mint a tévedhetetlenség, az egypártrendszer, a terrorista rendőri erő a kikényszerítésre és megfélemlítésre. Fontos eszköze e rend-koncepciónak a kommunikációs monopólium és a gazdaság totális állami ellenőrzése is. Valamivel liberálisabb a társadalmi konzervatívok rend koncepciója, amelynek alapja a hit a rendben, a tekintélyben és a fegyelemben. E megközelítésben a törvény és a rend szorosan összekapcsolódnak. A hangsúly e megközelítésben is nagyobb mértékben helyeződik a kikényszeríthetőségre, mint az önkéntes-ségre. A nacionalista konzervativizmus eszméi ugyancsak sajátosan értelmezik a rendet. Megközelítésüket leginkább kizárásos, kirekesztő rendként lehetne jellemezni.

A rend fogalommal kapcsolatban elengedhetetlen szót ejteni az *anarchizmus* rend fogalmáról is, márcsak azért is, mert a közhasználatban az anarchizmust a rend tagadásával, illetve a rendetlenséggel azonosítják (hazánkban is). Az anarchizmus különböző irányzatai azonban sajátos megközelítéseket képviselnek, amelyek nem annyira a rend tagadásában, mint jellegének, kialakítása módozatainak megítélésében képviselnek önálló értelmezéseket. Az individualista anarchizmus rend fogalma szerint a társadalom autonóm egyénei képesek együtt élni és dolgozni, konfliktusok és a rendetlenség veszélye nélkül. A kapitalista anarchizmusra az a jellemző, hogy messze túlmegy a liberális eszméken a piac mindenhatóságába vetett hitben. A kollektivistá anarchizmus azt hirdeti, hogy az emberek természetüknél fogva szolidárisak, szocializáltak és készek az együttműködésre.

A rend *második* megközelítése, illetve értelmezése úgy fogalmazható meg, mint *valamilyen rendszer vagy szerkezet tagjai közötti viszonyokat szabályozó tényezők összessége*. Ez az értelmezés különösen jelentős kérdéskört képvisel a közgazdaság-tudományokban. A felszíni rendetlenség alatt megfigyelt rendszerességre *Adam Smith* hívta fel elsőként a figyelmet.³ Szerinte adva van egy alapvető természetes rend, amelyik az ösztönös önrédekre alapozott emberi magatartásra épül, és legjobban a természetes szabadságon keresztül érvényesül. Ez a rend a piacon működő láthatatlan kezek összessége tevékenységének eredménye: elvileg a nagyszámú egyén, vállalkozó vagy szervezet koordinálatlan mikrotevékenysége valamilyen, többé-kevésbé rendszeresnek tekinthető makrofolyamatokat alakít ki. *Karl Marx* részben *Smith* nyomdokain a gazdaság törvényeinek fontosságát emelte ki. A gazdasági determinizmus, a *Polányi*-féle társadalmi beágyazottság és a ciklikusság mindenhatósága ugyan csak a rend sajátos megfogalmazásai. Ezeket a rend értelmezéseket nevezem *REND II*-nek, és lényegét a társadalomban, illetve a gazdaságban működő láthatatlan vagy valamennyire látható kezet tevékenysége összességének tekintem. A felszínen a piacgazdaság rendje valóban esetlegesnek tűnik. Vannak azonban alapvető, a folyamatok mélyében ható rendező erők: melyek két nagy csoportra oszthatók: a *paraméterekre* és *változókra*. A paraméterek az intézmények, a rendszer működésének alapvető szabályai. A változók a gazdasági hatalmi viszonyok, a verseny, a technika követelményrendszere, az ökológiai

viszonyok. Ha a szereplők túlságosan megsértik a rendezőerőket, tevékenységükkel ellenakciókat váltanak ki. A piaci rend spontán, ami azt jelenti, hogy a főszereplőknek egyéni és nem társadalmi céljaik vannak. Egyes közgazdászok, például Hayek szerint egy ilyen rendben az egyéni szereplők által kialakított gazdaság nem szolgál olyan célt, hogy a társadalom szükségleteit kielégítse, még kevésbé azt, hogy megállapítsa a szükségletek valamilyen hierarchiáját.⁴ A rend az egyének céljainak kielégítését hivatott szolgálni. Ebben a rendben az elsődleges cél az, hogy a szereplők közötti tranzakciók rendben lebonyolódjanak. Ennek érdekében a szereplőknek kölcsönösen alkalmazkodniuk kell, de a valóságban ez nem így van.

A Rend II. értelmezése szemszögéből öt piaci rendszer létezik, amelyek a paraméterek, a tulajdonviszonyok, az információ, az ösztönzők és az intézmények alapján különböznek egymástól. A mai államok mint piactípusok lényegében az alábbi kategóriákba sorolhatók: szabályozott szabadpiac-gazdaság; szociális piacgazdaság; koordinatív korporációs piaci rendszer; vegyes gazdaságok hibridjei és szocialista piacgazdaság. Érdekes és fontos kérdés, hogy a magyar piacgazdaság melyik kategóriába lesz sorolható. Azok a nemzetközi szervezetek, amelyeknek a nyugati világ a rendszerváltáskor a bábaasszony szerepét szánta, a magyar gazdaságra vonatkozóan is a szabályozott szabadpiac-gazdaság modelljét, míg a hazai politikai közelet a szociális piacgazdaság modelljét preferálta. A magyar piacgazdaság valószínűleg sajátos hibrid lesz, amelyben az állam szerepe, csökkenve ugyan, de fontos marad. Az új intézményrendszerrel kapcsolatos társadalmi követelmények és szubjektív elvárások megfogalmazásánál döntő szerepet játszott az előző rendszer teljes tagadása, attól gyakorlatilag függetlenül, hogy az intézmények fejlődésében, minden társadalomban és gazdaságban vannak olyan adottságok, amelyek nem rendszerspecifikusak, hanem az ország kulturális, technikai, gazdasági fejlettségi szintjével, fejlődésének külső, politikai és gazdasági feltételeivel, illetve ezek változásával kapcsolatosak. Különösen fontosak e tényezők az állam szerepének meghatározásában s a nemzetközi gazdaságpolitikában. A rendszerváltások politikai csatározásainak forгатagában a magyar politikai elit és a különböző nemzetközi ajánlások sem fordítottak figyelmet a nem, vagy csak részben rendszerspecifikus tényezőkre, holott hatásuk igen nagy volt a rendszerváltás folyamataira, kudarcaira s eredményeire egyaránt, különösen a gazdaságban.

A rend mint a *kormányzati tevékenységek összessége*, további fontos megközelítés. Ezt a megközelítést tekintem REND III-nak. A rend ebben az értelemben azoknak a tevékenységeknek összessége, amelyek keretében az egyének, az intézmények és szervezetek közös ügyeiket menedzselik oly módon, hogy a közös és ellentétes érdekeket és nézeteket egymással összeférhetővé tegyék és megfelelő módon kezelni tudják a társadalmi konfliktusokat. A mai magyar viszonyok közepette ennek főbb komponensei a demokratikus, pluralista társadalmi struktúra, a legitim központi kormány és az önkormányzatok. A demokratikus, pluralista politikai struktúra a rend formálásban sokdimenziós szerepet hivatott betölteni: ütköző és döntőbíró a kormány és a társadalom között, a politikai normák kialakításának szimbóluma, a társadalmi részvétel eszköze a normák kialakításában, az azonos érdekű társadalmi csoportok integrátora, az eltérő érdekek ütköztetője, a többség—kisebbség viszony kezelője

és a társadalmi változások katalizátora. Ezért is lényeges kérdés a rend szempontjából a parlamenti demokrácia megfelelő működése és működtetése.

A magyar viszonyok között is nyilvánvalóvá vált, hogy a kormányt nemcsak hatalomra kerülésének demokratikus módja legitimizálja, hanem a hatalom gyakorlásának jellege és cselekedeteinek következményei is. Az elmúlt években nemzetközi méretekben is érdekes vita folyt arról, hogy mi tekinthető helyes és hatékony kormányzásnak. Ennek fontosabb elemeit a következőkben határozták meg: kerüli a bürokratikus túlszabályozást, a törvények és rendelkezések túltengését, képes ellenállni különböző érdekcsoportok és személyek nyomásának, ugyanakkor az intézmények állandó dialógust tesznek lehetővé a kormány és a gazdaság fő szereplői között. A kormány politikájában átlátható, felelősségteljes, jelentős helyet kapnak a gazdasági tényezők és összhangban vannak a célok és az eszközök. A célok centrumában az emberi és anyagi erőforrások hatékony felhasználása, az ország nemzetközi gazdasági teljesítőképességének erősítése, a racionális makrogazdasági stabilitás és a fejlődés társadalmi és ökológiai fenntarthatósága áll. Fontos követelményként fogalmazódott meg az is, hogy a közigazgatásnak fegyelmezettnak, szakszerűnek, viszonylag korrupciómentesnek és meghatározott mértékben politikasemlegesnek kell lennie.

A rend *negyedik* dimenziójának a *mindenkori világrendet*, az államok közötti szervezett viszonyok összességét tekintem, amelyben az államok magatartását előre meghatározott elvek, normák és előírások szabályozzák⁵, amelyek lehetnek valamilyen hatalom által kikényszerítettek, kölcsönös megállapodások eredményei, etikai alapon meghatározottak. Ezt nevezem REND IV-nek. A világrend politikai, világ gazdasági és ökológiai komponensekből áll. Alapkérdések: univerzalizálódás vagy diverzifikálódás, kikényszeríthetőség, felelősségre vonhatóság, kiknek az érdekeit szolgálja a rendszer? Hátterében a hatalmi viszonyok, a globalizáció, a mikro- és makro-szereplők érdekei, az intézmények jellege, hatékonysága állnak. A politikai komponens szemszögéből lényeges változás, hogy a hidegháború befejeződésének következményeként megszűnt a világ politikai megosztottsága két szembenálló tömbre. A világpolitikában a globális konfliktusok helyén kisebb, helyi, regionális háborúk, polgárháborús konfliktusok váltak a destabilizálódás fő forrásaivá. A világpolitikai viszonyok többpólusúvá válásának hosszan tartó folyamatában regionális nagyhatalmak, új, potenciális világhatalmak kialakulása jelzi a XXI. század világpolitikai változásainak egyik igen valószínű irányát. Ennek következményeként nem kizárt, hogy a regionális hatalmak körül kis kliensállamok köre alakul majd ki. Földrészünkön a változások iránya e tekintetben nagymértékben függ majd az európai politikai integrálódás jövőjétől, ami ma még meglehetősen bizonytalan. Közvetlen térségünk jövőjének formálódásában alapvető kérdés, hogy mennyire sikerül megakadályozni azoknak a tradicionális problémáknak a felszínre törését és elhatalmasodását, amelyek évszázadunkban is súlyos válságok forrásai voltak, s hozzájárultak két világháború kirobbanásához. Az ENSZ volt a második világháború utáni világrend sajátosságainak egyik alapvető intézményes kifejezője, amelynek alapokmányában foglalt elvek és magatartási szabályok továbbra is fontosak, a megváltozott hatalmi viszonyok azonban valószínűleg szükségessé teszik reformjukat és a regionális struktúrák erősítését.

A jelenlegi világ gazdasági rend alapvető sajátossága a növekvő komplexitás. A szereplők tevékenysége egyidejűleg többfajta hatást is kifejt, ráadásul inter-

aktív módon, amelyek kimenetelét lehetetlen előre látni. Gyökeres átalakulás ment végbe a nemzetközi munkamegosztás területi, ágazati és szervezeti viszonyaiban. Az államok, főként a fejlett ipari országok keretei között új, a korábbinál sokkal összetettebb és nehezebben áttekinthető kapcsolat alakult ki, a pénz- és értékpapírpiacon, az ún. papírgazdaság és a reálgazdaság között. Mindezen túl, a liberális piaci viszonyok globális térhódítása együtt járt a rövidtávú szemlélet uralkodóvá válásával a nemzeti és nemzetközi intézményekben. Ezek egyébként a korábbiaknál korlátozottabb lehetőségekkel rendelkeznek a gazdasági és társadalmi gondok hatékony kezelésére.

A második világháború után kialakult rend bomlása, bizonyos elemeinek túlélése, új problémák tömegének, s régi megoldatlan problémák sokaságának egyidejű jelenléte jelzi a mai világgazdasági rendet, s képtelenségét ezek megfelelő kezelésére. Sajátos világrendetlenségről lehet beszélni az új világrend helyett. Globális méretekben a rendetlenség jeleinek tekinthetjük a háborúkat, tömegmészárlásokat, az emberi jogok tömeges és nagymértékű megsértését, a szegénységet, a tömeges munkanélküliséget, az éhséget, a terrorizmust és a bűnözést. A nemzetközi gazdasági rend leggyorsabban bővülő területe az ún. fekete világgazdaság, a kábítószeres világforgalma, a hatalmas méreteket öltő csempésztevékenység, márká-, áru- és pénzhamisítás, a rendkívül kiterjedt szervezett bűnözés. A volt szocialista országok integrálódása a fekete világgazdaság rendjébe egyébként sokkal gyorsabb és intenzívebb volt, mint egyéb területeken. A gyors politikai és gazdasági nyitás, az országok felkészületlensége és tapasztalatlansága, kiváló táptalajt jelentett a fekete világgazdaság globális szereplői számára.

A rend és a rendetlenség fenti dimenzióiban és értelmezésében kulcsfontosságú közös nevező az *intézményrendszer* s különösen az *állam*⁶. Az első dimenzió, tehát a Rend I szemszögéből lényeges, hogy a társadalom egyrészt hagyományosan bizalmatlan az állammal szemben, s természetesen tartja azt, hogy ott játssza ki, ahol tudja. Másrészt megszokta az állami paternalizmust, a szubvenciókat, s az államon keresztül realizálható különféle előnyöket. A társadalom elvárásai minden téren igen nagyok az állami szolgáltatásokkal kapcsolatban. Ezt a magatartást a szocialista etatista fejlődés évtizedei tovább erősítették a magyar közgondolkodásban is. A Rend II szemszögéből egyik fontos probléma az állam gazdasági szerepének alakulása. A magyarországi rendszerváltás nyomán kialakult helyzet és a feladatok mindenekelőtt az állam funkcióinak, társadalmi kötelezettségvállalásának racionális, gyakorlatias újrafogalmazását és szervezetének radikális modernizálását követelték volna, megfelelő társadalmi ellenőrzéssel. A liberális gazdaságpolitika legitimitása, s a demokrácia érdekében az államnak gazdasági téren is elő kellett volna mozdítania új típusú partneri viszony kialakítását a civil társadalommal. A helyes filozófia az lett volna, amelyik egyidejűleg számol a piac és az állam lehetőségeivel és korlátaival és a piaci erőket és ösztönzőket kormányzati célok elérésében is gyakorlatiasan használja fel.

A gyakorlatban a rendszerváltás során az ellentmondásosság az állam, a társadalom és a gazdaság viszonyában tovább szélesedett, s új tényezőként lépett be a külföldi tulajdon, illetve az ezzel szembeni ellenállás bizonyos rétegekben. A Rend III szemszögéből mindenekelőtt a demokratikus rend értelmezése, a demokrácia továbbfejlődésének útjai s a kormányzat különféle szint-

jeinek szerepe lényeges szempont. Nyilvánvaló az is, hogy számos lényeges kérdés fogalmazódik meg azzal kapcsolatban is, hogy az állam szerepe miképpen változik az új, kibontakozó világrendben. Az eddigiek is arra utalnak, hogy a társadalomtudományi kutatásokban célszerű az állam szerepével és jövőjével kapcsolatos vizsgálódásokat erősíteni s annak különböző, politikai, szociológiai, jogi és közgazdasági vonatkozásait a rend szemszögéből is elemezni.

JEGYZETEK:

- 1 Igen érdekesnek tartom a két fogalommal kapcsolatban K.R. Popper gondolatait: *The Open Society and its Enemies*. Vol. 1. Ch. 5. London 1957.
- 2 *St. Augustin: The City of God*. A Selected Library of the Nicene and Post Nicene Fathers of the Christian Church. ed Philip Schaff. Buffalo. 1887
- 3 *Adam Smith: An Inquiry into the Nature and Cause of the Wealth of Nations*. Book. 1 Chap. 8 part. 1—2. London. 1961. Eredetileg 1776-ban jelent meg.
- 4 F. A. Hayek: *New Studies in Philosophy. Politics, Economics and the History of Ideas*. London. 1978. pp. 119—151
- 5 *Mihály Simai: The Future of Global Governance. Managing Risk and Change in the International System*. Washington D.C. 1994. pp. 9—45
- 6 *Simai Mihály: A rendszerváltás, az állam és a globális változások*. In: *Globalizáció és nemzeti érdek*. MTA. 1997. Budapest. pp. 49—76.

Pályázati felhívás németországi kutatói ösztöndíjakra 2000-re

A Magyar Ösztöndíj Bizottság (MÖB) — a 151/1991. (XII.4.) Korm. Rendelet alapján — pályázatot hirdet a Német Felsőoktatási Csereszolgálat (Deutscher Akademischer Austauschdienst (DAAD) kutatói ösztöndíjaira:

Továbbképzési/kutatási ösztöndíj (Vertiefungsstudium), jele: 1.1. időtartama: 10 hónap (2000. október — 2001. július között)
Korhatár: 32 év (az ösztöndíj megkezdésekor).
Pénzbeli támogatás: 1250 DM/hó, legalább kétéves tudományos munkával: 1700 DM/hó.

Rövid kutatói ösztöndíj, jele: 2.
Időtartama: 1—6 hó (2000. áprilistól—2001. januárig)
Korhatár: 32 év (az ösztöndíj megkezdésekor)
Pénzbeli támogatás: 1700 DM/hó

Ösztöndíj tudósoknak (Studienaufenthalte), jele: 6
Időtartama 1—3 hónap (2000. április—2001. január között)
Pénzbeni támogatás: 3400 DM/hó vagy 3700 DM/hó (tudományos munkakörtől függően)

A pályázatok beadási határideje: 1999. október 31.
Pályázati űrlapok beszerezhetők az Oktatási Minisztérium Ügyfélszolgálati Irodáján (Budapest, V. ker. Szalay u. 10—14.). E-mail: babcsanyia@om.gov.hu
A pályázásról további felvilágosítást ad: Babcsányi Ágnes, tel.: 311-7046.
A felhívás teljes szövege megtalálható a következő internet címen: www.om.hu
s ezen belül: Pályázatok s ezen belül: Magyar Ösztöndíj Bizottság

Lajtha György

A hazai távközlési ipar*

A távközlés régen a telefont és a távírót jelentette. Beszédet és írott szöveget továbbított a távközlőhálózat és ehhez központokat, kábeleket, távíró- és telefonkészülékeket használtak. Később a távközlési szolgáltatás kiterjedt a kép- és adatátvitelre is. A különböző hírányanyagok átvitelével új szolgáltatások is megvalósultak. Ma már távoktatás, telekereskedelem, pénzügyi tranzakciók és képpel, hanggal kombinált információk is a távközlés részét képezik. Ennek megfelelően a távközlési ipar jellege az elmúlt tíz évben mind a világban, mind Magyarországon radikálisan megváltozott. A távközlés működtetése szorosan összekapcsolódott a számítástechnikával, a szolgáltatások pedig túlnőttek a jelek átvitelén és — az információs technológiához kapcsolódva — kialakult a kettő egysége, amire az infocom vagy a telematika szavakat használják.

Ez az ipar területén szintén tapasztalható, ugyanis a távközlésben ugyanazok az elektronikai és szoftver elemek találhatók, amelyek az informatikában, az automatikában, az irányítástechnikában és az elektronikus médiában. A nehézipari létesítményekben a vezérlés, a közlekedésben a forgalomirányítás és a fedélzeti számítástechnika tömegesen használja ezeket az elemeket. A háztartási elektronika befolyásolja az elektronikus alkatrészek tömeggyártását és ezen keresztül formálja a távközlési ipart is. Helyzetképünk készítésénél tehát ezeket a területeket sem szabad szem elől téveszteni.

A helyzetképet a világtendenciák áttekintésével kezdjük. Bár ebben a fejezetben sok közismert megállapítást kell megismételnünk, azt gondoltuk, hogy ezek elhagyása megnehezítené a hazai ipar fejlődésének értékelését. Ennek ismeretében a fejlesztés és kutatás szerepét és az erre fordított anyagi és

* A Távközlő Rendszerek Bizottsága (TRB) programjában szerepelt az ipari helyzetkép kidolgozása. A munkában részt vettek: Csibi Sándor, Ferencz Csaba, Henk Tamás, Géher Károly, Ladvánzky János, Sallai Gyula, ezenkívül a mondanivaló lényegét és a szöveg első változatát bizottsági ülésen is megvitattuk, és az elhangzottakat figyelembe vettük.

személyi lehetőségeket vizsgáljuk. Szorosan kapcsolódik ehhez a szakmai, tudományos utánpótlás nevelése.

A távközlési és informatikai gyártmányokban a szellemi érték már lényegesen nagyobb, mint az anyagi, ugyanakkor a szellemi érték példányról példányra további ráfordítás nélkül felhasználható, tehát nagymértékben hozzájárul az értéktermeléshez. Ezért kiemelten foglalkozunk a szellemi értéket előállító K+F irányítás kérdéseivel, szem előtt tartva, hogy mely esetekben szükséges feltétlenül állami támogatás, és hol lehet a magánvállalatok kutatásaira hagyatkozni.

Világtendenciák

Befektetések

Az elmúlt két évtizedben a tőke átlépte az országhatárokat. A befektetéseknél a tulajdonos csak azt vizsgálja, hogy hol tudja a legnagyobb nyereséget elérni. Ennek során fontos szempont az olcsó munkaerő, ezért egy időben a délkelet-ázsiai országok vonzották leginkább az iparvállalatokat. Később, a szellemi hányad növelésével, a befektetés helyének kiválasztásakor lényegessé vált az adott térség szellemi színvonala, és ennek előfeltétele, az oktatás fejlettsége. Ez vonzotta például Indiába a műholdas technológia fejlesztését, gyártását. Világszerte közzismert volt a hindu matematikusok, fizikusok eredményessége és bár a népesség arányához képest nem voltak sokan, mégis sikerült az oda helyezett feladatokra mindig kielégítő képességű szakembert találni.

A befektetésnél az is szempont volt, hogy ezzel egyidejűleg piacot is szerezzenek. Lényegesen kedvezőbb feltételeket lehetett teremteni, ha a gyártás és az értékesítés egy helyen volt. Számos helyen előnyben is részesítették a helyben gyártott termékeket, függetlenül a tulajdonos nemzetiségétől. A helyi gyártás növelte a foglalkoztatottságot, általában segítette az infrastruktúra kiépítését és nem elhanyagolandó adóbevételeket is eredményezett.

A tőke vándorlásával egyre nehezebben vált meghatározhatóvá egy vállalat nemzetisége. A tőzsdei vásárlások következtében minden földrész, minden ország bármely lakosa, bankja és társadalombiztosítója a vállalat tulajdonosává válhatott. Így hazai kisbefektetők is tulajdonosai lehetnek nagy, nemzetközi vállalatoknak, bár nincs szerepük az irányításban. Jó érzékkel fektették pénzüket a pénzvilág meghatározó egyéniségei sikeres nagyvállalatokba. Az együttműködési részvénycserék olyan összefonódásokat eredményeztek, melyek szinte kideríthetetlenül teszik, hogy a vállalat nyeresége milyen módon oszlik szét a különböző országban élő részvényesek között. A fentiek következtében a nemzeti tulajdonú vállalatok jelentősége csökkent, inkább a nemzeti vállalati menedzsment vált fontossá. A vállalatoknál meghatározó, hogy melyik ország lakosait tudják foglalkoztatni és hol fizetnek adót.

A tömeggyártás koncentrálódása

Az elektronikai elemek gyártását hosszú idejű, sok embert foglalkoztató fejlesztés készíti elő. A gyártás gazdaságosságát automata gépek segítik. A minőség biztosításához speciális célműszerek szükségesek. Ebből következik, hogy jó minőségű eszközöket csak akkor lehet olcsón piacra hozni, ha a fejlesztés, a gyártásgépesítés és a minőségellenőrzés eszközei és az ezen feladatok megoldására és az eszköz beszerzésére befektetett összegek igen nagy darabszámra oszlanak el. Félvezetők, mikroprocesszorok, IC-k több 10 milliós darabszám esetén már teljesen elhanyagolhatóan hordozzák ezeknek a darabszám-független kiadásoknak a súlyát.

A tömeggyártás tehát önmagában is szükséges lenne ahhoz, hogy a vállalkozás a piacon sikeres legyen. Ehhez járul azonban még a tőkevándorlással kapcsolatos visszacsatolás. A sikeres vállalkozások részvényeit szívesen vásárolják, tehát még nagyobb tőke áll rendelkezésre fejlesztésre és gyártás-előkészítésre, így a korszerűsítésben is élen tudnak járni. A legkorszerűbb elemek tömeggyártásával a nyereség is növekszik és a folyamat az elektronikai elemek és alkatrészek gyártásánál csak a legjobbaknak biztosítja a túlélést és a fejlődést.

Jelenleg a világon néhány (becslések szerint 6) olyan félvezetőgyár van, amelyik várhatóan a következő 5 évben is sikeresen fog működni.

A berendezésgyártás koncentrálódása

A tőke vándorlása nemcsak az alkatrész, hanem a berendezésgyártás területén is a koncentrálódás irányába hat. Ugyancsak a koncentrálódást segíti elő, hogy a távközlési berendezések fejlesztése és a működéshez szükséges szoftverek több ezer mérnökévrnyi munkát tartalmaznak, ezért csak akkor adhatók el kedvező áron, ha a tetszőleges mennyiségben reprodukálható szellemi termékek költsége igen nagy darabszámba oszlik el. A kapcsolástechnikában szintén kevés, talán hét vállalat működik, amelyik remélheti, hogy a következő évtizedben is sikeres marad. Korábban még kevesebb kapcsolástechnikai cég életben maradását jósolták, azonban a kereslet növekedése javította a túlélési lehetőségeket.

Ezek a nagycégek számos közepes vállalkozást foglalkoztatnak bedolgozóként, és több ezer vagy tízezer kisvállalat dolgozik a világban, melyek részfeladatokat oldanak meg, vagy a tömeggyártott berendezést illesztik az egyéni igényekhez.

Személyre szabott megoldások

A nagyipar az eszközöket az átlag fogyasztó igényeinek kielégítésére készíti. Sok esetben azonban a távközlési berendezések és az elektronikai eszközök egyéni felhasználók vagy csoportok céljainak kell, hogy megfeleljenek. Ezért a tömeggyártott alapegységeket kiegészítő elemekkel kell ellátni vagy szoftver módosításokkal alkalmassá tenni a vásárlók igényeinek kielégítésére. Ezért a nagy iparvállalatok mellett kifejlődik a 10–100 embert foglalkoztató kisipari vállalatok láncolata, melyek a meglévő eszközöket például a korábban említett közlekedésirányítási vagy nehézipari vezérlési feladatokhoz illesztik.

Személyre szabott megoldásokat igényelnek a speciális biztonságtechnikai kívánalmak. Ahol nagy értékekről van szó, ott a megbízhatóság, használhatóság és az adatvédelem érdekében megengedhető, hogy többlet ráfordítással az eszköz teljes biztonsággal ellássa a feladatát.

A távközlési berendezések felhasználói között kitüntetett szerepük van a fegyveres testületeknek és az államigazgatási intézményeknek, melyek az átlagosnál nagyobb titkosságot, megbízhatóságot és hitelességet követelnek. Ezért az ott alkalmazott berendezések vagy kiegészítő elemeket igényelnek, vagy az alapberendezés néhány eleme különbözik a tömeggyártott (polgári) változattól. A módosított (katonai, belügyi) rendszerek ára nagyobb, mely különbség sok esetben speciális kis vállalatoknak biztosít megélhetést.

A kisvállalkozások sikerének előfeltétele, hogy

- minden részletében ismerjék azt az eszközt, amelyhez az egyedi megoldásokat készítik. Ennek következtében egy-egy nagy gyártó vonzáskörében érdemes elhelyezkedniük;

- adott célra szükséges kiegészítések speciális szakértelmet igényelnek. Más módosításokat kívánnak a bankok, a közlekedés-szervezők, a járműgyártók, a fegyveres és államigazgatási szervek és a különböző, más felhasználói csoportok. Tehát szükséges a használók szakterületének ismerete;

- általában egyetlen kiforrott technológiát alkalmaznak. Az ezzel megoldható feladatokat igyekezzenek megszerezni, elvállalni, tehát a specializálódás is egy tényezője a piaci sikernek.

A személyre szabott megoldások kidolgozóinak a jövőben is jelentős szerepük lesz. A kis tőkeigény és kis létszám miatt ezeknek a vállalatoknak legtöbbször szakmai tulajdonosa

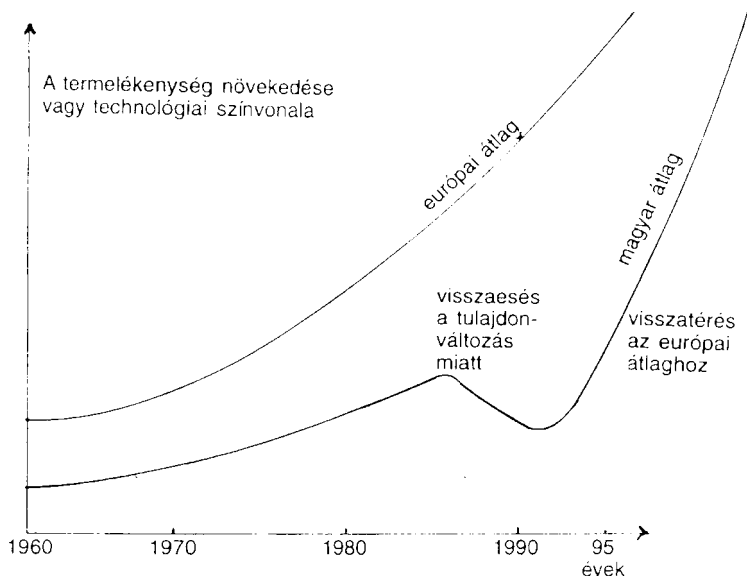
vagy tulajdonosai vannak, akik maguk is részt vesznek a fejlesztésben vagy az értékesítésben. Nagyon ritkán bocsátanak csak ki részvényeket és a tulajdonosi viszonyokat a tőzsdei vásárlások nem befolyásolják.

A hazai ipar helyzete

Előzmények

1989-ig a kapcsolástechnika, a mikrohullámú technika, az átviteltechnika berendezéseinek gyártására hazai nagyvállalatok vállalkoztak. Technológiájuk elmaradt ugyan a világ élvonalától, de számos hazai fejlesztési eredményt tudtak beépíteni a berendezésekbe. Esetenként külföldi szabadalmak, és technológiák megvásárlásával javították termékeiket. Így azok mind belföldön, mind a környező szocialista országokban és sokszor a harmadik világban is eladhatók voltak.

Ez a kedvező pozíció konzerválta a vállalatok irányítását, technológiáját és értékesítési módszereit. Közben a fejlett technológiával rendelkező országokban megindult a koncentráció és a szellemi termékek nagymértékű beépítése az új gyártmányokba. Az 1. ábrán látható, hogy ez a folyamat a 70-es évek elején



1. ábra

már elkezdődött és 1980-tól exponenciális növekedés indult meg. A hazai ipar 1989–90-ben a rendszerváltással egyidejűleg hirtelen tapasztalta, hogy az 1968-as licencevásárlásnak és az ezzel együtt megvásárolt technológia 1971–75 közötti honosításának kedvező hatása már nem érvényesült. Hirtelen kellett a 20 év alatt bekövetkezett hatalmas technológiai fejlődést utolérni. Erre egyetlen módszert tudtak elképzelni: a vállalatok privatizációját, ezért eladták a hazai ipart nemzetközi tulajdonú vállalkozásoknak (multiknak). Ez egyben segítette az állami adósságok csökkenését is. A rendszerváltással kapcsolatos átalakulások és a nagyvállalatok tulajdonosváltása következtében kialakult 3–5

éves visszaesés után az utóbbi években ismét exponenciális a növekedés, ami elsősorban a hazai szellemi értékek hasznosításában jelentkezik. Több esetben viszont a befektetők a nagy létszámú és rossz technológiájú hazai vállalatokon kezdetben nem tudtak és nem is akartak segíteni. A vásárlás fő célja a piac-szerzés volt. Az ipar leépülése ekkor sokakat aggasztott. A pesszimista nézetek azonban csak részben igazolódtak, mert mára már a pozitív példák sora a döntő.

A privatizáció hatásai

Az eseményekre visszatekintve az új tulajdonosokat több szempont szerint lehet osztályozni:

- csak piacot akart szerezni, ezért a megvett gyárat vagy bármilyen létesítményt leépíti, kiárusítja, a dolgozókat elbocsátja és a meglévő gyárainak termékét hozza be az így keletkezett hiány pótlására. Ebből számos per, tüntetés és az új tulajdonosok elleni közhangulat kialakulása származott.

- rövid távú üzletszerzés volt a cél (ezt nevezték karvaly-tökének), amelynél egy-két év alatt igyekeztek az olcsó munkaerőt és az elavult gépeket hasznosítani dömping-termékek előállításával, majd miután a vételár megtérült, igyekeztek a megmaradt eszközöket és infrastruktúrát értékesíteni.

- tartósan kívántak a magyarországi piacon megjelenni. Igyekeztek a megvásárolt gyárat modernizálni és a gyártmányok egy részét Magyarországon fejleszteni. Ezen privatizációval érdemes csak tovább foglalkozni.

Az első két privatizációs módszer szakszerűtlenül kötött szerződések következménye. A felkészületlen privatizációs intézmények nem tudták felmérni, hogy milyen garanciákat kell kérni, hogyan lehet a szerződésben foglaltakat ellenőrizni és az attól való eltérést szankcionálni.

Nemzetközi nagyvállalatok Magyarországon

Az előző pontban harmadikként említett vállalkozásoknál első probléma a tulajdonosok szemléletének és a hazai környezetnek a különbsége volt. Legalább 2–3 évre volt szükség, míg ezt az ellentétet áthidalták. Amíg ez nem sikerült, addig:

- nem bíztak a hazai vezetésben, külföldi menedzsmentet hoztak és ezzel késleltették a vállalat beépülését a hazai gazdasági életbe.

- a kinevezett magyar vezető nem minden esetben volt alkalmas arra, hogy egyenrangú partnerként tárgyaljon a külföldi tulajdonosokkal. Ez rövid időn belül hanyatláshoz, a szakszerűtlenül kinevezett vezetők leváltásához és a menedzsment átszervezéséhez vezetett.

- leépítették a magyarországi kutatási-fejlesztési hátteret és saját fejlesztési eredményeik felhasználását várták el az itteni gyáregységtől.

A helyzet a legtöbb vállalatnál néhány év alatt stabilizálódott. A tulajdonosok képviselői részt vettek a vezetésben, de a legfőbb irányítást magyar szakemberre bízták. Újra létrehozták a vállalati fejlesztési központokat, sőt több esetben ezek a „szakértői centrumok” bizonyos témákban más országokban lévő gyárak feladatainak megoldásában is segédkeztek. Ezzel a termelékenység növekedése a kilencvenes évek közepétől már párhuzamosan, vagy esetleg még meredekebben követte a termelékenység európai növekedési tendenciáit (1. ábra).

Még nem minden gyártó és szolgáltató vállalat mérte fel az előrelátás helyes távlatát és mértékét. A helyes távlat megbecslése nehéz feladat, rengeteg gaz-

dasági, műszaki, politikai és nemzetközi tényezőtől függ. Az elektronika, az informatika és a távközlés területén az eszközök erkölcsi avulása bizonytalan, csak átlagot lehet megbecsülni, ami hat év. Ugyanakkor a tényleges lecserélés periódusa több mint 10 év, sőt vannak olyan nagy értékű távközlési eszközök, ahol az erkölcsi avulás háromszorosa is működnek a berendezések. Csakhogy sok vállalatnál a műszaki-gazdasági előrelátás ideje mindössze két-három év. Ez a vállalatnak is, a dolgozóknak is, a felhasználóknak is kedvezőtlen. A tulajdonosok túlságosan gyors tőkemegtérülési igénye veszélyeztetheti a vállalat pozícióit. Legalább két (termék, fejlesztési) generáció életét áthidaló, vagyis 12 éves távlati megtérülési tervek azok, amelyek valamennyi szereplő számára kedvezőek.

A híradástechnikai nagyipar szinte valamennyi szereplője már jelen van Magyarországon. A kapcsolástechnikai tender két nyertese, a Siemens és az Ericsson teljes gyártási profilja megjelent és a fejlesztés egy része is Magyarországra került. A mobiltechnikával kapcsolatban a Motorola és a Nokia szerepét kell megemlíteni, amelyek részben saját fejlesztéssel, részben az egyetem támogatásával vállaltak részt a hazai technológia fejlesztéséből.

A nemzetközi nagyvállalatok fejlődésénél nemcsak a távközlési vállalatokról kell szót ejteni. A más iparágakban tevékenykedő gyárak speciális távközlési igényeinek kielégítése is érdekes szakmai feladatot jelenthet a távközlési cégeknek. Különösen jelentős, ha nemzetközi kooperációban gyártanak. Jellegzetes példa erre a General Motors szombathelyi és győri telepe, az informatika legújabb eszközeivel, a számítógéppel segített közös tervezéssel és a just-in-time szállítással tökéletesen tud illeszkedni a nemzetközi munkamegosztáshoz.

A távközléssel rokon iparágak is fejlődnek. Bicskén a Siemens alkatrészeket, Székesfehérvárott a Sony képernyőt gyárt, mások meglévő gyárakban vagy zöldmezősen számítógépekhez alkatrészek és szórakoztató elektronikai elemek gyártására is létesítettek ipari központokat. A távközlés felhasználása és az ipar fejlődése olyan öngerjesztő folyamat, mint valaha a vasút, a gépgyártás, a singyártás, a vasipar és a bányászat kölcsönhatásából létrejövő körforgás volt.

Kisvállalkozások

A 90-es évek első felében számos olyan informatikai, távközlési kisvállalkozás alakult, melyben kiváló, nagy fejlesztési tapasztalattal rendelkező mérnökök igyekeztek szellemi kapacitásukat értékesíteni. Ez akkor sikerülhetett, ha megfelelő rést találtak a nagyvállalatok profiljában vagy beszállítónak váltak. Voltak olyanok, melyek valamelyik szolgáltató kiszolgálói köréhez tudtak csatlakozni, mások határterületeken különböző szakmák együttműködéséhez szükséges eszközöket fejlesztettek és jelentős szellemi értéket tartalmazó gyártmányaikkal elégitették ki a mások által nem teljesíthető igényeket. Sok esetben a belföldi értékesítés mellett saját szellemi tulajdonjogaikat, vagy külön, vagy termékekben, külföldön is hasznosították. A kisvállalatok tőkéjükhöz képest jelentős nyereséget érthettek el, ha valóban értékes gondolatokat tudtak eszközökben megvalósítani.

Az alábbiakban megemlítünk néhány 1990 után létesült vállalkozást anélkül, hogy ezek sorrendjét vagy valamilyen kiemelkedő jellemzőjét hangsúlyoznánk. Csak azt szeretnénk példázni, hogy a körülményekhez való jó illeszkedés, megfelelő szakterület kiválasztása és az új termékek színvonalas előállítása

5—6 év alatt nemzetközi elismertséget és belföldi gazdasági eredményt hozhat. Ilyenek a HungaroCom, amely a Matáv személyre szabott speciális igényeinek kielégítésére vállalkozott. A Synergon a távközlés, a számítástechnika és a multimédia határfelületeinek illesztését vállalja. A 77Elektronika az egészségügy és a távközlés kapcsolatát segíti elő újdonságaival. A TotalTel mikrohullámú berendezéseket gyárt, nagy megbízhatóság-igényű, de kisebb forgalmú szervezetek részére. Az Elektronika a műszergyártás területén olyan szellemi értékeket termel, melyet a legismertebb világcégek szívesen forgalmaznak saját cégük alatt. A TeleComfort gyorsaságával segíti a hirtelen felmerülő távközlési igények kiszolgálását, melyeknél a szolgáltató csak akkor nyerheti el az üzletet, ha a szokásoknál lényegesen gyorsabban tudja infrastruktúráját megvalósítani. Valószínűleg még van számos ilyen vállalkozás, melyek előbb vagy utóbb szintén megtalálják helyüket és ezzel sikeresek lesznek.

Kutatás-fejlesztés

1989—90-ben a nagy gyártóvállalatok fejlesztési intézetei mind megszűntek. Az ott dolgozó kutatók sok esetben nem találtak szaktudásuknak megfelelő munkahelyet, ezért a gyártásban, a szolgáltatásban vagy az üzletkötésben helyezkedtek el. Ugyanakkor a központi állami kutatóintézetek megrendelések hiányában lassanként leépültek. Egy ideig épületeik és eszközeik eladásából éltek, mert a kisebb létszám kisebb helyen elfért és kevesebb műszert igényelt. A folyamat 4—5 évig tartott és némelyik intézet ez alatt megszűnt vagy beolvadt más fejlesztőrészekbe.

Újra kialakul az ipari fejlesztési kultúra

A folyamat 1995-ben lassanként megállt majd visszafordult. A sikeres nemzetközi vállalatok létrehozták a saját fejlesztésüket. A honvédségi és belügyi igények kielégítésére a még megmaradt állami kutatóintézetek újabb megrendeléseket kaptak.

1998-ban az Ericsson-nak TrafficLab elnevezésű saját fejlesztő részlege nemzetközileg nagyra értékelt eredményeket ért el, melyek iparilag is hasznosítható eredményeket hoztak. Ezenkívül támogatják és együttműködnek a Műegyetem Távközlési és Telematikai Tanszék HighSpeed laboratóriumával és ezen keresztül segítik a PhD-képzést is. A doktorandusz hallgatók kutatási eredményeit a világ bármely országában érdeklődéssel elfogadják, és ha lehet hasznosítják.

A Nokia két különböző célú fejlesztő részlegét telepítette Magyarországra. Szeretné, ha a kapcsolástechnikai fejlesztés két év múlva 500 fővel működne, a hálózattervezési, szoftverfejlesztési témákban pedig 100 fővel támogatná az anyavállalatot. Mind a Siemensnek, mind az Ericsonnak is jelentős szoftverfejlesztő részlege működik a magyarországi gyáregységekhez kapcsolódóan. Nemrégiben hozott létre a Lucent Technologies Budapesten egy regionális fejlesztő-laboratóriumot és szervizt, mely közvetlen kapcsolatban áll az Egyesült Államok-beli központtal, a Bell Labs-zel.

A Motorola a Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézettel szövetkezve konformancia-vizsgáló szoftver-laboratóriumot hozott létre. hullámterjedési problémák vizsgálatára pedig a Budapesti Műszaki Egyetem Mikrohullámú

Híradástechnikai Tanszékével kötött szerződést. Ezt alátámasztandó a tanszék beruházásaihoz jelentős anyagi segítséget biztosított.

Mindez igazolja, hogy az idetelepült nagyvállalatok felismerték: csak igazi innovációval lehet értéknövelt termékeket előállítani és profitot növelni. Nagyvállalatok fejlesztésre, kutatásra fordított költségei meghaladhatják a 10%-ot, szolgáltatóknál is 1—2%, de inkább 3—4% ennek minimális értéke. Ha valamelyik tekintélyes vállalat azt állítja, hogy nála nincs K+F tevékenység, akkor bizonyosak lehetünk benne, hogy azt valamely egyetemnél vagy közös kutatóhelyen végezteti. Stabil és elkötelezett kapcsolatok esetén a kutatás ilyen formában való kihelyezése is sikeres lehet. Ennek előnye, hogy híresztelheti, nála nincs kutatás-fejlesztés és a kisebb cégek, melyek kritika nélkül igyekeznek követni a nagyobbakat, szintén leépitik a szellemi háttérüket és biztosan megbuknak.

Az ipari fejlesztés fontosságát igazolja, hogy a hidegháború végét és az Egyesült Államok gazdasági sikerét az informatika, az elektronika, az űrkutatás és az automatika fejlesztésével lehet szoros kapcsolatba hozni. A következő évtizedben az ipar gazdasági sikereit ismét valamilyen új, eddig nem kialakult technológia fogja garantálni. Szerencsére a magyar kutatók több területen is részt vesznek perspektivikus kutatásokban és tájékozódnak a különböző lehetséges irányzatokról.

Prekompetitív K+F együttműködések

A nemzetközi kapcsolatok egyébként is jelentősek. A Matáv-PKI Távközlés-fejlesztési Intézete (a PKI eredetileg Posta Kísérleti Intézet rövidítése volt. A Posta a távközlés és a műsorszórás 1990-ben történt szétválasztásakor a Matáv megvásárolta a 100 éves múlttal rendelkező PKI rövidítést a saját intézete számára) aktív részt vállal a Eurescom (Európai Távközlési Kutatóintézet) munkájában. Valamennyi eredményhez hozzáfér és számos témában meghatározó szerepet játszik. Az egyetem kutatói a COST és COPERNICUS projektek résztvevői és hasznosítói. A jövőben induló 5. európai kutatási és technológia fejlesztési keretprogram újabb lehetőséget nyit a hazai kutatások szinten tartására. Kutatóink eddigi eredményei alapján biztosak lehetünk abban, hogy lehetőségünk lesz a legkorszerűbb témákba is bekapcsolódni.

A leírtakból látszik, hogy kialakulóban van az új viszonyoknak megfelelő kutatás-fejlesztési szervezet Magyarországon, amelyben a piac által indukált pozitív visszacsatolás feltehetően stabilizálni fogja ezeket a szervezeteket. Ennek azonban az az előfeltétele, hogy mindenütt jól képzett, kiemelkedő képességű szakemberek álljanak rendelkezésre a K+F szervezetek bővítésére.

A kutatás-fejlesztés és az ipar kapcsolata az utóbbi 3—4 évben a korábbiakhoz képest eltérően alakult. A fejlesztések élesen szétválnak prekompetitív és versenyfeladatokra. A prekompetitív területen a vállalatok külön-külön vagy együtt megrendeléseket adnak egyetemeknek vagy kutatócsoportoknak. Erre jellegzetes példa az InfoCom Egyesület, melyben a 10 legnagyobb magyar távközlési és informatikai vállalat szövetkezett és ezen szövetség egyik célja a kutatás és fejlesztés közös támogatása. Természetesen ezek a feladatok mind a prekompetitív területre esnek.

A másik jelentős kezdeményezés az ETIK (Egyetemi Távközlési és Informatikai Központ), melyben több egyetemi tanszék iparvállalatokkal kötött együttműködési szerződést távlati kutatási feladatok megoldására. Bár az ETIK-ben

résztvevő vállalatoknak van lehetőségük arra, hogy kizárólagosan saját célú kutatási megbízást adjanak az egyetem valamely tanszékének, a tapasztalat szerint azonban olyan témákat bíznak az ETIK-re, melyek tudományos eredményei segítik a vállalatokat, de nem befolyásolják a versenyt. Ilyen például az ATM (Aszinkron Transzfer Mód, amely különböző h iranyagokat, azok sáv-szélességétől függetlenül tud kapcsolni és átvinni) forgalmi viszonyainak meghatározása, nagy megbízhatóságú hálózatok struktúrájának vizsgálata vagy a CDMA (kódosztású, többszörös hozzáférésű rendszer, amely a rádiós átvitel területén a frekvenciasáv jobb hasznosítását teszi lehetővé) méretezése.

A versenyt közvetlenül befolyásoló kutatások a nagy iparvállalatok saját laboratóriumaiban folynak. Mivel az ipar koncentrálódik és csak igen tökeerős nemzetközi vállalatok maradnak sikeresek, ezért ezek a kutatások a vállalaton belüli munkamegosztás szabályai szerint vannak szétosztva. Biztató, hogy a felosztásban a hazai ipari laboratóriumok egyre nagyobb szerepet kapnak. Ezzel a hazai hozzáadott érték főként szellemi munka, ami a szakemberek számára igen kedvező.

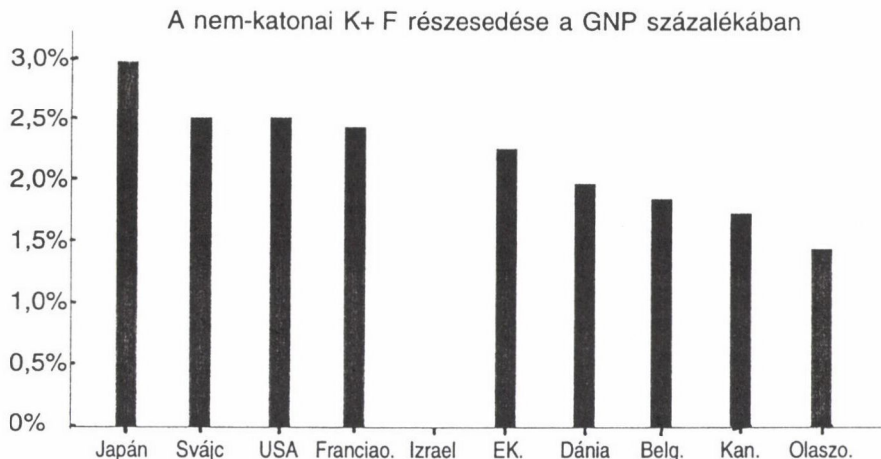
Az ipar helyzetének vizsgálatánál azért kapott kiemelt szerepet a kutatás-fejlesztés, mert a korszerű berendezések árában meghatározó a szellemi munka. A szerelés költsége az integrált áramkörök bonyolultságának növekedésével elhanyagolhatóvá válik. Az ipar a szellemi munkán kívül egyedi megoldásokkal tud részt venni a nemzeti jövedelem termelésében.

Szakmai utánpótlás

Magyarországon a multinacionális vállalatok megjelenése kihívást jelent a felsőoktatás számára. A multinacionális vállalatok további fejlesztési munkákat csak akkor tudnak idetelepíteni, ha az egyetemről elegendő számban kerülnek ki jól képzett mérnökök. A kutatások irányítására posztgraduális képzésben részt vett fiatalokra van szükség. Az államnak meghatározó szerepe van abban, hogy az egyetemeken a színvonalas graduális és a doktorandusz képzés részére megfelelő feltételeket biztosítsanak. Érdemes támogatni azokat az elképzeléseket, amelynek segítségével a fiatal, új generáció már képzése során kapcsolatba kerül a világ legjelentősebb fejlesztőhelyeivel vagy egyetemeivel.

Ügyelni kell azonban arra, hogy a K+F szervezet kellően elkülönüljön a napi problémáktól. Fennáll ugyanis a veszélye annak, hogy apró műszaki feladatok megoldása elvonja a jól képzett szakembereket a perspektivikus céljaitól. Ezen kérdések vizsgálatában és a helyes arányok kialakításában a TRB eddig is igyekezett segíteni. Jó példának lehet tekinteni a Bell Laboratórium működését, ahol Nobel-díjas elméleti felfedezésektől kezdve, gyakorlati megoldásokig minden feladatra megfelelő csoport áll rendelkezésre. Jelen körülmények között a TRB elsődleges céljának tekinti, hogy látogatásai során felhívja a figyelmet a fejlesztések fontosságára. Miközben igyekszik a kutatókat óvni a napi gondoktól, hasznos, ha ismerik a pillanatnyi technológiát és annak hibáit.

A fejlesztésre fordított összegek az egyes országokban a nemzeti jövedelem százalékában a 2. ábrán láthatók. Természetesen számos kérdés rejtve marad ilyen statisztikák áttekintésekor, mert az iparvállalatok saját fejlesztése és kutatása nem mindig jelenik meg ezekben a statisztikákban. Mivel Magyarorszá-



gon az állami ráfordítások lényegesen alacsonyabbak, és kis nemzeti jövedelmünkhöz képest az 1%-nál kisebb K+F ráfordítás még a lépéstartáshoz sem elegendő, ezért az átlagosnál nagyobb mértékben kell támaszkodnunk az iparvállalatok saját fejlesztéseire. Ennek számos előnye mellett meg van az a hátránya, hogy perspektív területeken (fotonika, nanotechnológia) nem tudunk jól képzett kutatókat felajánlani, ha a jövőben ilyen jellegű vállalatok (Pirelli) is szeretnének Magyarországon fejlesztési központot megvalósítani. Ezekben a területeken nagyobb mértékben kellene az állami támogatásra támaszkodni.

A TRB ezért rendszeresen látogatja azokat a hazai vállalkozásokat, melyek jelentős fejlesztő részleggel és fejlesztési eredményekkel rendelkeznek. Ezen látogatások során meghallgatva eredményeiket, igyekszik koordinátori szerepet is betölteni. A különböző területek kutatásait értékeli, azokat igyekszik összehangba hozni az egyetemen és a kapcsolódó kutatóhelyeken végzett munkákkal, a viták során a TRB tagjai tapasztalataik alapján tanácsokat is adnak, javaslatokat tesznek.

A TRB látogatások célja az is, hogy az ipari szakembereknek legalább egy részét rábeszélje publikálásra és esetleg a doktoranduszképzésben való részvételre. Tájékoztatták az érdekelteket, hogy eredményeiket milyen folyóiratokban vagy konferenciákon publikálhatják. Ezzel elősegíti, hogy a fiatalok a nemzetközi tudományos közéletben rangot szerezzenek.

Amennyire előnyös, hogy kutatóinkat megismerik a világban és megfelelően értékelik őket, annyira veszélyes is ez. Az agyelszívás problémája még mindig fennáll. Nemcsak a jobb bérezés, hanem a kedvezőbb kutatási feltételek, a korszerű műszerpark is vonzó lehet. Természetesen nem baj, sőt előnyös, ha néhány évet külföldön dolgozik egy nemrég végzett mérnök, mert értékes tapasztalatokat szerezhet. Ezen időszak alatt azonban kiépülnek azok a társadalmi és szakmai kapcsolatok, melyek végképp külföldhöz kötik az ott gyakorlati idejüket töltő fiatalokat. A nemzetközi nagyvállalatok magyarországi szakértői központjaiban dolgozóknál talán kedvezőbb a helyzet, mert a különböző kutatóhelyek meglátogatása után munkaadójuk elvárja, hogy tapasztalataikat, tudásukat a magyarországi laboratóriumban értékesítsék.

Természetesen messze nem jelent hazai szempontból sem eleve veszteséget, ha egy-egy kivételesen kiemelkedő személyiség élvonalbeli külföldi központban kiemelkedő sikereket és presztízst elérve tartósan ott folytatja munkáját, ha ezzel együtt képes és kész segíteni a hazai műhelyek — hazai szempontból is célszerű — bekapcsolódását a nemzetközi élvonal vérkeringésébe. Számos esetben láthatjuk, hogy a sikeres kutatószervezők jelentősen segítik a hazai K+F központok létrehozását és a nemzetközi kutatási kapcsolatok fejlődését.

A K+F irányítás

Az OMFB és az Akadémia évek óta pályázati rendszerben ad támogatást. Mindkét területen a pályázók tesznek javaslatot a kidolgozandó feladatra, adják meg a költségelőirányzatot és rögzítik a határidőket. Az OMFB-nél ezen túlmenően a pályázók a hasznosításra vonatkozó elképzeléseket is megadják. A módszer eddigi tapasztalatok szerint jó lehetőséget ad a kiemelkedő egyéni ötletek kidolgozására, majd megvalósítására. Ez azonban nem elegendő, mert a pályázati eredmények döntő része nem illeszkedik közvetlenül az ipari célkitűzésekhez.

Célszerű lenne, ha mind az OMFB alkalmazott kutatási-fejlesztési, mind az Akadémia kutatási pályázatainál a meghirdetésekor adva lennének prioritások. Erre jó példának tekinthető a távközlésben a Eurescom programja, általánosságban pedig az EU keretprogramok, ahol a jelentkezők a pályázás előtt megismerhetik, hogy mely területeket látják a támogatók fontosnak. Igaz, ez bizonyos mértékben korlátozhatja az egyéni ötleteket, de nem zárja ki azokat. A prioritás abban jelentkezne, hogy az előre meghatározott cél elérése érdekében benyújtott pályázatok nagyobb valószínűséggel kapnák meg a támogatást. A bírálat mindkét esetben a szokott szigorúságú maradna.

További előnyt jelentene, ha az OTKA pályázatok zárómondataiban szerepelne, hogy ezen alapkutatások milyen alkalmazott kutatással továbbfejlesztve jelentenének az ipar számára hasznosítható eredményt. A folyamat fordított irányban is érvényes, az OMFB fejlesztési célkitűzéseikhez kérhetné, hogy az Akadémia hívja fel a figyelmet bizonyos alapkutatásokra és támogassa azokat. A kölcsönös együttműködés érdekében minden szakterületen érdemes lenne, ha évenként egyszer az OMFB és az Akadémia azonos területen működő szakemberei tanácskoznának a kialakítandó irányvonal meghatározása érdekében.

Ezen elképzelések szerint az MTA és az OMFB által irányított témák nem konkurálnának az iparvállalatok által támogatott megbízásokkal. Olyan területeket kellene elsőbbségben részesíteni, ahol még nincs Magyarországon működő iparvállalat, de a kiemelkedő szellemi eredmények esetleg vonzanak az erős nemzetközi vállalkozásokat, hogy Magyarországon telepedjenek le. Ebbe a csoportba tartozhatna például a fotonika, a 20 GHz feletti hullámterjedés, amely iránt néhány távközlési fejlesztővállalat, így a TKI már jelenleg is érdeklődést mutat. Természetesen a szakértők ezenkívül számos területet meghatározhatnak, ahol állami támogatással érdemes új szakmai eredmények kifejlesztésére törekedni. Itt elsősorban rögzíteni kell, milyen széles spektrumban tudunk kutatásra vállalkozni és mely területek művelése, eredményei vezetnek újabb távközlési iparágak fellendüléséhez. Feltétlenül szükséges, hogy

a döntéseket az ipar, a felsőoktatás, az OMFB és az Akadémia a későbbiekben is támogassa.

A sikeres hazai kisvállalkozások is támaszkodhatnak az állami támogatással elért eredményekre, ezek szerepét az új megoldások tovább növelhetnék. A kisvállalatok alkalmasak lehetnének a hazai szellemi termékek kipróbálására, kísérleti üzemek létrehozására is. Együttes erővel olyan szintre lehetne hozni az államilag támogatott fejlesztések eredményeit, hogy azok a nagyvállalatok vagy nagybefektetők számára is vonzóak legyenek.

Összefoglalás

A helyzetkép távlati feltétlenül optimisták, he nem is a pillanatnyi helyzetre vonatkozóan korábban leirt, de a tendenciák tekintetében mindenesetre. A kedvező tendenciákat azonban szerencsétlen gazdasági intézkedések könnyen megfordíthatják. A visszacsatolt rendszer különböző visszacsatolási útvonalai igen érzékenyek. Akár a nagy késleltetési idők (elhúzódó döntések), akár a fázisviszonyok kedvezőtlen alakulása (hibás gazdasági szabályozás) visszavetheti a biztató K+F eredményeket, és az utolsó 2—3 év eredményei mind kárba veszhetnek

Az iparvállalatok, az MTA és az OMFB által támogatott fejlesztések együttesen jelentős szellemi eredményt és értéket képviselnek. Az Akadémiának szerepe van ezen túlmenően abban, hogy megóvja mindazon kutatás-fejlesztési kezdeményezéseket, melyek néhány év óta sikeresek, és támogassa a perspektivikus kutatásokat. Mindezek mellett kiemelkedő fontosságú a fiatal mérnökök szakmai fejlődésének figyelemmel kísérése. Ezen múlik a jövő évtized iparának sikere.

Vajda György

Energiaigények

Az olajkrízis óta a gazdaságpolitika egyik kulcskérdése az energiaigények prognózisa. A tapasztalatok szerint egy ország energiaigényét a demográfiai viszonyok, a gazdaság helyzete, az életszínvonal, az energiaárak és a klíma szabja meg. A korábbi korrekció a nemzeti jövedelem és az energiafelhasználás között megdőlt, új összefüggések tekintetében útkeresés jellemzi a világot. A hazai társadalmi és gazdasági szerkezet átalakulása tovább nehezíti a hazai energiaprognózisok készítését. Sok zavar forrása az energetikai hatékonyság (gazdasági kategória) és az energetika határfok (műszaki kategória) fogalmainak összetévesztése. Energetikai hatékonyságunk a fejlett országokénak fele vagy harmada, az elmaradás felszámolása alapvetően a gazdasági hatékonyság javulásán múlik, a határfokjavítás csak viszonylag kisebb hányadot képes ledolgozni.

Jóformán nincsen olyan tevékenységünk, amihez ne lenne szükség energiára. Maga az élet is energiafogyasztással jár, a táplálékkal bejutó szén és hidrogén égése fedezi az anyagcsere során a biológiai folyamatok energiaellátását. Az emberi táplálkozás átlagosan napi 10–13 MJ energia felvételét biztosítja, ennek nagy része a testhőmérsékletet és a szervezet belső funkcióinak működését fedezi, fizikai munkavégzésre pedig csak mintegy 25%-a hasznosítható. Az emberi izomerő meglehetősen szerény teljesítményt reprezentál, átlagértéke 100 W körül mozog, és csak rövid ideig képes ennek többszörösére. A fizikai munkavégzés egynapi lehetősége mintegy 3 MJ, egy év alatt ez 2 000 munkaóra figyelembevételével 720 MJ-ra tehető, ami alig teszi ki 17 liter benzin hőegyenértékét. A technika fejlődése ennek az emberi munkaerőalapnak a helyettesítését és megsokszorozódását eredményezte. A természeti erőforrások kiaknázásából nyert energia a fejlett világban nemcsak mentesítette az emberiséget a közvetlen fizikai munkavégzés nagy része alól, hanem az emberi

izommunkával megvalósíthatatlan feladatok számára is megnyitotta az utat. Ahogy a fejlődés során bővült az energetikai potenciál kiaknáozhatósága, úgy vált mind könnyebbé az ember elemi létszükségleteinek biztosítása, majd idővel az életet könnyebbé és kellemesebbé tevő további létszükségletek kielégítésére nyitott teret.

Az embereknek tulajdonképp nem energiára, hanem az energia nyújtotta szolgáltatásokra van szüksége: hőre, fényre, mechanikai munkára, anyagok kémiai és fizikai átalakítására, szállításra, információkra, szórakozásra stb. — ez az energia végső hasznosítása. E hatások egyrészt életkörülményeink közvetlen alakításában játszanak szerepet, másrészt a civilizált élethez szükséges termékek — használati cikkek, termelőeszközök, járművek stb. — és szolgáltatások létrehozásában. A végső hasznosítás energia egyenértéke elvileg szám-szerűsíthető (pl. légterek melegítése, kémiai átalakítások reakcióhője, halmaz-állapot-változtatások rejtett hője, megmunkálás deformációs munkája), de sok-szor nehezen értelmezhető a gyakorlatban (mi az indokolt fűtési hőmérséklet, megvilágítás, utazási sebesség, mennyi információ szükséges egy technológiai folyamatnál). Ezért általában megelégszünk a fogyasztóknak szolgáltatott energiahordozók megfigyelésével, a statisztikai számbavételnek és a kereskedelmi elszámolásnak is ez a végső felhasználás az alapja.

A fogyasztók általában többféle energiahordozót (tűzelőanyagok, motorhajtó üzemanyagok, villamos energia, vezetékes gáz, távhő stb.) hasznosítanak többféle rendeltetéssel, ezek forgalmának áttekintésére hasznos eszközök az energiamérlegek. Ezekben többnyire táblázatos formában állítják szembe az energiaforrásokat a felhasználással. Összetett kérdés az alkalmazott mértékegység megválasztása. A legegyszerűbb a közvetlenül mérhető természetes mértékegységek (t, m³, kWh stb.) alkalmazása, azonban ilyenkor gondot okoz a különféle energiahordozók közös kezelése. A tűzelőanyagokat gyakran olajegyenértékre (oe), vagy régebben szénegyenértékben mért egyezményes tűzelőanyagra (ETA) számítják át, a nemzetközi gyakorlat a joule-ban (J) mért hőérték irányába tart, de más mértékegységek is használatosak (ezek átszámításáról^a az 1. táblázat ad áttekintést).

1. táblázat

Az energiagazdálkodásban alkalmazott mértékegységek

mértékegység	megnevezés	egyenérték joule-ban
kpm	kilopondméter	9,81 J
kcal	kilokalória	4,19 kJ
kWh	kilowattóra	3,6 MJ
GWa	gigawattév	31,54 PJ
t oe	tonna olajegyenérték	42 GJ
t ETA	tonna egyezményes tűzelőanyag	29,3 GJ
BTU	British Thermal Unit (angol)	1,055 kJ
Quad	kvad (10 ¹⁵ BTU, amerikai)	1,055 EJ
termie	termi (francia)	4,19 MJ

^a A nemzetközi Mértékegységrendszer előtagjainak: k(kilo)=10³, M(mega)=10⁶, G(giga) = 10⁹, T(tera)=10¹², P(peta)=10¹⁵, E(eta)=10¹⁸ használatával

Külön probléma a villamos energia számbavétele a mérlegekben. A végső felhasználásnál a fizikai hőegyenértéket (1 kWh=3,6 MJ) figyelembe véve összegzik a különféle egyéb energiatípusokkal. A primer energiamérlegekben viszont a hőerőművek átlagos fajlagos hőfogyasztásából számítható tüzelőanyag hőértékével veszik figyelembe, ami a technikai színvonal függvénye. A villamos energiarendszer fajlagos hőfelhasználásnak az idő függvényében csökkenő értéke helyett újabban 10 MJ átlagos egyenértéket alkalmaznak. Hasonló egyenértéket használnak a vízerőműveknél, atomerőműveknél és az importált villamos energiánál is, bár ilyenkor ennek nincs tényleges fizikai tartalma. Vagyis a vízerőművekben fejlesztett villamos energia mintegy háromszor annyit ér a tüzelőanyag mérlegben, mint az elosztási mérlegben.

Az *energiamérlegek* alkalmas eszközök az energiagazdálkodás módjának és hatékonyságának elemzésére, segítenek a veszteségek feltárásában, hozzájárulnak a gazdálkodás optimalizálásához, és sok egyéb célra is alkalmazhatók. Sokféle bontásban (például területek, felhasználói szektorok, ágazatok, energiatípusok, technológiák) és különféle időtartamokra készülnek, a felhasználás igényétől és az adatszolgáltatás gyakoriságától függően. A 2. táblázat példaként

2. táblázat

Magyarország energiamérlege 1997-ben

Források, PJ		Elosztás, PJ	
primer energiahordozó termelés	523,5	közvetlen felhasználás	775,7
behozatal	630,9	(anyagjellegű és nem energetikai)	(65,3)
készletcsökkenés	0,1	átalakítási veszteségek	183,3
halmozatlan források	1 154,5	halmozott nettó felhasználás	959,0
		vesztésegészíttetés	10,5
		halmozatlan nettó felhasználás	948,5
		átírtítási veszteség	104,5
		halmozatlan bruttó felhasználás	1 053,0
		kívétel	78,2
		készletnövelés	23,3
		halmozatlan végtő felhasználás (elosztás)	1 154,5

az országos energiamérleg nagyon leegyszerűsített formáját mutatja. Forrásoldala az energiatermelők és importálók statisztikai adatszolgáltatására épül. Mivel csak a nagyfogyasztók vannak adatszolgáltatásra kötelezve, az energiafelhasználás jelentős részét reprezentatív felmérésekre és számításokra alapozva határozzák meg. A forrásoknál a termelésen és az importon kívül figyelembe kell venni a készletek csökkenését is, a végső felhasználás is kiegészül az exporttal és a készletek feltöltésével.

Primer energiaigények

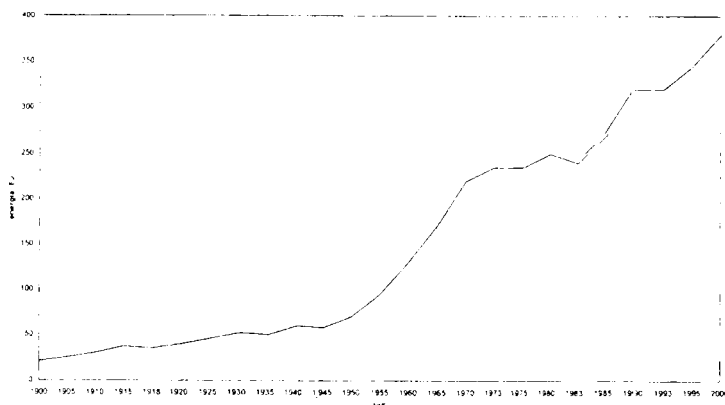
A természet energiaforrásaitól — a primer (elsődleges) energiáktól — hosszú, számottevő veszteséggel járó előkészítési, átalakítási, szállítási, tárolási műveletek sorozatain keresztül vezet az út a végső felhasználáshoz. Ebben a primer energiáknak csak kis hányadát (egyes szénfelelégeket és néhány megújuló energiatípusot) hasznosítják eredeti formájukban, legnagyobb részüket különféle technológiai műveletekkel teszik a fogyasztók számára könnyebben felhasznál-

hatóvá (még a földgáz is szeparálásra és nyomásváltoztatásra szorul). A primer legnagyobb részéből átalakító művekben (erőművek, fűtőművek, kőolaj-finomítók, szénfeldolgozók, nagy ipari kazánok) szekunder (másodlagos) energiahordozókat villamos energiát, hőhordozókat, kőolajtermékeket, kokszot stb. állítanak elő. Az átalakító művek kétarcú felhasználók, egyrészt fogyasztói a primer, másrészt forrásai a kibocsátott szekunder energiahordozóknak. Eltekintve a geotermikus energia hőhordozóitól, a szekunder energiahordozók közvetlenül hasznosítható formában nem fordulnak elő a természetben. A végső felhasználóknál többnyire újabb energiaátalakítás biztosítja a végső hasznosítást, rendszerint további jelentős veszteség árán.

A kereskedelembe forgalmazott primer energiahordozók világfelhasználásának időbeli alakulását a 1. ábra szemlélteti [1,2]. Ez nem tükrözi a teljes képet, mivel a felhasznált energia egy része (10–15%) nem kerül kereskedelmi forgalomba. A biomassza és a megújulók lokális hasznosításának jelentős hányadára csak becslések vannak. Az energiaviszonyok számbavételében az is

1. ábra

A világ energiateljesítményfelhasználása



némi bizonytalanságot okoz, hogy az ásványi tüzelőanyagok fűtőértéke lelőhelyek szerint eltérő, és az átszámítás gyakorlata egyezményes tüzelőanyagokra nem egységes. Az évszázadot átfogó ábrán a folyamatos fejlődést csak átmenetileg törik meg nagy horderejű fejlemények (világháborúk, gazdasági világválság, olajsokk, a szocialista világrendszer összeomlása), stagnálást vagy néhány százalékos visszaesést okozva.

Megbecsülve a nem kereskedelmi forgalomból származó energiahordozókat is, a világ teljes primer energiateljesítményfelhasználása 1998-ban kerekén 400 EJ volt. A Föld 6 millárdnyi lakosát figyelembe véve az egy főre eső átlag mintegy 70 GJ/fő,év. A szállítási és átalakítási veszteségek miatt a fogyasztókhoz ennek kb. 70%-a jut el, így a végső felhasználás világátlaga 50 GJ/fő,év (az emberi munkavégző képességnek kerekén 70-szerese). A végső hasznosítás energia-egyenértéke ennek felére becsülhető.

Egy régió energiaigényének alakulását elsősorban a demográfiai helyzet, a gazdasági aktivitás, az életszínvonal és az energiaárak színvonala befolyásolja. A lakosság gyors szaporodása óhatatlanul maga után vonja az energiateljesítményfelhasználás

nálás növekedését is, hiszen minden új lakos életszükségleteit csak energia-befektetés árán lehet kielégíteni. A népszaporulat főleg a fejlődő országokban jelent kényszert az energiabázis jelentős növelésére. A legnagyobb növekedést Dél-Ázsiában várják, egy ENSZ-tanulmány szerint [3] fél évszázadon belül Kína és India népessége egyenként meg fogja haladni a 1,5 milliárdot, 250 milliónál több lakosa lesz Braziliának, Indonéziának, Nigériának, Pakisztánnak stb. A jövőbeli magyar energiaszükségletet a demográfiai viszonyok alig befolyásolják, a népesség lassú fogyásának hatása másodlagos.

A Világbank és a Nemzetközi Valutaalap prognózisai szerint a világgazdaság fellendülése — néha megtorpanásokkal — tovább tart, ami szintén az energia-felhasználás bővítését teszi szükségessé, hiszen minden új szervezet, minden új vagy bővülő tevékenység fogyasztásnövekedést is jelent. A gazdasági növekedés is a fejlődő országokban lesz a leggyorsabb, és vásárlóerőben (PPP^b) számított részesedésük a világgazdaságban 1—2 évtized alatt 30%-ról 50%-ra nő. A leggyorsabb fejlődést Kínában várják, amit Kelet-Ázsia növekedési üteme követ.

A 20. század első hét évtizedében, elég nagy időszakaszokat átfogva, a t idő függvényében az országok egy főre eső (e) energiafelhasználásának értékeihez jó korrelációval illeszthető egy

$$\log e = a + b \cdot t \quad (1)$$

alakú lineáris regressziós egyenes, ahol a és b állandók. Ez a gyakran alkalmazott képlet az energiafelhasználás monoton és exponenciális növekedését sugallja. Ez a következtetés félrevezető, mert a logaritmikus lépték elfedi az értékek szórását és a trendek időnkénti módosulását, ezért az 1. képlet csak a tendenciák jellemzésére szolgál. Hasonló jellegű függvényeket lehet az egy főre eső n nemzeti jövedelemre is szerkeszteni, így kézenfekvő a két jellemző összekapcsolása

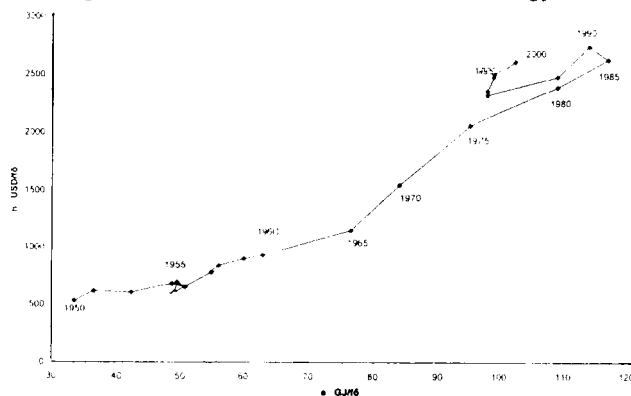
$$\log e = c + d \cdot \log(n) \quad (2)$$

kifejezéssel (c és d szintén állandók). A kétszer logaritmikus ábrázolás végleg elfedi a részleteket, téves következtetéseket is előidézve. Például egyesek nemzetközi összehasonlításokra is ajánlják, mivel a különböző országok ilyen típusú görbéi közel párhuzamosak egymással. E szerint, ha egy ország nemzeti jövedelme utoléri egy fejlettebbét, energiafelhasználása is hasonlóképp fog alakulni. E következtetés figyelmen kívül hagyja, hogy az egy főre eső energiafelhasználás azonos gazdasági fejlettség esetében lényegesen eltérő lehet, mivel azt befolyásolja a nemzetgazdaság szerkezete, az energiaigényes iparágak szerepe, a műszaki fejlettség, a termékek és szolgáltatások fajlagos energiatartalma, a fogyasztói szokások, a szállítási igényesség, az energiatakarékos szemlélet stb. Azonos bruttó nemzeti terméket is nagyon eltérő gazdasági szerkezetekkel lehet elérni, például azonos GDP-vel egy jelentős nehéziparral rendelkező ország fajlagos energiafelhasználása elérheti egy mezőgazdasági ország mutatójának a kétszeresét is.

^b Purchasing Power Parities, egyenértékű vásárlóerő

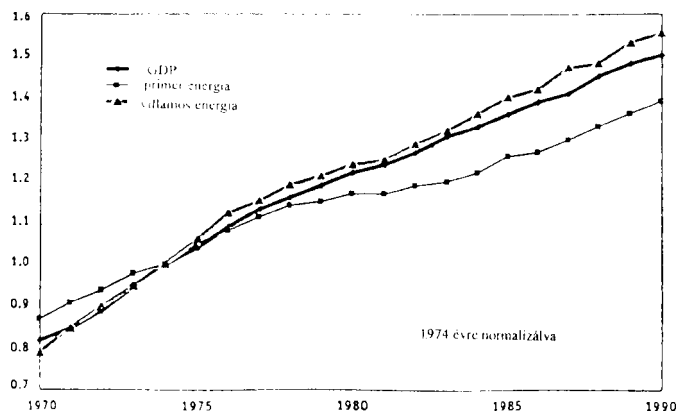
2. ábra

Az energiateljesítmény és a GDP alakulása Magyarországon



3. ábra

Fejlődés az OECD országokban



A 2. ábra a magyar nemzeti jövedelem és energiateljesítmény fajlagos mutatóinak alakulását szemlélteti századunk második felében. Érzékelteti, hogy a globális növekedési tendencia érvényesülése mellett a gazdasági struktúra változása időnként visszaeséseket, irányváltásokat is előidéz, például az 50-es évek második felében vagy a 90-es évtizedben. Jó néhány országban az olajkrízis következtében is megromlott a korreláció a GDP és az energiateljesítmény növekedési üteme között. Az erőteljes energiateljesítmény növekedése egyes időszakokban stagnáló vagy egyenesen csökkenő energiateljesítmény mellett is erőteljes gazdasági növekedést produkált a fejlett országok egy része. Ez azonban csak átmeneti hatásnak bizonyult, idővel a fejlődési tendencia helyreállt, de kisebb ütemmel. Alátámasztja ezt az OECD^c országok összesített értékeit feltüntető 3. ábra [4], mely szerint a primer energiateljesítmény lassabban, a villamosenergia-igény gyorsabban nőtt, mint a GDP.

^c Organization for Economic Cooperation and Development, Gazdasági Együttműködési és Fejlesztési Szervezet

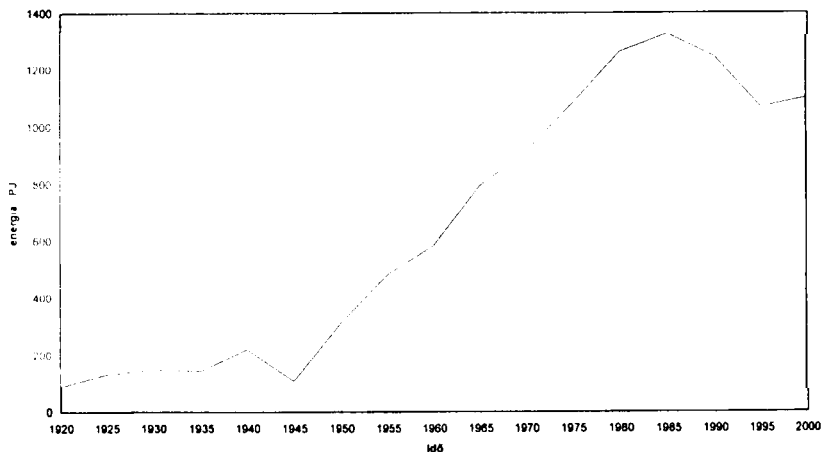
A fejlett országok a jövőben is hatékony, környezetkimélő, energiatakarékos energiagazdálkodásra fognak törekedni, hogy a gazdasági fejlődés ne követelje az energiabázis erős növelését. De e célok következetes érvényesítésével sem lehet a gazdasági fejlődést tartósan az energiafelhasználás növekedése nélkül biztosítani. A fejlődőket — különösen a sűrűn lakottakat — extenzív és energiaigényes gazdasági fejlődésre kényszeríti a népszaporulat, valamint az életszínvonal-növelés szándéka. Enyhíti a feszültséget, hogy a fejlődő országok nagy része mentesül a fűtés terhe alól, ami a mérsékelt égöv országaiiban az energiafogyasztás 30—40%-át teszi ki.

Magyarország köztes helyzetben van, a felzárkózás szándéka gyors gazdasági fejlődést kíván, de a kedvezőtlen energiahelyzet miatt fokozott energiatakarékosra van szükség. Az 4. ábra a magyar primer energiaigények alakulását mutatja be 1920-tól [5]. Jól érzékelhető a 2. világháború utáni erős visszaesés. Ugyancsak jelentős a csökkenés a rendszerváltást követő években, a gazdasági visszaesés és az energiaigényes ágazatok (kohászat, építőanyag-gyártás, nehézipar) leépülése következtében. A 90-es évek második felében az energianövekedés enyhé ingadozásokkal lényegében stagnált, amit befolyásolt az időjárás és az áremelkedés ösztönözte energiatakarékoság. A gazdasági fejlődést alapvetően a kevésbé energiaigényes feldolgozóipar biztosította, aminek bővülő energiaigényét a technikai innováció ellentételezte. A magyar primer energianövekedés 1998-ban kerekén 1,1 EJ-t tett ki, ami fajlagosan 104 GJ/fő,év-et jelent, a végső felhasználás mutatója pedig mintegy 75 GJ/fő,év.

Természetesen az életkörülmények javításához is energiára van szükség. Az életszínvonal energiavonzatát egyrészt a lakosság közvetlen felhasználása képviseli, másrészt az igénybe vett termékekben és szolgáltatásokban megtestesült közvetett felhasználás. A fajlagos energianövekedésben rendkívül nagy különbségek vannak az országok között, és az egyes országokon belül a társadalom rétegei között. A legszegényebb rétegek természetes gazdálkodása alig, vagy csak kis mértékben igényel kereskedelmi forgalomban kapható energiahordozókat. Bizonyos határok között az energianövekedés arányos a személyi

4. ábra

A magyar energianövekedés alakulása



jövedelemmel, egészen nagy jövedelemnél a közvetlen energiafelhasználás felhalmozódás felé tart, de nő a közvetett felhasználás. Az életszínvonal további növekedését prognosztizálják a fejlett országokban, az elmaradottak többségében azonban csak lassan tud nőni a nagy népszaporulat miatt. Magyarország fajlagos energiafelhasználása a világ középmezőnyében helyezkedik el. Figyelmet érdemel, hogy a magyar lakosság összesített közvetlen energiafelhasználása a 90-es évek nagy recessziójának időszakában is nőtt (annak ellenére, hogy az energiaárak erősen nőttek és jelentős rétegek elszegényedtek). Magyarországon nagyon erős a vágy és a szándék a nyugati életszínvonal utolérésére, a következő évtizedekben ez lesz az egyik fő hajtóereje az energiaigények növelésének, törekvés komfortosabb lakások, nagyobb mobilitás, igényesebb fogyasztási cikkek, jobb munkakörülmények elérésére.

A fejlődés teremtette lehetőségekből a Föld lakói nagyon egyenetlenül részesültek (3. táblázat). Míg a legfejlettebb régiókban a fajlagos felhasználás a világátlag többszöröse, a szegényebbeket annak tört része jellemzi a Föld lakosainak 80%-át képviselő „fejlődő” országokra a primer energia felhasználásának csupán 20%-a esik. A fejlett világhoz viszonyított nagyságrendi különbség a katasztrofális elmaradást tükrözi életszínvonalban, gazdasági fejlettségben, életkörülményekben. A végső energiafelhasználás a legszegényebb országokban az emberi fizikai teljesítőképesség tört része, ami a biológiai lét határán történő tengődéshez is alig elég.

3. táblázat

Egy évre eső fejenkénti végső energiafelhasználás relatív arányai [6]

Országok	relatív mutató
Egyesült Államok	4,10
Nyugat-Európa	2,20
Magyarország	1,50
világátlag	1
Kína	0,33
India	0,11
fe fekete Afrika	0,01

A 3. táblázat arányai mögött óriási morális és politikai feszültségek húzódnak meg, az egyenlőtlenség nem csak a természeti és gazdasági adottságokon múlik, hanem a gyarmati sors történelmi öröksége is. A gazdasági színvonalban mutatkozó hatalmas elmaradás csökkentése nemcsak az elmaradt országok elemi érdeke, hanem a fejlettek saját stabilitásának megőrzése is ezt követeli. Enyhébb formában egy felénk irányuló nagymértékű migráció mérséklésére, távlatilag egy nyílt konfrontáció veszélyének elkerülésére, aminek csirái a fundamentalizmus leple alatt, valamint a regionális konfliktusok formájában már megjelentek. A Világ jövőjének egyik legnagyobb dilemmája, sikerül-e végigjárni az elmaradottak felzárkóztatásának keserves folyamatát egy nagy világégés elkerülésével. A gazdasági és a politikai feszültségek enyhítéséhez az elmaradt országok energiagazdaságának minél gyorsabb fejlődésére is szükség van. Néhány „fejlődő”-nek már sikerült a fejlődés útjára lépni, de a zöm még várat magára.

Az energiaárak minden termék és szolgáltatás költségét befolyásolják, így visszahatnak a gazdaság fejlődésére és versenyképességére. Versenyképességének javítására az Európai Unió stratégiai feladatának tekinti az energiaárak

leszorítását, mindenekelőtt piaci módszerek kialakításával az energiaellátás minden területén. Ez fog érvényesülni csatlakozásunk után a mi viszonyainkban is, ha sikerül addig kiegyenlíteni az árszínvonalakat, mindenekelőtt a vezetékes ellátási módoknál. Addig azonban a fogyasztói energiaáraink lényeges növekedését fogja kikényszeríteni a dereguláció és az energiaiparok szükségszerű korszerűsítése. Az energiaárak számottevően befolyásolják az életszínvonalat is. A tapasztalatok szerint a háztartások energiafogyasztását kis áremelkedés csak átmenetileg mérsékli, tartós fogyasztáscsökkenést csak jelentős árnövelés idéz elő.

Az energiaárak prognózisa meglehetősen bizonytalan, azokat a kereslet és kínálat alakulásán kívül más tényezők (monopóliumok — például OPEC, geopolitikai körülmények, állami politika, társadalmi közhangulat stb.) is befolyásolják. A világpiaci reálárakat az ásványi energiahordozók kedvezőtlenebb lelőhelyeinek fokozatos termelésbe vétele, valamint a környezetvédelmi és egyéb társadalmi követelmények költsége enyhén felfelé hajtja. De amíg a világ politikai és katonai egyensúlya nem bomlik meg, az olajkrízishez hasonló drámai árváltozásokat nem lehet feltételezni.

Energiaprognózisok

A 70-es évek olajkrízise nyomán az országok gazdaságpolitikájának alapvető kérdésévé vált az energiaigényének prognózisa. Az energiaigények előrejelzésére két megközelítés használatos. A *globális eljárás* egy átfogó gazdasági jellemző — többnyire a bruttó nemzeti termék (GDP) — és az energiateljesítmény kapcsolatára alapul. A módszer lényege a korábbi trendek extrapolálása, némileg figyelembe véve a viszonyokat befolyásoló fontosabb hatásokat (például politikai és társadalmi változások, energiaárak mozgása, környezetvédelmi követelmények). Ez a megközelítés figyelmen kívül hagyja, hogy az energiaigényeket a gazdasági fejlődésen kívül sok más tényező is lényegesen befolyásolja, ezért a globális eljárás csak tendenciák jelzésére alkalmazható, eredményei hosszabb időtávra félrevezetőek.

A *szintetikus módszer* az energiateljesítményt leginkább befolyásoló természetes tényezők várható alakulásából építi fel az energiaprognozt. A számítástechnikai lehetőségek kiszélesedése hatásos eszközt adott a tervezők kezébe. Rangos intézmények (IEA^d, EC^e, IASA^f, World Bank, MIT^g, WEC^h, DoEⁱ stb.) számos modellt fejlesztettek ki az igények becslésére. A modellek gyakran alkalmasak lineáris programozás segítségével energiaigény, költség, energiaszerkezet, szállítási munka stb. optimumának meghatározására. A háztartásoknál az életvitel változásából és az urbanizáció hatásából indulnak ki, a lakásszámból és azok komfortfokozatából (alapterület, fűtési mód, gépesítettség). Az iparnál a termelés volumenét, a fejlesztést befolyásoló körülményeket

^d International Energy Agency. Nemzetközi Energia Ügynökség (OECD-szervezet)

^e European Commission. Európai Bizottság (az Európai Unió kormánya)

^f International Institute of Applied System Analysis. Alkalmazott Rendszerelmzés Nemzetközi Intézete

^g Massachusetts Institute of Technology. Massachusetts állam Műszaki Egyeteme

^h World Energy Council. Világ Energia Tanács

ⁱ Department of Energy. Energiaügyi Minisztérium (USA)

és a technológiai fejlődését prognosztizálva, a fajlagos energiafelhasználás jövőre becsült mutatóinak számításba vételével szintetizálható a felhasználók igénye, különös tekintettel az energiaigényes iparágakra. A közlekedésnél a szállítási teljesítményből és annak a szállítási módok közötti megoszlásából, a motorizáció mértékéből, és hasonló jellemzőkből vezetik le az energiaszükségletet. E munkaigényes megközelítés megbízhatósága csak látszólag nagyobb, mint a globális megközelítésé, hiszen a részfolyamatok jellemzőinek előre becslését sem terheli kisebb bizonytalanság, mint egy globális mutatóét.

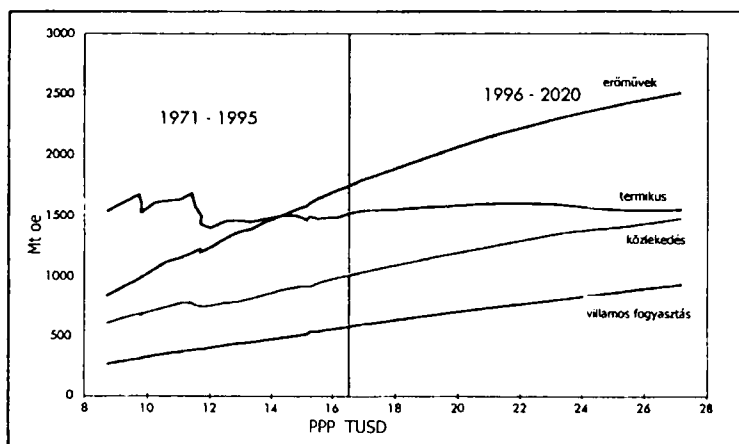
A legtöbb modell csak az energiafolyamokat követi, de vannak összetett modellrendszerek az energiaellátást lényegesen befolyásoló külső hatások figyelembevételére, valamint a szükséges erőforrások felmérésére. A legtöbb erőforrás a természetből származik (primer energiaforrások, nyersanyagok, terület, víz), ugyanakkor az energetika kibocsátásaival, hulladékaival és az ásványvagyon felélésével korlátozza is a lehetőségeket. A gazdasági szféra biztosítja a működéshez és fejlődéshez szükséges tőkét, infrastruktúrát, ipari termékeket, az energetika pedig megrendeléseivel és áraival befolyásolja a gazdaság lehetőségeit. Más kölcsönhatások is figyelmet érdemelnek, az állami szabályozás és a költségvetési jövedelmek hatása, a társadalom elvárásai, a munkaerőkérdések (foglalkoztatás, szakképzés, településfejlesztés).

Mind a globális, mind a szintetikus megközelítést terheli a jövőre vonatkozó becslések bizonytalansága, akár a természetes folyamatokról, akár a GDP-ről van szó. Ennek csökkentésére a hosszabb időtávra egyetlen prognózis helyett a legfontosabb paraméterek változatainak megfelelően több forgatókönyvet (szcenáriót) vizsgálnak. Ugyancsak a bizonytalanság csökkentésére időszakonként felülvizsgálják a prognózist, az energiapiac tényleges alakulását figyelembe véve. Az IEA például háromévente teszi közzé részletes elemzését, melynek legutóbbi változata [4] átmenetet képvisel a kétféle megközelítés között (5. ábra).

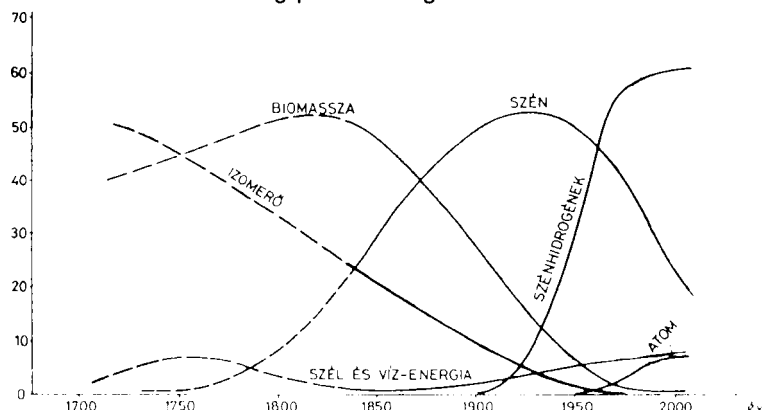
Az 5. ábrán a szükségleteket jellemző görbék közül három (villamosenergia-felhasználás, közlekedés, erőművek tüzelőanyag-igénye) monotonon nő, a lényegében fűtést és ipari felhasználást jelentő termikus fogyasztás az OECD-ben

5. ábra

Az OECD országok energiaigénye



A világ primer energiaszerkezete



stagnál, azon kívüli térségekben azonban ez is nő a PPP-ben mért GDP függvényében (PPP=purchasing power parities=egyenértékű vásárlóerő).

A világ energiaszükséglete az elmúlt 150 évben 20-szorosára, a fejlett országoké 40-szeresére nőtt. Az arányok századunk második felében megfordultak, a világ energiafelhasználása 50 év alatt 4,5-szeresre nőtt, de a fejlettekénél csupán fele akkora arányt tapasztaltak. Századunk első felében a világ primer energiafelhasználásának növekedési üteme átlagosan 2–2,2%/év volt, a 2. világháborút követő három konjunkturális évtizedben az ütem 5%/év-re gyorsult, a 70-es évek tranziensei után 2% körüli ütem stabilizálódott és az előrebecslések is hasonló növekedési ütem körül mozognak. (Mivel a világ lakossága is gyorsan nő, az egy főre vetített növekedési ütemek kb. fele akkora). A jövőre készített nagyszámú prognózis eredményei között jelentősek az eltérések, de valamennyi elkerülhetetlennek tartja az energiafelhasználás további növekedését. A korábbi előrejelzések meglehetősen ambiciózusak voltak, a tényleges fejlemények a mérsékeltőbb előirányzatokat támasztották alá. A következő két évtizedre a prognózisok a világ primer energiaigényének 50–60%-os növekedését tételezik fel, aminek kétharmada a fejlődő világban (különösen Kínában és Indiában) várható.

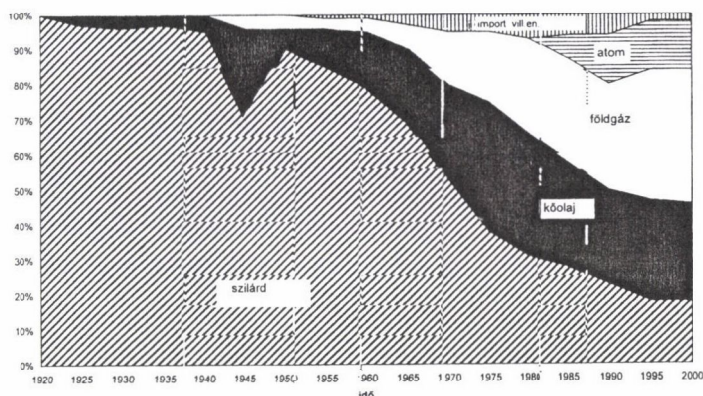
Több igénybecslés készült a várható magyar energiaszükségletre is. Az Országgyűlés számára 1997-ben készült globális prognózis a gazdaság 1 és 3% közötti növekedési üteméből indul ki, és a következő 10–15 évre a primer energiafelhasználás évenkénti növekményére minimum 0,5% és maximum 1,5% ütemet valószínűsít, amihez ugyanilyen mértékű energetikai hatékonyságjavulást tételez fel. Ezen ütemekkel a primer energiaigény 2010-re 1,1–1,25 EJ/évre nőne, a 2020-ra becsülhető érték 1,4–1,6 EJ. A gazdasági növekedés felgyorsulása az értékeket felfele növelné, ugyanakkor visszafogó hatások (gazdasági szerkezetváltás, technológiák korszerűsítése, energiatakarékosság, energiahordozók drágulása, népesség fogyása) is érvényesülnek. Valószínűleg egy stagnáló, vagy csak enyhén növekvő szakasz után következne be az energiafelhasználás jelentősebb növekménye. Szintetikus módszerrel hazai igénybecslések az utóbbi években nem készültek.

Energiaszerkezet

Természetesen a globális energiaigények semmitmondóak, a fogyasztók által igényelt konkrét energiatípusokból kell az ellátást biztosítani. A felhasznált primer energiatípusok egymás közötti aránya — az energiahordozó-szerkezet — az idő során folyamatosan változott, és ez várható a jövőben is. A 7. ábra szemlélteti, hogy a különféle primer energiahordozók milyen arányt képviseltek az idő függvényében a világ energiaellátásában. Természetesen az ábra nagy része csupán kvalitatív becslés, mivel adatokkal csak az utolsó 1–1,5 évszázadra

7. ábra

A magyar energiaszerkezet



rendelkezünk, azokat is sok bizonytalanság terheli. Az ábrán „izomerő” az emberi és állati munkavégzést jellemzi, a „biomassza” tűzifát és éghető hulladékokat takar, a „szénhidrogén” görbe együtt mutatja a kőolaj és földgáz felhasználását. Az energiaszerkezet változását sohasem a korábban hasznosított energiaforrások kimerülése idézte elő, hanem az előtérbe került energiatípusok előnyösebb gazdasági és műszaki jellemzői.

A világ jelenlegi primer energiaszerkezetét a villamosenergetika struktúrájával együtt a 4. táblázat mutatja be. Az energiaszerkezet csak lassan módosul, mert egyrészt stabilizálólag hat az energetikai létesítmények hosszú élettartama. Az energetika alapvető létesítményeinek (bányák, átalakító művek, szállító rendszerek) élettartama 4–5 évtized, nem sokkal rövidebb a nagy ipari energiaszolgáltatók (például nagy kazánok és kemencék), a kisebb erőgépek, technológiai berendezések és a háztartási készülékek is megélik 2–3 évtizedet, hamarabb használnak el a gépjárművek, a leggyorsabb a termékváltás az elektronikus eszközöknél (7–10 év). Másrészt az új követelményeket támogató fogyasztó-berendezések piaci elterjedése is időigényes és tőkeigényes folyamat. Mivel az új megoldások csak fokozatosan hódítják meg a piacot, az energiatermelő berendezések teljes generációcseréjére átlagosan 30 évet, az energiaszolgáltatókra 10 évet szokás feltételezni, az új termelő technológiák széles körű bevezetése pedig 10–15 évet igényel.

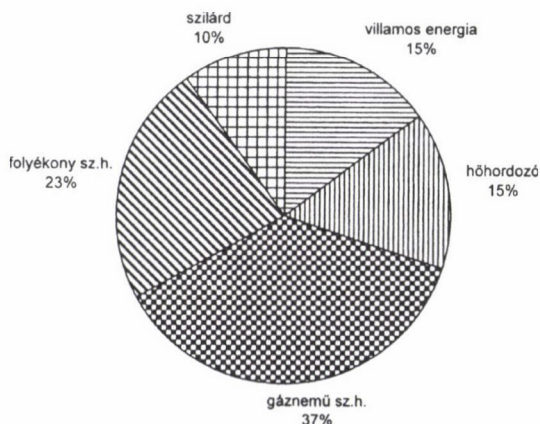
A világ energiaszerkezete

energiahordozó	megoszlás a primer energia mérlegében, %	megoszlás a villamos energia fejlesztésében, %
szén	31	39
kőolaj	34	10
földgáz	22	15
nukleáris	6	17
víz és egyéb	7	19

A kőolaj változatlanul a legfontosabb energiahordozó marad, felhasználása a jelenlegi 3,3 Gt-ról 20 év alatt 5,2 Gt körüli értékre nő, de részaránya a mérlegben csökken. A fejlett országokban alapvetően a közlekedés szabja meg a kőolajigényt, a fejlődő világban főleg ott bővül a más célú hasznosítása — beleértve a villamos energiatermelést is — ahol más energiabázis kevésbé áll rendelkezésre. A legdinamikusabban a világ földgázhasznosítása nő, 2,5 Tm³ körüli termelése megduplázódik. Különösen erősen nő az erőművi felhasználás, a korszerű gázturbinákkal lehet a legolcsóbban kielégíteni a fejlesztési igényeket. Más szektorokban is erős növekedés várható, ahol biztosíthatók a szállítási lehetőségek. A szilárd tüzelőanyagok 5 Gt-nyi termelése 7 Gt körüli értékre nő, aminek több fele erőművekbe kerül. A szilárd tüzelőanyagok 70%-ot meghaladó hányada kőszén, a lignit és barnaszén részesedése 12%, 15% pedig biomassza. Különösen a nagy szénvagyonnal rendelkező fejlődő országokban nő a szénfelhasználás, a legnagyobb mértékben Kínában és Indiában. A nukleáris energia hasznosításának gyors feljutását stagnálás követte, az évenkénti 2,3 TWh-nyi villamos energiatermelés szintjén. Ha nem módosul az atomenergetika megítélése a nyugati országokban, az időszak vége felé az atomerőművi kapacitás csökkenése is bekövetkezik, ahogy az életidejüket betöltő erőműveket leszerelik, amit a Távol-Keleten épülő új nukleáris kapacitások nem ellensúlyoznak.

8. ábra

Végso felhasználás energiatípusa szerint (1997)



A megújuló energiák kiaknázása nő, a jelenleg főleg vízerő és tüzelőanyagokból származó 800 Mt olajat helyettesítő mennyiségről 1300 Mt-nyira, de ez még mindig csak kis hányadát jelenti a mérlegnek.

A magyar primer energia szerkezetének alakulását a 8. ábra mutatja. A szénbányászat dominanciáját a világháborús visszaesést követő fellendülés után fokozatosan visszaszorította a kőolajhasználat, amit a földgáz előretörése követett, csökkentve az olaj részesedését. A 80-as évektől megjelent a nukleáris energia, a villamosenergia-import szerepe az 50-es évek kö-

zepétől fokozatosan nőtt, majd a 90-es években visszaesett. A következő 1—2 évtizedre vonatkozó hazai prognózis szerint a primer energiahordozók közül fokozatosan csökkenni fog a mélyműveléses barnaszén felhasználása, a külfejtéses lignité viszont némiképp nő, esetleg feketeszén-importra is sor fog kerülni. A kőolaj-felhasználás enyhén fog nőni, miközben részaránya csökken, erőteljesen bővül a földgázfogyasztás, és valószínűleg változatlan marad az atomenergia hasznosítáának szintje. A megújuló energiahordozók aránya kismértékben nőni fog az energiamérlegben, a hazai adottságok elsősorban a biomassza hasznosításának kedveznek.

5. táblázat

A magyar energiamérleg primer energiaforrásai 1997-ben

energia-hordozó	hazai termelés		import		összesen		arány, %	
	PJ	%	PJ	%	PJ	%	hazai	import
szilárd	152,8	13,2	35,4	3,0	188,2	16,3	81,2	18,8
folyékony	66,3	5,7	299,7	26,0	366,0	31,7	18,1	81,9
gáznemű	140,7	12,2	274,2	23,8	414,9	35,9	33,9	66,1
atom			139,7	12,1	139,7	12,1	-	100,0
egyéb	21,9	1,9	21,5 ¹	1,8	43,4	3,7	50,5	49,5
összesen	383,9	33,3	770,5	66,7	1154,4	100,0	33,3	66,7

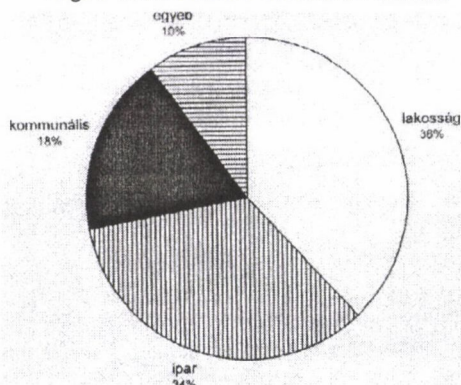
¹ villamosenergia

Az 5. táblázat az egyes energiahordozó típusok súlyát és különösen az import nagy szerepét érzékelteti az 1997 évi magyar energiamérlegben. Megfelelő hazai források híján az import jelenlegi kétharmados aránya a jövőben tovább fog nőni. Tagságunk az Európai Unióban csak némileg növeli ellátásbiztonságunkat, mivel maga az EU is nagymértékben energiainportra szorul. A prognózisok szerint 2020-ban az EU ellátásának kétharmada fog a közösségen kívülről származni, jó részt meglehetősen labilis térségekből (Közel-Kelet, FÁK).

A végső felhasználás szintjén értelmezett felhasználói szekunder energiaszerkezet is folyamatosan változik. A világ szekunder energiaszerkezetében a szilárd tüzelőanyagok relatív részaránya csökkenőben van, egyrészt versenyképességük romlása, másrészt alkalmazásuk munkaigényes és környezetszennyező jellege miatt. A kőolajfrakciók részesedése stagnál, vagy enyhén nő, főleg a közlekedés fejlődésétől függően. Mivel a vezetékes energiaellátás számos előnnyel jár (kényelmes, jól szabályozható, tiszta, környezetbarát stb.), részarányuk a szekunder energiamérlegben folyamatosan nő. Különösen gyorsan nő a villamos energia felhasználás, a prognózisok a világ 2020-as összesített fogyasztására 22—24 PWh-t becsülnék, a jelenlegi 13 PWh-val szemben, az erőművi kapacitás 3,2 PW-ról 6 PW-ra bővül. A villamosenergia a világ végső felhasználásának mintegy 15%-át reprezentálja, aminek fejlesztésére jelenleg a primer energia közel 40%-át fordítják. Hasonló ütemben bővül a földgázfelhasználás is. A vezetékes távhőszolgáltatás versenyben van más fűtési módokkal, jövője erősen függ az energiaárak alakulásától, ezért elsősorban a villamos energiatermeléssel kapcsolt hőszolgáltatást tartják ígéretesnek, mert jelentős primer energia megtakarítást tesz lehetővé.

9. ábra

Végso felhasználás szektorok szerint

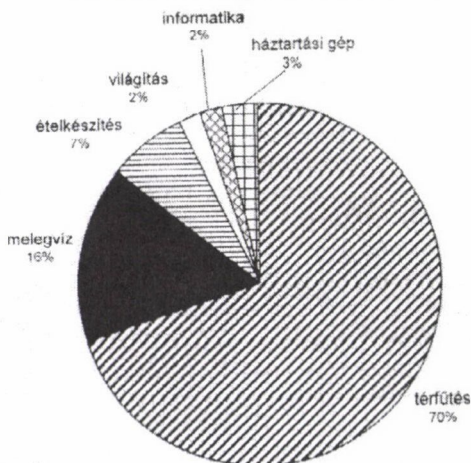


A 9. ábra a hazai végso felhasználás fogyasztói szektorok szerinti megoszlását mutatja. A lakossági fogyasztás részesedése növekvő, ami az életvitel alakulásától függ. Az életszínvonal javulása új igények megjelenésével párosul, nagyobb gépkocsiforgalom, több hétfégi ház növeli az energiafelhasználást, több energiával jár az igény a nagyobb komfortra, a nagyobb alapterületű lakások fűtése, takarítása, az egyenletesebb hőmérséklet-eloszlás biztosítása, az átmeneti időszakok pótfűtése, a nyári légkondicionálás, nagyteljesítményű háztartási gépek (automata mosógép, szárító, mosogatógép) használata, másodkészlékek (TV, rádió, számítógép) beállítása stb. Az életszínvonal romlása is gerjeszthet többlet energiaszükségletet, pl. a közösségi szolgáltatások (üzemélelmezés, mosodák, gyermekintézmények) visszaszorulása, vagy az élelmezés háztartáson belül ellátandó funkcióinak bővülése (mert drágulnak a félkész ételek, konzervek, vendéglők) miatt. A háztartások végso hasznosításának átlagos megoszlását a 10. ábra szemlélteti, ebben nem szerepel a gépkocsik üzemanyaga, ami hozzávetőlegesen a fűtés energiaigényével azonos. A kommunális szektor (közigazgatás, pénzintézetek, szociális, egészségügyi, oktatási, kulturális intézmények, kereskedelem, vendéglátóipar stb.), energiafelhasználása a lakossági felhasználás harmada körül mozog, a szolgáltatások szerepének növekedése erősen növeli a kommunális energiaigényeket. Az ipar energiafelhasználása csökkenő, egyrészt visszaszorulnak az erősen energiaigényes ágazatok, másrészt a betelepülő multinacionális vállalatok (au-

Az 1997. évi végso felhasználás magyarországi szerkezetét energiahordozók szerint a 8. ábra mutatja. A szilárd tüzelőanyagok a végso felhasználásból nálunk is fokozatosan visszaszorulnak. A hazai viszonyokat is a villamos energia felhasználási részarányának további növekedése jellemzi, a jelenlegi bruttó villamosenergia-igény 36 TWh, a távlati tervek 1–2%-os növekedési ütemet feltételezve 2010-re 39–49 TWh, 2020-ra 50–60 TWh fogyasztást várnak. Erőteljesen nő a földgázfelhasználás is (2010-re 15–17 Gm³ a várt érték), de ennek egyre kisebb hányada származik hazai földgázmezőkről.

10. ábra

Háztartások átlagos felhasználása



tógyártás, elektronika, vegyipar) korszerű, energiatakarékos technológiát hoznak magukkal.

Az energiaszférában a végső felhasználást a fogyasztó berendezések előtt, a végső hasznosítást pedig azok után kell meghatározni, ahol már nem következnek be további műszaki energiaátalakítások. A végső hasznosításra nem állnak rendelkezésre átfogó statisztikák, e tekintetben csak reprezentatív vizsgálatokra és becslésekre lehet támaszkodni. A mérsékelt égöv országában a hasznosítás 60–70%-ának célja hőfejlesztés, 20–30% a mechanikai munka részesedése, a világítás és az információtechnika alig ér el néhány százalékot. A hőhasznosításnak több mint fele a fűtés, mintegy 10% az életkörülmények kialakításához (melegvíz készítés, tisztálkodás, ételkészítés, ruhakarbantartás) szükséges, a többi termelési technológiai célokat szolgál, ~80%-ban az ipar területén. A mechanikai munkavégzést a legnagyobb mértékben a közlekedés jellege és mértéke befolyásolja. A majdnem teljes egészében világításra szolgáló elektromágneses sugárzások gerjesztése 2–3%-nak felel meg. Valószínűleg 1–2% alatt van, de gyorsan bővül az információtechnika energiaigénye. Jelenkéntelen hányadot képvisel a főleg gyógyászati célokat szolgáló közvetlen biológiai hasznosítás (például fizioterápia, nukleáris medicina). A kémiai reakciók köréből az országos energiamérlegek csak az elektrolízist és a tüzelőanyagok égésén alapuló folyamatokat veszik tekintetbe, más energia felszabadulással járó exoterm reakciók az országos energiamérlegeknek nem tárgyai, de jelentős szerepük van a technológiai energiamérlegekben.

Energiatakarékosság

Az energiatkarékosság minden ország energiapolitikájának elsődleges célkitűzése, de természetesen követelmény, hogy az energetika racionalizálása ne korlátozza indokolt egyéni vagy társadalmi szükségletek kielégítését. A 70-es évek olajárrobbanásai világszerte nagy lökést adtak az energiatkarékosságnak, az utóbbi években végrehajtott hazai áremeléseknek is volt hatása, elsősorban azon tevékenységekre, melyeknél az energia jelentős tétele a költségeknek. A piaci viszonyok nem mindig biztosítják az energiatkarékosság érdekében esz-közölt ráfordítások gyors megtérülését, ilyenkor állami preferenciákkal (kedvezményes hitelek, adókedvezmények, gyorsított leírás stb.) lehet a veszteségcsökkentés vonzerejét növelni. Az állami szerepvállalást indokolhatja egyrészt a közösségi érdek (például ellátásbiztonság, honvédelem, gazdaságpolitika, fizetési mérleg egyensúlya), másrészt a piac érzéketlensége a társadalmi terhek (például egyes környezeti hatások, egészségi ártalmak, szociális kiadások) iránt.

Magyarországon jelenleg az érdekelttség az energiatkarékosságban nehezen tud kibontakozódni. Az energiatkarékosság kulcskérdése a veszteségcsökkentéshez, illetve technológiakorszerűsítéshez szükséges tőke olyan gyors megtérülése, hogy az ügylet versenyképes legyen más jellegű befektetési lehetőségekkel. A vállalatoknak nagyobb jövedelmet és gyorsabb megtérülést ígérő más befektetési lehetőségek (piacbővítés, termékváltás, bér- és anyagköltségek visszaszorítása) gyakran háttérbe szorítják az energiahatékonyságot növelő beruházásokat.

Gyakran tapasztalható vélemény, hogy a gazdaság energiaigényének növekedését az energetikai hatások javításával kell ellentételezni. Egyesek Magyar-

országokon különösen sürgősségeltelennek tartják az energiabázis bővítését, mivel fajlagos energiafelhasználásunk az élenjáró országok hasonló mutatóinak többszöröse, és inkább a *hatásfok* javításban rejlő óriási lehetőségek kiaknázására kellene törekedni. A hatásfokjavítás nagyon vonzó irányzat, a ráfordítások csökkentésén túl sok más problémát is enyhít (csökken a környezetszennyezés, mérséklődik az erőforrások terhelése, az energetika kevesebb tőkét von el más feladatoktól, csökken a fizetési mérleg terhelése, mérséklődnek a társadalmi feszültségek stb.), de sajnos az energetika jövőjének teljes körű megoldására nem elegendő. Néhány év múltán azokban a fejlett országokban is visszaállt az energiaigények növekvő trendje, amelyeknek az olajárrobbanások hatására sikerült átmenetileg csökkenő vagy stagnáló energiafelhasználás mellett biztosítani a gazdasági fejlődést. A könnyebben megvalósítható veszteségcsökkentési megoldások gyors kiaknázását követően a további lehetőségek realizálása egyre nehezebbé és költségesebbé válik. A reális lehetőségeket félreismerő vélemények hátterében többnyire az energetikai hatásfok és az energetikai hatékonyság fogalmainak nem megfelelő értelmezése áll, figyelmen kívül hagyva, hogy a hatásfok műszaki, a hatékonyság gazdasági kategória.

Az energetikai hatásfok egy szerkezetből, rendszerből kinyert és az abba bevezetett energia hányadosa, aminek értéke nem haladhatja meg a 100%-ot. A hatásfok az energiaátalakítás minőségét jellemzi, tükrözi az energiaveszteségek mértékét, ettől függ, hogy a termékek és szolgáltatások egységnyi mennyiségének előállításához mennyi energiát használunk fel. A hatásfok tekintetében átlagos elmaradásunk a fejlett országokhoz viszonyítva nem haladja meg a 15–20%-ot, amit tükröz a naturáliákban mért energiaigényesség összehasonlítása. Természetesen előfordulnak az átlagosnál sokkal rosszabb és sokkal jobb hatásfokú tevékenységek is.

Az energiatakarékosság egyik lehetősége a felesleges energiahasználat visszaszorítása, ami nem igényel befektetéseket, csökkentése kizárólag emberi tevékenységeken múlik. Helyiségek túlfűtése, pazarló anyagfelhasználás, berendezések sürgősségeltelen üresjárata, anyagok indokolatlan szállítása, sportos autóvezetési stílus csupán példái az energia sokféle felesleges pocskékolásának. Alapos elemzés sok lehetőséget tud feltárni a termelésben is: felesleges anyagmozgatás, megmunkálás, hőkezelés megszüntetésére; a hulladékok hasznosítására; a folyamatok szabályozásának optimalizálására; a tevékenységek ésszerűsítésére. A pazarlás adminisztratív módszerekkel is csökkenthető, példa erre a közúti sebességkorlátozás, az épületek hőszigetelésének szabványban előírt mértéke, vagy a középületek fűtési hőmérsékletének korlátozása. A pazarlás visszaszorítása „csak” emberek magatartásán múlik, de ez egyben a nehézsége is, mivel a megszokott emberi hozzáállás nehezen módosítható, ha csak nem elég erős a személyes anyagi érdekeltség. Az indokolatlan energiafelhasználás visszaszorítására erős hajtóerő volt az energia jelentős drágulása az olajkrízis időszakában, vagy a tervgazdaságban érvényesített dotációk felszámolása nyomán. A legkönnyebben megvalósítható lehetőségek azonban gyorsan elfogytak, az újak feltárása pedig egyre nehezebbé vált.

Az energiatakarékosság másik irányzata a hatásfok javítása az anyagfelhasználás és az energiaveszteségek csökkentésével (az anyagok energiaigényes termékek, ezért megtakarításuk jelentős energiamegtakarítást jelent). A hatásfokjavítás lehetséges a meglévő konstrukciók és technológiák módosításával,

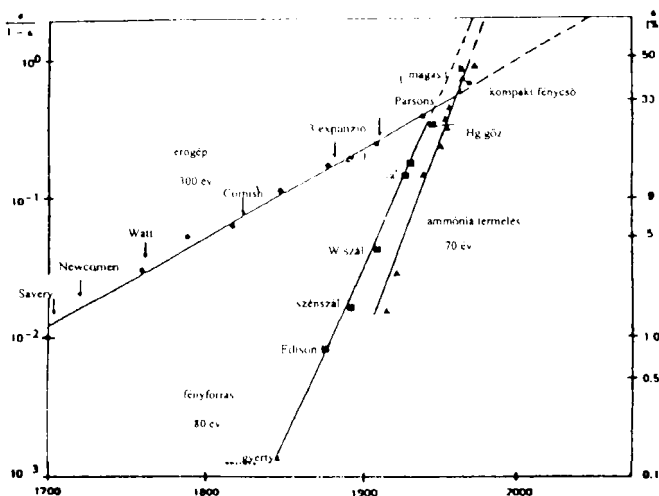
vagy a régebbi termelési eljárás lecserélésével korszerű technológiára. A nemzetgazdaság szintjén hatásfokjavítást eredményez az energiaigényes tevékenységek visszaszorításával járó termelési szerkezetváltás is. A hatásfokjavítás a műszaki fejlesztés állandó feladata, a lehetőségek alkalmazásának feltétele, hogy a hatásfokjavításhoz szükséges jelentős szellemi és anyagi ráfordítás viszonylag gyorsan térüljön meg, és álljon rendelkezésre a szükséges tőke.

Egyes technikai fejlemények — például miniatürizálás, kemizálás, elektro-nizálás — ugyan eredményeznek nagyságrendi csökkenést a fajlagos energia-felhasználásban, de gyakran éppen ezen eljárások hasznosításának gyors elterjedése ellensúlyozza a megtakarítást. Jó példája ennek az információtech-nikai eszközök tömeges térhódítása. Hiába csökken az új személyi számítógép konstrukciók energiafelvétele évente néhány százalékkal, ha értékesítésük en-nek sokszorosával nő, és tömegesen terjednek még a háztartásokban is. Az általános tendenciára azonban nem az ugrásszerű változások, hanem a kis lépések a jellemzőek. A tapasztalatok szerint a hatásfokjavulás időbeli alaku-lását a legjobban S alakú logisztikus görbével lehet leírni, ami logaritmikus léptékben egyenes. A 11. ábra három technológiára [7] példázza a folyamat időigényességét (például a gőzerőgépeknél 300 év alatt sikerült a hatásfokot 1%-ról 50%-ra növelni, a fényforrásoknál ehhez 80 évre, az ammóniagyártásnál 70 évre volt szükség).

A hatásfokjavítás legnagyobb lehetőségei a hő hasznosításánál vannak, ezen belül is a fűtésnél és a magas hőmérsékletű technológiáknál tapasztalhatók a legnagyobb veszteségek. Korszerűtlen építményeknél a nyílászárók szerkeze-tétől, a helyiségeket határoló felületek hőszigetelésétől függően a bevezetett hő 40—50%-a is a környezetet fűti, a hőszigetelés javításával ennek nagy része megtakarítható (a természetes szellőzés csökkenése viszont megnöveli a helyi-ségek egészségre ártalmas radonkoncentrációját). A hő technológiai hasznosí-tásánál is a hőszigetelés javítása az egyik lehetőség, de ez annál bonyolultabb

11. ábra

A hatásfokjavulás időbeli alakulása



feladat, minél magasabb a hőfokszint. A 100–300°C hőmérséklettartományban a veszteség átlagosan 20–40%, 1000°C felett pedig már 50–60%. A hatásfokjavítás sokoldalú lehetősége a folyamatokból távozó közegek (hűtőviz, füstgáz, hulladék anyag, újrahasználatos tárolóeszközök stb.) hulladékhőjének hasznosítása előmelegítésre, alacsonyabb hőmérsékletű funkciókra, esetleg fűtésre. Főleg vegyipari és fémkohászati folyamatokban keletkeznek éghető hulladékgázok is, ezek eltüzelésével javítható a technológia hőmérleg.

A hőerőgépek hatásfoka nagyon alacsony, ami különösen erősen érezteti hatását a közlekedésben és a hőerőművekre alapuló villamos-energetikában. Ennek javítása a konstruktorok megkülönböztetett feladata, az előrehaladás elsősorban a szerkezeti anyagok hőfoktűrésén múlik. Az utóbbi időben új anyagokkal (ötvöztött acélok, kerámiák) ígéretes fejleményeket értek el, de ezek csak lassan hódítanak teret. A közlekedésben nem ritka, hogy a felhasznált primer energia 75–80%-a veszteséggé válik. Ezen a területen szervezési intézkedésekkel lehet a leggyorsabban csökkenteni a fajlagos energiafelhasználást, a szállítási mód megválasztásával, a forgalom optimalizálásával (sebesség, gyorsítások gyakorisága), az üzemvitel szervezési lépéseivel (szállítási kapacitás kihasználása, üresjáratok kiküszöbölése). A személyautó-közlekedésben jelentős szerepe van a divatnak is. Hiába fejlesztettek ki a gyárak kis fogyasztású gépkocsikat, a kereslet a fejlett országokban nagyrészt mégis a státuszszimbólumnak tekintett nagyfogyasztású járművek felé irányul.

A villamos energetika nagy tehertétele a hőerőművek alacsony hatásfoka, amihez párosul a távvezetési szállítás vesztesége. Hőerőműves rendszerekben jelenleg a felhasznált primer energiának 70–75%-a veszteséggé válik. Ez nagymértékben rontja egy ország eredő energetikai hatásfokát, és fekezi is a hatásfokjavulást, mivel a villamosenergia-fogyasztás gyorsabban nő az összenergia felhasználásnál. A hazai helyzetet az is sújtja, hogy még jó néhány olyan öreg, kis egységteljesítményű erőmű is üzemben van, melyek átalakítási hatásfoka 20% körül mozog. Ezek helyettesítése korszerű berendezésekkel az ország eredő hatásfokában is érzékelhető lesz. A hőerőgépek fejlesztésén túlmenően is történnek erőfeszítések az erőművek hatásfokjavítására (gázturbinák alkalmazása, kombinált ciklusok terjedése, hőhasznosítás fokozása a körfolyamatból elvont hőhordozóval).

A termikus villamos készülékeknek, valamint a jól illesztett és korszerűen szabályozott villamos hajtásoknak kicsi a vesztesége, de a nagy darabszám miatt a hatásfokjavításnak még így is nagy a kihatása. A villamos háztartási készülékek többségénél viszont jelentősek a veszteségszökkentés lehetőségei. A fényforrások vesztesége katasztrofálisan magas, még a kompakt fénycsővek fogyasztásának is 80%-a hőveszteség, a hagyományos izzólámpáknál pedig 95% körül mozog.

A korábban említett 15–20%-os elmaradás felszámolása sok problémát enyhítené, de egy ilyen mértékű javulás nem valósítható meg rövid idő alatt: az emberi megszokás, az eszközállomány visszahúzó hatása, a tökehiány és a gazdasági követelmények következtében a hatásfokjavulás csak lassan tud utat törni. Távlati energetikai koncepcióink az energiaárak emelésének és a gazdasági szerkezet átalakításának hatására a globális energetikai hatásfok legalább 0,5%-os és legfeljebb 1,5%-os javulását tételezik fel évente. Ez a javulás a végső felhasználás várt növekményének a felét fedezné, így a hatásfokjavulás

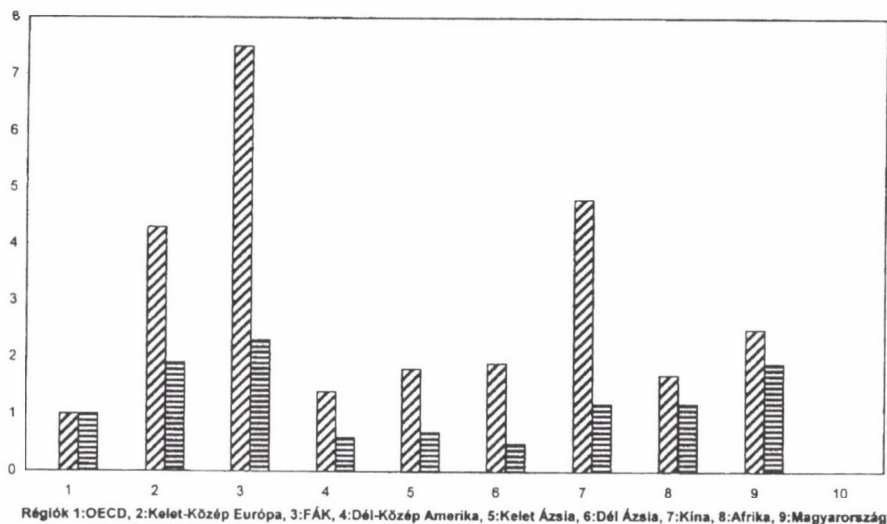
feltételezett mértéke mind gyorsabb, mind lassabb gazdasági fejlődési változatnál számszerűen megegyezik a primer energiaigények növekedésének ütemével. Az egyezést azzal magyarázzák, hogy a hatásfokjavításra fordítható erőforrások ugyan arányosak a gazdaság bővülésével, de az energiafelhasználás növekedése is azzal arányos, méghozzá a megtakarításnál nagyobb mértékben.

A termékek és szolgáltatások energiaigényességének megítéléséhez nem mindig elegendő az a közvetlen energiaráfordítás, ami a végső felhasználás szintjén előállításukhoz meghatározható. A teljes képhez figyelembe kell venni a közvetett energiafelhasználást is, ami a végtermék biztosításához szükséges anyagokban, eszközökben, szolgáltatásokban testesül meg. Adatok híján megbecsülhető az Ágazati Kapcsolatok Mérlegéből (ÁKM). A teljes energiaigény a közvetlen és közvetett energiafelhasználásból tevődik össze, esetenként a közvetett igény lényegesen meg is haladhatja a végső felhasználásban kimutatott közvetlen igényt. A közvetett energiaigény meghökkentően nagy lehet fémek, vagy szerves vegyipari anyagokból készült termékeknél. Előfordulhat, hogy a közvetlen energiafelhasználás alapján energiatakarékosnak minősített helyettesítő termék teljes energiataralma jóval nagyobb, mint a helyettesítetté (például a műanyag csomagolóanyag a papíréval, vagy üvegénél), különösen ha az újrafeldolgozhatóságot is figyelembe vesszük. Néha még az utóéletre is gondolni kell, a megzavart terület rekonstrukciója, a visszamaradt hulladékok kezelése is energiaigényes lehet. Meglepő, hogy a jelenlegi megoldásokkal az akkumulátorról táplált villamos autó, a sokszoros átalakítási veszteségek miatt, több primer energiahordozót igényel, mint a belsőégésű motorok, ha az akkumulátort hőerőműves villamosenergia-rendszerben töltjük. Előfordulnak negatív energiámérlegű energia-átalakító eljárások is, melyeknek az élettartamuk alatt szükséges teljes energiaigényük meghaladja az ugyanezen idő alatt szolgáltatott energia mennyiségét.

Hatékonyság

Az energetikai hatékonysággal az energia befektetés gazdasági hozamát jellemezzük, a mutató értékének elvileg nincs korlátja. A hozam lehet egy termék, illetve szolgáltatás ellenértéke vagy nyeresége, de lehet egy ország GDP-je. Az energetika fejlesztését ellenző nézetek főleg arra alapulnak, hogy az egységnyi primerenergia-befektetéssel előállított magyar bruttó hazai termék harmada, negyede a fejlett országokénak, ami kétségtelenül jelentős elmaradás jele. A különbségnek legfeljebb az említett 15–20%-át lehet kiküszöbölni hatásfokjavítással, a fennmaradó 80–180% okát az energetikán kívül kell keresni. (A furcsa, 180% azt kívánja kifejezni, hogy az energiahatékonyság a fejlett országokban átlagosan 2–3-szorosa (200–300%) a magyarénak, ebből 20%-ot tud ledolgozni az elektronika, a fennmaradó rész a gazdaság leckéje.) Egy kis hányad magyarázható a klíma eltéréseivel is, de a legalapvetőbb világpiacon megítélésünk. A piaci értékesítés során realizálható árakat termékeink használati értéke, minősége, műszaki fejlettsége, a marketing színvonala, a magyar vállalatok piaci elfogadása szabja meg. A termelés költségét is sok körülmény befolyásolja, a gazdaság szerkezete, a termelékenység, a technológia műszaki színvonala, a munkaerő képzettsége stb. Jelentősen befolyásolja az ország hatékonyságát a gazdaság szerkezete is, különösen az energiaigényes termékek

Energiagényesség relatív mutatói



részaránya. Jellemzi a helyzetet, hogy gazdaságunkban a hozzáadott érték átlaga a nyugat-európainak ötöde. Az energetikai hatékonyságban mutatkozó elmaradásunk csökkentése alapvetően a gazdaság teljesítőképességén és hatékonyságán múlik. Az energetikusok ehhez is hozzá tudnak járulni az energiaszerkezet korszerűsítésével (például a nem elég gazdaságos tevékenységek leépítésével), de a teendők nagy többsége az energetikán kívül esik.

Az n/e hányadossal értelmezett energiahatékonyság erős függését érzékelteti a gazdasági fejlettségtől, hogy a világátlag napjainkban 30 USD/GJ, a fejlett országok mutatója 60–100 USD/GJ, a volt szocialista országoké 20–30 USD/GJ, és a fejlődő világot ennek tört része jellemzi. Az OECD a jelenlegi 95 USD/GJ átlagértékének 108 USD/GJ-ra történő növekedését várja egy évtizeden belül. A 2. ábra a magyar viszonyokra példázza az $n = f(e)$ függvényt (az infláció kiszűrésére a GDP-t 1988-as dollárértékre számítottuk át). A 60-as évek közepétől az energiahatékonyság nagyobb prioritásának megfelelően lényegesen módosult a jelleggörbe irányultsága, a nagy gazdaságpolitikai fordulatok pedig negatív szakaszokat is létrehoztak, így az 50-es évek derekán és főleg a rendszerváltás nyomán.

A feltüntetett fél évszázad alatt az n/e mutató 16 USD/GJ-ról 26 USD/GJ-ra nőtt (62% javulás, éves átlagban 1,24%), a rendszerváltást követő évtizedben a gazdaság alapvető átstrukturálódása is csupán 13%-os javulást eredményezett, ami évenként 1,3%-ot jelent. Az ábrából kitűnik, hogy az energiahatékonyságban sincsenek radikális változások, évente 1–1,5%-nál nagyobb javulás nem fordul elő. Ennek magyarázata, hogy a technológia korszerűsítésére felhasználható anyagi források szűkössége miatt a gazdaság jövedelemtermelő képessége csak lassan növelhető. Következetes és nagyon célratörő gazdaságpolitikával néhány évig még bekövetkezhet nálunk fellendülés stagnáló, sőt

enyhén csökkenő primerenergia-felhasználás mellett is. Ebbe az irányba terel a hatékonyságnövelést igénylő piaci verseny, az energiatakarékosságot ösztönző állam, valamint az energiaárak növekvő tendenciája. Nagyobb távon azonban szinte minden területen az energiafelhasználást növelő hatások kerülnek előtérbe. A belső piac élénkülése, a lakosság életszínvonalának emelkedése különösen a villamosenergia-igényeket növeli, ennek jelenlegi fajlagos értékével (2,2 MWh/lakás,év) hazánk az európai rangsor végén helyezkedik el. A szolgáltatások fejlődése is többlet energiát igényel, különösen ha az ország regionális szerepe erősödik, a külföldi tőke befektetései és az ipar exportdinamikája is ebbe az irányba terelnek.

A GDP nemzetközi összehasonlítását zavarja az országok eltérő árrendszere és a valutakulcsok különbözősége, ezért újabban a vásárlóerőt (PPP) is használják az összehasonlításoknál. Az IEA vizsgálata szerint a vásárlóerőre vonatkoztatott fajlagos energiafelhasználás különbségei sokkal kisebbek, mint a valutakulcsok alapján számított GDP-re vetített értékeké (12. ábra), pl. Magyarország e/n mutatójának az OECD átlagához viszonyított aránya a GDP alapján 3, a PPP figyelembevételével 2,5. A statisztikai adatoknak az egész világra összesített feldolgozása alapján az EGB^k egy 25 éves periódusban a PPP-re vetített energiaigényesség évenkénti javulására átlagosan 0,8%-ot mutatott ki [8].

IRODALOM:

- 1 Vajda, Gy: Energetika. Akadémiai Kiadó, Bp. 1981.
- 2 European Commission: Energy in Europe, European Energy to 2020. EC. DG. XVIII. Brussels. 1996.
- 3 United Nations: World Population Projections. UN. New York, NY. 1996.
- 4 International Energy Agency: World Energy Outlook. OECD, Paris, 1998.
- 5 Központi Statisztikai Hivatal: Statisztikai Évkönyvek. KSH, Budapest.
- 6 World Energy Council: Energy Perspectives to 2050. WEC. London, 1995.
- 7 Marchetti, C.: The Dynamics of Energy Systems and the Logistic substitution Model. IIASA RR-79-13. Laxenburg.
- 8 Economic Commission for Europe: Sustainable Energy Developments in Europe and North America. The ECE Energy Series. United Nations, New York, 1991.

^kEurópai Gazdasági Bizottság, ECE = Economic Commission for Europe (ENSZ-szervezet).

Milyen kutatásra van szükség?^{*}

Amikor súlyos gondokkal kell szembenéznie a társadalomnak, vagy sürgető problémákkal kell megbirkózni (munkanélküliség, költségvetési hiány, esetleg szegénység és éhínség), mindig felmerül a kérdés: miért kell a társadalomnak a tudományt támogatnia, ha pedig igen, akkor mennyi és mi fele tudományra van szükség?

Három alapvető érvet lehet felsorakoztatni annak indokolására, hogy a társadalomnak miért van szüksége a tudományra:

- a tudomány az emberi kultúra része, világképünk kialakításában meghatározó szerepe van („Weltbild”);

- a ma kutatása a holnap technológiája;

- a tudomány a nemzetközi együttműködés elősegítésének fontos eleme. Az első érvet csak röviden tárgyaljuk, a harmadikat pedig egyáltalán nem.¹ A következőkben tudományon természettudományt értünk, és a fizikát mint közülük a legalapvetőbbet (abban az értelemben, hogy más természettudományok számára alapvető fogalmakat és eszközöket szolgáltat), gyakran fogjuk példaként felhasználni.

A tudomány az emberi kultúra része

Rendszerint csak az irodalmat, zenét, filozófiát és más „humán” tevékenységet szokás a kultúra részének tekinteni. Azonban a tudomány, és azon belül különösképp a fizika is, rendkívül fontos része az emberi kultúrának, egy olyan tény, amelyet a tár-

sadalom nem értékel kellőképpen. A tudomány próbál meg választ keresni olyan alapvető kérdésekre, amelyek évezredek óta foglalkoztatták az embereket: mi az anyag, mi a világmindenség eredete és jövője, mi az élet és mi a tudat?

Miért létezik rend a természetben, miért nem káosz uralkodik? Magát a tényt ugyan természetesnek vesszük, de egyáltalán nem olyan magától értetődő, amint az a régi görögök, vagy Galilei és Newton tanítása nyomán látszik. Amikor a portugál szerzetesek először eljutottak Kínába, és elmondták a kínaiaknak, hogy léteznek természeti törvények, kinevezték őket: „*Ha vannak törvények, akkor kell uralkodónak is léteznie, aki ezeket a törvényeket hozza és megbünteti mindazokat, akik nem engedelmeskednek nekik. Hol van ez az uralkodó a természetben?*” Ez is jelzi, hogy a természeti törvény fogalma nem triviális, sőt sok más kultúrában nem is létezik.

Hol van az emberiség helye a Világegyetemben? A természetről alkotott képünk a matematika és fizika racionális gondolkodásmódján alapul. Kopernikusz eredményeiből tudtuk meg, hogy nem a Föld a Világegyetem középpontja, csupán egyike a sok bolygónak, és hogy naprendszerünk is csak egy a sok közül. Hogy létezik-e élet más bolygókon is, egyike a legizgalmasabb kérdéseknek, amelyet az asztrofizika kutat. A részecskefizika és kozmológia eredményeinek összekapcsolása nemrég egy újabb kopernikuszi méretű forradalmat eredményezett, mert megtudhattuk, hogy a bennünket felépítő anyag a világmindenség összes anyagának mindössze tíz százalékát teszi

^{*} Herwig Schopper (jelenleg Hamburgi egyetem, korábban a CERN főigazgatója) a Magyar Tudományos Akadémián 1998. június 8-án tartott előadásának rövidített változata.

ki! Valójában az anyagi világról alkotott képünk nagyrészt a fizikán, a Darwin-féle evolúcióelméleten, a DNS felfedezése következtében a génekről és az élet kialakulásáról szerzett ismereteinken alapul. Az emberi agy működésére vonatkozóan ismereteink még gyerekcipőben járnak, azonban a fejlődés óriási, és el fog vezetni az emberi tudat jobb megértéséhez.

A jövő században az emberiségnek nagy kihívásokkal kell szembenéznie. A világ népességének többsége már a Távol-Keleten él, és a fejlődő országok iparosodásával a fogyasztás, a termelés és a piac nyugatról keletre fog fokozatosan áttevődni. Ázsiában a várható GDP mennyisége meg fogja haladni Európá és az Egyesült Államok együttes értékét. Drámai változásokat lehet észlelni a munkaerő mozgásában is. A múlt században a népesség többsége a mezőgazdaságban dolgozott, az iparosítás azonban a munkaerőt a termelésbe csoportosította át. Mindazonáltal ez a folyamat a legfejlettebb országokban már túljutott a csúcsponton, és csökkenés következett be. Létesülnek ugyan még új munkahelyek a szolgáltatásokban (egészségügy, bankok, javítás, szórakoztatóipar stb.), azonban a jövő az informatikáé. Ezek a változások, amelyek a fejlett ipari országokban már eléggé előrehaladott állapotban vannak, egyre több országot érnek el és végül eljutnak a fejletlen országokba is. Nem lehet és erkölcsileg is elfogadhatatlan lesz a szegény országoktól megvonni annak lehetőségét, hogy ugyanolyan életszínvonalra törekedjenek, mint amilyenell most a gazdag országok rendelkeznek. Ezt a fejlődést erősen befolyásolja a piacok és a verseny globalizációja. Érdekes megjegyezni, hogy kapcsolat van az új technológiák bevezetésének időskálája és a munkanélküliség megjelenése között. Az elektroncsövek alkalmazásáról a tranzistorokra való áttérés például 10 évet vett igénybe. Hasonló idő alatt Japán átvette az Egyesült Államoktól a DRAM (dynamic random access memory) memória chip piacot. Az OECD-országokban pedig ugyancsak ennyi idő alatt növekedett meg drámaian a munkanélküliség. Ezeknek az új kihívásoknak megfelelni és a kialakult helyzetet kézben tartani csak a tudományos fejlődés további támogatásával lehet. Az a körülmény, hogy a mai fejlett ipari társadalmakban van elegendő táplálék, lakás és energia, valamint

a rabszolgaságot meg lehetett szüntetni, mindenekelőtt a tudományos eredményekre alapozott műszaki fejlődésnek volt köszönhető.

Werner von Siemens már 1883-ban kijelentette: *„A műszaki fejlődésnek mindig a tudományos kutatás adja meg a biztos alapot, és egy ország ipara soha nem érhet el nemzetközileg vezető szerepet, illetve azt megtartani sem képes, ha egyúttal az nem foglal el hasonló vezető helyet a tudományos fejlődés élvonalában. Az ipar fejlesztésének ez a legbiztosabb módja.”*

Manapság a politikusok hasonló kijelentéseket tesznek a különféle találkozók, gyűléseken és ünnepeken, azonban az életben a helyzet egészen más. A politikusokat a rövid távú problémák foglalkoztatják, az ipar pedig a részvényesek érdekét tekinti a fő kritériumnak. Következésképpen a tudományos és műszaki fejlődés fogalma megváltozott és fontossága háttérbe szorult. A legtöbb európai országban a tudománypolitika egyre több gondot fordít arra, hogy a tudományt a prosperitás és az anyagi gazdagság növelésének szolgálatába állítsa, ezért a kutatási támogatások forrásainak elosztásában a játékszabályok megváltozóban vannak.

Kétségtelen, hogy az alap kutatás és a technológia viszonya bonyolultabbá vált. Manapság a kutatástól a termelésig vezető átmenetet a következők jellemzik:

- az új termékek gyakrabban követik egymást, ezért a kutatási eredményeknek rövidebb idő alatt kell beépülniük az innovációs folyamatba,
- a globális technológiai piacon egyre csökken a kereslet új technológiák iránt, és azt jól képzett munkaerővel rendelkező fejlődő nemzetek is képesek kielégíteni,
- a technológia szolgáltatójának alkalmazkodnia kell a megrendelő kívánságaihoz, mind hardver, mind pedig szoftver tekintetében,
- a piaci jelenlétet a szolgáltató szektor szabja meg. A nyereséget egyre inkább a működtetés, karbantartás és egyéb szolgáltatások bevételei, nem pedig a csúcstechnológián alapuló termékek előállítása hozza.

A létező technológiák még lehetővé tesznek bizonyos termékfejlesztést, amelynek lényeges előnye, hogy előre látható és tervezhető. Ezért a nyugati iparok eddig és még ma is inkább a biztonsági stratégiát

részesítik előnyben, és a létező technológiákat preferálják a bátrabb és hosszú távú fejlesztéssel szemben. Ennek a stratégiának számos negatív következménye van, például

- az alapkutatás elhanyagolása az iparban,
- az alkalmazott kutatásban rövid távú haszon megkövetelése,
- az ipar csökkenő hajlandósága az egyetemekkel való együttműködésre,
- a kutatási pályázatoknak a létező technológiák használatára kell alapozniuk,
- a fő követelmény a rövid távú haszon, a hosszú távú tervezés pedig háttérbe szorul.

Amint az az alábbiakban kiderül, a Táv-Keleten teljesen más a mentalitás.

Tudomány és a holnap technológiája

Az alapkutatás többféle módon is szolgálhatja a technológiát. Új jelenségek felfedezése (például elektromosság, elektromágneses hullámok, röntgensugarak, atomok, szupravezetés, radioaktivitás, lézer, maghasadás és magfúzió) a technológiában minőségi ugrásokat eredményez. Az ilyen felfedezések ritkák, de ha megtörténnek, teljesen átalakíthatják a társadalom mindennapi életét, előre nem jósolhatók meg és nem tervezhetők. A felfedezés és a piaci megjelenés között eltelt idő széles skálán mozog, amely néhány évtől néhány évtizedig terjedhet.

Az alapkutatás néha nem szenzációs felfedezésekkel, hanem a látszólag unalmas aprómunka sok kis lépésével is fejlődhet, amely az ismert határát kitolja az ismeretlen felé (haszonlóan ahhoz, ahogyan egy szép nyári napon az égbolton a felhőkre tekintve pillanatnyi változások nem észlelhetők, azonban néhány perc alatt az égbolt teljesen megváltozhat). Ebben az esetben a felhalmozott részletes adatok birtokában, különböző szempontokat összevetve történik a konkrét problémák vizsgálata. Ilyen tanulmányok esetenként az addigi ismereteken túlmutató, teljesen új alkalmazásokhoz is vezethetnek. A célorientált kutatások kiemelkedő példája lehet a tranzisztor feltalálása.

Az alapkutatások mellékeredménye lehet még a laboratóriumi technika kiterjesztése ipari méretekre. Az alapkutatás számára laboratóriumi skálán létrehozott eszközök olyan műszaki termékké válnak, amelyek új piaci igényeket keltenek. Erre jó példa a szupravezető mágnes, a részecske-detektorok vagy az ultravákuum-technika.

Az alapkutatás számára kifejlesztett berendezések és kísérleti technika alkalmazása sokszor rendkívül hasznos az ipar különböző területein, az orvostudományban vagy éppen a banki szférában. Az ismeretlen kutatása megköveteli, hogy érzékelésünk határait műszerekkel terjesszük ki. A laboratóriumi célokra kifejlesztett műszerek gyakran érdekes alkalmazásokat tesznek lehetővé. A magfizikai és részecskefizikai kutatások céljaira épített gyorsítóberendezések az iparban és az orvostudományban alkalmazhatók, a részecske tárológyűrűk képezik a növekvő számú szinkrotron sugárforrás alapját, a pásztázó elektron-mikroszkóp egyre inkább termelő berendezéssé válik, a részecskefizika céljaira épített detektorok nemcsak az orvostudományban találnak alkalmazást, hanem teherautók vámvizsgálatánál is alkalmazhatók, a magfizikai detektorokban használt fényvezetők az adatátviteli technika alapjává váltak a szál-optikák fejlesztésében és a roncsolásmentes sebészeti beavatkozásoknál stb. Az elektron–pozitron annihiláció jelensége nemcsak anyagvizsgálatra használható, hanem az orvostudományban a PET (pozitron emissziós tomográfia) hatékony leképező módszerre vált.

Az alapkutatás, különösen a részecskefizika és asztrofizika területén, óriási mennyiségű adat begyűjtését és elemzését kívánja meg (egy nagyenergiás részecskefizikai kísérletnél az adatáramlás összemérhető Európa teljes telefonforgalmával). A bonyolult detektorok által szolgáltatott nyers adatokból a fizikai információ kihámozásához bonyolult modellezésre van szükség. Érdektelen események milliárdjai közül kell kiszűrni azt a néhány ritka eseményt, amely fontos információt hordoz. Az ilyen célokra kifejlesztett módszerekről kiderült, hogy nemcsak más technológiáknál alkalmazhatók, hanem a környezetvédelemben és a banki szférában is. A kutatások egy jelentős „mellékeredménye” a CERN-ben kifejlesztett világháló (World Wide Web), amely eredetileg a nagyenergiás fizikai közösség igényeit volt hivatott kielégíteni, de forradalmasította a számítógépes hálózatok közötti kommunikációt.

A fentiek általánosságban illusztrálták a tudomány fontosságát a technológiák fejlesztésében. Gyakran hallani azt a kijelentést, hogy századunk a fizika százada

volt, míg a jövő század a biológia és biotechnológia évszázada lesz. Az élettudományok fontossága kétségtelenül növekedni fog, de a fizika továbbra is nagy érték marad a társadalom számára. Mivel fizikus vagyok, szeretnék néhány konkrét példát felhozni az alap kutatás és technológia szoros kapcsolatára és néhány megjegyzést tenni a fizika jövőjére vonatkozóan.

A fizika kultúránk része

A természetről kialakított képünk a matematika és fizika racionális gondolkodásmódjára alapoz. Az anyagi világról kialakított fogalmaink valóban nagyrészt a fizikának köszönhetők. A fizika, amely egyaránt kutatta a végtelenül kicsi (részecskefizika) és a végtelenül nagy (asztrofizika), valamint a rendkívül bonyolult világát, továbbra is segítségünkre lesz a természet megértésében és az ember helyének megtalálásában, ennél fogva kultúránk lényeges része marad.

A fizikának az elmúlt századok során végbement fejlődése segített abban, hogy megszabaduljunk a babonáktól — így ma már nem hisszük azt, hogy a villámok dühös istenek művei, vagy imádkozással esőt lehet előidézni. Mindazonáltal előttünk áll még a gigantikus feladat, hogy a közvéleménnyel megismertessük a tudományos módszer és a tudományos igazság alapelveit. Csak akkor fogják ugyanis az asztrológia tudománytalanságát általánosan elfogadni és vesztük el a horoszkópok vonzerejét a média számára. Ha csak annyi időt és teret szentelnének a tudománynak, amennyit az áltudományok kapnak, már óriási lenne a nyereség. A fizika tanítása és eredményeinek ismertetése az oktatás minden szintjén tehát a jövőben is óriási feladat marad.

A fizika vége?

A fizika századunkban tapasztalt lélegzetelállító fejlődése nyomán többen úgy gondolják, hogy a természet összes titkáról fellebbentettük a fátylat, és már nincs mit felfedezni. A fizika végének meghirdetése azonban egyáltalán nem új. *Michelson* már 1884-ben kijelentette, hogy a fizikának vége, és a fizikusoknak már nincs más dolguk, mint a természeti állandókat hét tizedesjegy pontossággal megmérni. Furcsa módon azonban éppen *Michelson* nagy pontosságú mérése képezte a relativitáselmélet kiindulópontját, és nyitott új távlatokat egy

új fizikáról. *Max Planck*ot tanára, *Jolly*, eltanácsolta a fizikától. E tanács akkoriban helyesnek látszó érveken alapult, mivel a *Maxwell*-egyenletek és a termodinamika törvényei minden ismert jelenséget magyaráztak. Az elképzelés azonban állandóan visszatér, és ma is vannak emberek, akik hasonlóan vélekednek. *Steven Hawking*, az ismert fizikus is úgy gondolja, hogy a fizikának vége, hiszen az ő egyenletei mindent leírnak. Az elméleti fizikusok néha túlságosan lelkesednek saját munkájukért és hajlamosak kissé túlzott következtetések levonására. A természet felfedezése nem hasonlítható egy festmény leleplezéséhez. Az emberi értelem és kreativitás továbbra is folytatja a természet új területeinek feltárását. A természet tele van meglepetésekkel, és még sok felfedezni való létezik. Természetesen nem zárható ki annak lehetősége, hogy a társadalom elveszti érdeklődését iránta, de ennek jelei még nem tapasztalhatók. A fizika, mint a múltban, a jövőben is nélkülözhetetlen alapja lesz az új technológiák kifejlesztésének, így szükségképpen a gazdasági növekedésnek is.

A ma fizikája a holnap technológiája

A klasszikus fizika az emberi léptékű jelenségeket tanulmányozta, a centiméter—méter dimenziókban. Később aztán behatolt egyrészt a nagyobb méretekkel jellemzett makrokozmoszba, valamint a skála másik részén a kis méretek tartományába, a mikrokozmoszba is. Sok modern technológia a klasszikus fizika gyermeke (gőzgép, fénypézógép, televízió, rádió stb.). Amikor az atomot felfedezték, megértéséhez feltalálták a kvantummechanikát, ennek következtében aztán a félvezetők, neonlámpák, szupravezetés, számítógépek is mindennapi életünk részévé váltak. A mikrokozmoszba tett következő lépést az atommag felfedezése jelentette, ennek eredménye lett a radioaktivitás, *Einstein* híres egyenlete az energia és tömeg kapcsolatáról, a maghasadás, atomreaktorok, a fúzió és az atombomba. Továbbá az izotóptechnika vagy a mag mágneses rezonanciális leképezése is értékes eszköze lett az iparnak, az orvosi diagnosztikának és a terápiának. A következő szint a protonok, neutronok és más részecskék felfedezése, amelynek máris megvannak a gyakorlati alkalmazásai, az utolsó lépés ebben a sorban pedig jelenleg a kvarkok és

leptonok mint az anyag alapvető építőkövei létezésének felismerése. Hasonlóan elemezhetők a makrokozmosz feltárásában tett fokozatos lépések, erre azonban itt nincs mód.

Hosszú távú K+F stratégiára van szükség

Csak néhány önkényesen válogatott érvet állt módomban ismertetni arra vonatkozóan, hogy milyen óriási hasznot húzhat a technológia és a gazdaság az alapkutatásokból. A lehetőségek teljes kiaknázására hosszú távú tudománypolitikára van szükség, amelyet nem olyan követelmények szabályoznak, mint az „anyagilag jólét” vagy „a részvényesek érdeke”. Sajnos a legtöbb európai országban rövid távú sikereket várnak, amelyeket a munkanélküliséggel vagy a cégek tönkremenésével támasztanak alá. Mindazonáltal, virágzó ipar és a magas élet-színvonal fenntartása céljából a kormánynak és az iparnak egyaránt hosszú távú érdekeket is figyelembe kell vennie, és hatékonyan támogatnia kell mind az alap-, mind pedig az alkalmazott kutatásokat.

Európa bizonyos részein a jövő technológiai fejlődésébe vetett bizalom alábbhagyott, főképpen a környezettel kapcsolatos problémák eredményeképpen, és a szolgáltatóipar fejlesztésében, valamint alkalmas társadalmi reformok hatásában keresik a kibontakozást. Ezek az intézkedések természetesen indokoltak lehetnek, azonban nem elegendők ahhoz, hogy Európa világméretben megtartsa a versenyképességét. Egykedvűség helyett lelkesedésre, konzervativizmus helyett új elképzelésekre és a jövőre tekintő új mentalitásra van szükség.

A Távol-Keleten teljesen más a hozzáállás. Japánban például felismerték, hogy a létező technológiák már teljesítőképességük határára vannak és jövőbeli alkalmazásuk korlátozott. 1995 novemberében a japán parlament egy tudományos-műszaki alaptörvényt fogadott el, amely a központi kormányt, valamint a tartományok és városok vezetését arra kötelezi, hogy támogassák az alapkutatást és a műszaki fejlesztést, ösztönözzék továbbá az egyetemi kutatásokat, tartsák tiszteletben a kutatások autonómiáját. Úgy döntöttek, hogy öt év alatt megkétszerezik az egyetemeknek juttatott kutatási pénzeket, új kutatási irányzatok és elképzelések kialakítása céljából. Ezenkívül 1994–2004 között Japán több milliárd dollárt fog költeni, többségé-

ben az alapkutatások céljait szolgáló nagyberendezésekre. Ilyenek a Super-Kamio-kande (neutrínó obszervatórium), a 8 GeV energiájú Super Photon Ring (egyike a világ legnagyobb teljesítményű szinkrotron sugárforrásának), a Large Helical Device (fűzős berendezés), a KEK-B projekt (B-részecskéket előállító gyorsító „gyár”) részecskefizikai célokra). Több más projekt is folyamatban van, mint pl. a SUBARU (8 méteres távcső Hawaii-ban), a Japán Hadron Projekt (nagy teljesítményű proton szinkrotron a KEK intézetben) és az RI nyaláb gyár a RIKEN-ben (szupravezető szinkrotron instabil részecskenyalábok előállítására).

Az átmeneti gazdasági nehézségek miatt a fenti tervek egy része késedelmet szenvedhet, ezért Japán nagyon érdeklődik a nagy világméretű együttműködésekben megvalósuló projektek iránt, például az ITER nagy fűzős berendezés vagy a részecskefizika nagy gyorsítója, a Következő Lineáris Ütköztető (Next Linear Collider, NLC).

A Távol-Keleten más országok is felismerték az alapkutatások jelentőségét, köztük Tajvan, Dél-Korea és Thaiföld. Mindhárom országban már üzemel szinkrotron sugárforrás. Bár a jelenlegi gazdasági nehézségek hatással lehetnek a Távol-Keleten az alapkutatási programokra, a kormányok és az ipar ennek ellenére ragaszkodik a hosszú távú tervezéshez és a kutatás szerepét illetően fenntartja optimizmusát.

Amikor Clinton és Gore hatalomra került az Egyesült Államokban, a technológia alkalmazásainak adták a legnagyobb prioritást, mivel úgy gondolták, hogy a tudomány már eléggé hatékony. Az elmúlt években azonban 33 tudományos szervezet együttes fellépésével sikerült meggyőzni a politikusokat arról, hogy dolgozzanak ki az alapkutatások számára is hosszú távú tudománypolitikát.

1998-ban a Kongresszus és a Szenátus elé terjesztettek egy törvényjavaslatot, amely az alapkutatás támogatásának megduplázását irányozta elő tíz év alatt. Az adminisztráció az 1999. évre gyakorlatilag a tudomány minden területén jelentős növeledést kért. A kongresszusbeli vita után a Költségvetési Törvényben egyes összegeket némileg csökkentettek, másokat megemeltek (1. táblázat). Ezek még nem a végső számok, mivel egyes speciális programokról még folynak a tárgyalások (például az USA-rész-

1. táblázat

Szervezet	1998. évi költségvetés (millió USD)	Növekedés (%)
National Science Foundation	≈ 2546	8,8
Energiaügyi Minisztérium (tudományos programok, a fúzió nélkül)	2414	10,8
NASA (alapkutatás)	≈ 2200	6,4
Védelmi Minisztérium (alapkutatás, alkalmazott kutatás)	1042 2996	6,1 5,8

vételről az ITER fúziós programban). Al Gore alelnök szerint „Amerika történetében ez volt a legnagyobb összegű támogatás polgári kutatásokra”.

Az amerikai ipar is felismerte a hosszú távú kutatások szükségességét, és szemléltetváltás következett be. Amikor a Bell Laboratories Fizikai Kutatólaboratóriumának új igazgatója, Cherry Murray átvette megbízását, kijelentette: „A legfontosabb dolognak azt tartom, hogy hathatósan támogassam a hosszú távú kutatásokat. A fő kihívás a 10 vagy 20 év múlva szükséges technológiák kidolgozása lesz.”

Mire van szüksége Európának?

Reménykedhetünk abban, hogy az Egyesült Államokban történt fejlemények végül elérik Európát is, bár sajnos némi késéssel. Európa továbbra is a „kiérlelt” ipari szektorra specializálódik, ahol a múltban a legjobb teljesítményt nyújtotta (a repülőiparban, vegyiparban és autóiparban), míg az elektronikában és informatikában a teljesítménye alacsony. Európa, a modern tudomány és technológia bölcsője, ma az Egyesült Államok és Japán mögött kullog, és a K+F erőfeszítések csökkenőben vannak. Bár néhány európai ország 1996-ban nemzeti jövedelmének 2,2%-át költötte kutatásra és fejlesztésre, az európai átlagot (az Európai Közösség és Európa egészének esetére) 1,8%-ra becsülik az 1993. évi 1,93%-al szemben. A megfelelő adat az USA-ban 2,2% volt, Ázsiában pedig 2,7%. Németországban 1990-ben érte el a 2,75%-os maximumot, amely az egyesítés miatt 1998-ra 2,2%-ra csökkent. A csökkenés nagymértékben az ipari kutatások támogatásának levágása miatt következett be.

Az Európai Unió is az ipari fejlesztésre helyezi a hangsúlyt, ahelyett, hogy a jövő

számára ígéretes kutatásokat támogatná. Ez az 1999–2002 közti időszakra tervezett EU5 keretprogramra is érvényes, amelyben 4,6% növekedéssel összesen 14,96 milliárd ECU összeget szándékoznak tudományos kutatásra költeni. Mindazonáltal a fő cél a kutatási eredmények társadalmi-gazdasági hatásának növelése, a munkaerőgondok csökkentése, valamint az európai versenyképesség növelése olyan ágazatokban, mint az egészségügy, közlekedés, távközlés és energiaipar. Az új területeket megnyitó és a jövő számára ígéretes kutatásokat teljesen elhanyagolják (a fúziós kutatások kivételével). Az a tény, hogy Európa vezető helyet foglal el az alapkutatás egyes területein (pl. a részecskefizikában a CERN és a hamburgi DESY), ne vezessen félre bennünket.

Ahhoz, hogy Európa teljes mértékben kihasználhassa kreatív, intellektuális és műszaki erőforrásait, olyan stratégiára van szükség mind az alap-, mind pedig az alkalmazott kutatás terén, amely nem rövid távú gazdaság elérésére, hanem új területek feltárására összpontosít, hogy megőrizze versenyképességét a távoli jövőben is.

(Fordította: Bencze Gyula)

1.1. például H. Schopper, Völkerverbindene Grossforschung, in: Rückkehr in die internationale Forschungsgemeinschaft, PETERSBERG, Verlag, GmbH, 1989.

Szerzők és jogok

Euroscience News, 1999. április

Lehangoló írást közöl a két éve alakult európai tudományos társaság, az Euroscience lapja. Alan L. Mackay, a londoni Birkbeck College emeritus professzora, a

Royal Society tagja a tudományos szerzők kiszolgáltatott helyzetére hívja fel a figyelmet.

Jó szimatú egykori hazánkfilá, *Robert Maxwell*, a háború utáni Németországban fillérekért megszerzett egy romokban heverő tudományos kiadvállalatot. Tudta ugyanis, hogy a tudósoknak mindenáron szükségük van közlési lehetőségre, hiszen csak akkor kapja meg egy kutató felfedezésére-munkájára a hitelesség pecsétjét, ha azt a tudományos közösség is megismerheti. Az atombombával meg a hidegháborúval a tudomány egyúttal katonai jelentőségre is szert tett, amivel azután el is tűnt a tudomány háború előtti „gentleman-világa”, mivel a publikálások ellenőrzése egyúttal a tudomány ellenőrzését is jelent. A piacra dolgozó kiadók kezdték kisemmizni az elszegényedett tudós társaságokat — írja a brit krisztallográfus professzor.

Ezzel indult be napjaink abszurd rendszere. Az állam pénzt ad a tudományos kutatásra, a kutatók végzik a munkájukat, azután tanulmányokat írnak, amelyeket „beküldenek” egy publikációs intézményhez. Ez más kutatókkal referáltatja az írást (akik ezért pénzt nem kapnak), és ha a cikk megfelelőnek találtatott, meg is jelenhet — majd akkor, amikor a publikáló jónak látja. Ezek után a kiadó jó pénzért eladja a lapot a tudományos közösségnek. Az ár azért is magas, mert az adott szakterületen viszonylag kevés a hozzáértő és érdeklődő olvasó és az árat egyszerűen a piaci viszonyokhoz illesztik.

A szerzők viszont nem mondhatnak le a publikálásról, hiszen a karrierjük függ ettől, tehát el kell fogadniuk a megalázó feltételeket is. Így például át kell adniuk külön fizetség nélkül a szerzői jogot is. Mi több, akad olyan nagy kiadó, amely igazolást követel, miszerint a tanulmány nem tartalmaz becsületsértő, obszcén vagy veszélyes kitételeket és megköveteli a szerzőtől, hogy biztosítsa a kiadót a jogi következményekkel szemben, amennyiben az igazolás nem lett volna helytálló. Mindezt úgy, hogy a tudományos szerzők nagy többségének fogalma sincs sajtótörvényről, szabadalmi és hasonló jogokról.

Egyébként jól mutatja, milyen jó üzlet a tudományos kiadás, amelynek hasznát a tudományos közösségből szívják ki, hogy *Maxwell* végül 446 millió angol fontért adta el a Pergamon Press néven ismertté vált kiadvállalatot.

Kétszáz éve Britanniában körülkerítették a közös földeket és megkezdődött az erdeti tőkefelhalmozás. Manapság az információt kerítik körül magántulajdonként és így is adják-veszik. Az adatbázisokat úgy foglalták el, ahogyan a területeket foglalták el a gyarmatosítás korában. Napjaink globális gazdaságában elavult a tudományos életben a szabadon megosztott információ hagyományos gyakorlata — állítja *Mackay* és hozzászeli: „szerencsére most olyan állapotba kerültünk, amikor talán fel lehet számolni ezt a zsarnoki szituációt”.

A tudomány ugyanis feltalálta az internetet és sorra jelennek meg elektronikus újságok, amelyek egy része nincs a hagyományos kiadók markában. Elvileg bárki szerkeszthet tudományos kiadványt a személyi számítógépén. A szerzői joggal kapcsolatos gondok azonban nem tűnnek el. Egyebek között azért sem, mert a kutatóhelyek nagy nyomás alatt vannak, hogy pénzt csináljanak az általuk generált szellemi tulajdonból, tehát a szerzői jog szabad átadását igencsak ellenzik a kutatók megbízói. De a kiadók is berzenkednek. Nekik szükségük van a szerzői jogi védelemre, hiszen ők a szerkesztéssel, a referáló vélemények feldolgozásával (amit ugyan a tudományos közösség végez), és magával a publikálással hozzáadott értéket hoznak létre.

A brit tudós véleménye szerint most eljött az idő a kutatók számára, hogy viszszaszerezzék munkájuk gyümölcse felett a tulajdonjogot. Ehhez azonban meg kell nyerniük egyetemeik és más alkalmazóik támogatását is.

De mit tehet egy-egy kutató? — veti fel a kérdést a professzor. Szerinte támogatni kell a non-profit tudományos társaságok elektronikus és nyomtatott újságjait. Mutassák meg munkahelyükön a „szerzői jog átruházási űrlapokat” és kérjenek jogi tanácsot, hogy aláírják-e. Vessék fel a kérdést tudományos fórumokon és húzzák ki, ami nem tetszik. Gyakoroljanak nyomást a szakmai szervezeteken keresztül, hogy ugyanolyan tulajdonosi jogokat kapjanak, mint amilyenek az irodalom világában szokásosak.

A.L. *Mackay* professzornak sok tekintetben igaza van, de valószínűleg téved, amikor azt hiszi, hogy az elektronikus publikálás jobb helyzetet teremt a kutatók számára. Ugyanis ma még az interneten és

így az elektronikus publikálásban is — Amerika meghódításának időszakára emlékeztető korban vagyunk, amikor hatalmas szűz területek álltak a bátor pionírok előtt, és mindenki annyi földet foglalhatott el, amennyit meg tudott művelni (feltéve, hogy sikerült ledőlnie az indiánokat, esetünkben például az „öslakos” hagyományos publikálókat). De amint elfogy a szabad földterület, jönnek a tulajdont védő kemény, szigorú törvények, és ebben a világban már ugyanolyan zord szabályok fognak uralkodni, mint eddig, a „papír alapú” publikálásban.

Szentgyörgyi Zsuzsa

Velence veszélyben

Hidrológiai Közlöny, 1999. 3. sz.

Velence nehézségeiről szól Nagy László tanulmánya. Velence *Veneto tartomány* és *Velence körzet* fővárosa, érseki székhely. Az Adriai-tenger legbelső csücskében terül el, a szárazföldtől 4 km távolságban, a Velencei-lagúna (*Laguna Veneta*) 55 km hosszú és legszélesebb szakaszán, 12 km széles zárt tengerreszen, amelyet homokdűnék (lidók) választanak el a nyílt tengertől. A Lagúnán mintegy 150 kisebb-nagyobb sziget található.

Velence a Föld egyik legnagyobb kulturális központja, amely a VII. század óta folyamatosan fejlődött. Fejlődésénél fontos szempont volt a védettség a szárazföldi ellenségektől. Amíg régen a Lagúna védett kikötőt biztosított, ez manapság több nehézség okaként jelentkezik. Az egyik legismertebb kezelendő feladat az árvíz, amely a város több pontján jelent veszélyt.

Számos megoldás született az árvízzel való megbirkózásra, amelyek közül a legismertebb a Lagúna három bejáratára elképzelt változtatható magasságú kapu (*Mózes-terv*). Ezt az elképzelést vállalkozók egy csoportja (*Venezia Nuova — Új Velence konzorcium*) javasolta az 1966. évi, az eddigi legsúlyosabb ismert árvíz után. A terv szerint 20 m magas, 30 m széles, és egyenként 300 tonna súlyú mozgatható acél táblából 79-et építenének be a Lagúnát a tengertől elzáró három kapuba. Ha a vízjelző szolgálat 1,0 m, vagy nagyobb dagályt jelez, a fekvő zsiliptáblákból a vizet levegővel kipréselik, és azokat egyik alsó élük mentén elfordítva

felállítják, és elzárják az utat a nagyvíz elől. Elkészült a kiviteli terv, megépítették a mozgatható kapuk egy mintadarabját (megtekinthető a Lagúnán városi vízbuszról — a *vaporettóról*), és ellenőrző méréseket végeztek rajta. De nincs döntés még a megvalósításáról, annak ellenére, hogy az aggodás az előző 10 évben folyamatosan nőtt a városban a várható árvíz és a tengervízszint emelkedése miatt. A jelenlegi halogató oka a politikai bizalmatlanság és a pénzügyi forráshiány. Így került fel a kérdés, hogy a mozgatható kapus kialakítás valóban az egyetlen korrekt megoldás-e. Velence többször szenvedett az árvíztől, de a helyzet súlyosabbá vált, és úgy tűnik, tovább romlik. 1990-re az 1966. évihez hasonló nagy árvíz becsült valószínűsége több mint négyszeresére nőtt.

A súlyos árvizek számának növekedését befolyásolja a terepszint általános süllyedése. Velence gyengén konszolidált delta üledékre épült, ennek következtében 1900—1970 között a terepszint süllyedése 3—4 cm-t tett ki. A város vízellátását az üledék alatti vízadó rétegből oldották meg. Az eleinte pozitív kutak a vizigény növekedésével negatívvá váltak: szivattyúzásra került sor. A víznyerés e formája a *Sile aquaduct* 1975. évi megépítésével megszűnt, de addigra a vízadó réteg összenyomódását 1900-tól számítva 12 cm-re becsülik. Figyelembe véve az olasz tengerparton tapasztalt 7—8 cm-es tengervízszint-emelkedést, a város relatív süllyedése 7 évtized alatt 23 cm. Ez, összehasonlítva más tengerparti városokkal, nem sok, de Velence felbecsülhetetlen értékű. A süllyedés folyamata hirtelennek, gyorsulónak tűnik.

A normális tengerár-ingadozás 1 méteres, vagyis a magas tengervízszint fél méterrel van az átlagos tengervízszint (ATF) felett. Ez az érték jelenleg a 23 cm-es változással kb. 0,7 méterre tehető, ami már elöntést okoz a Szent Márk téren. Az 1970—1979 közötti 10 évben az elöntés 13-szor fordult elő. A városnak több mint 60%-a kerül elöntés alá az 1,50 m ATF-nél. Ekora, vagy ennél nagyobb árvíz 1951-ben, 1966-ban, 1979-ben és 1981-ben fordult elő, ami az évszázad második felében kevesebb, mint 15 éves átlagos visszatérési valószínűség. A legutolsó nagyvíz, az 1997 januári ár szintje 1,34 m ATF volt, ami a tizenhatodik legnagyobb víz a huszadik szá-

zadban (*The Venice in Peril Fund — Velence veszélyben alapítvány*, 1997).

A legborúlátóbb előrejelzés Velence területére tíz évente 5–6 cm relatív tengerszint-emelkedést jósol a következő kb. 50 évre. További veszély az Adriai-tenger északi részén folytatott szénhidrogén-termelés, amely további terepszint-süllyedést okoz. Optimistább előrejelzés 2050-ig az átlagos tengerszint-emelkedésre: 20 cm, 8–38 cm-es határok között. 100 éves előretartással ezt 49 cm-ben adták meg (20–86 cm-es határok között).

Velencében a házak és paloták alapozásának hagyományos szerkezete, hogy pillérek állnak. A pillérek fejgerendája az átlagos vízmagasság környékén kemény isztriai márvány, ami hagyományosan nedvességálló. Magasabb vízszintnél a márványon álló puhább és porózusabb téglákat a magas sótartalmú víz megtámadhatja és erodálhatja. A víz kapilláris úton felemelkedve a földszinti szobák falait folyamatosan nedvesen tartja.

A város az 550 km² területű jelentősen szennyezett lagunán helyezkedik el. Velence történelmi házai a „fekete kutak” fölé épültek, amik befogadták az elfolyó szennyvizet. Bár Velence ingatlanjainak tizen-egynéhány százaléka van ellátva zárt szennyvízgyűjtő tartályokkal, a város központjának és a Lagúna többi településének nincs modern szennyvízgyűjtő rendszere és kezelő telepe. A század elejétől a Lagúna szerves anyag szennyezése megháromszorozódott. A szennyezés a nyári hónapokban éri el a maximumot, amikor az évi 12,8 millió turistának a nagy része oda látogat. Súlyos eutrofizációs folyamatot eredményez mind az emberi szennyezés, mind a vízgyűjtőből felszíni lefolyással a Lagúna vizébe kerülő tápanyag.

Amíg a tervezett három bejáratú kapu zárva van, Velencében az árvíz megakadályozható: a víz az Adriai-tengerről nem tud benyomulni a Lagúnába. A kapuk a Lagúna bevezető csatornájának medrébe lennének elhelyezve. A kapuknak mozgathatóknak kell lenniük, hogy ne akadályozzák a hajózást. A halászok szintén a Lagúna három bejáratát használják.

A kezdeti elképzelések 1981-ben azt célozták, hogy a bejáratok keresztmetszetét 35%-kal csökkentik, de az 1992-es tervben már csak 10%-os csökkentést javasoltak. A kapuk rendszere 79 mozgatható táblából

állna, teljes hosszuk 1580 m. A vízállás-különbség, amire a mozgatható táblákat tervezték, 2,0 m. A terv kivitelezésének időtartama 7 év és 1995-ös árákon 6 milliárd dollárba kerülne. Az éves fenntartási költséget 2,4 millió dollárra becsülik. Ahhoz, hogy ekkora beruházás megtérüljön, az éves elérendő haszonnak 330 millió dollárnak kellene lennie. Velence árvízvédelmének „haszna” viszonylag alacsony. Az utóbbi időben a városi lakosság kárérzékenységeinek növekedésével és a városból történő elvándorlás hatására a károk értéke is csökkenő irányzatú. Velence polgárai évszázadok óta bizonyos mértékig alkalmazkodtak az árvizekhez, pl. átjárókat létesítettek olyan síkatorok megkerülésére, amelyek rendszeresen víz alá kerülnek. Az utóbbi időben az emelkedő tengervízszint hatására felhagytak több ház földszintjének használatával.

Velencében az árvízszint viszonylag lassan emelkedik, a riasztásra van idő, a lakás- és üzlettulajdonosok értékeiket a felsőbb emeletekre menthetik. Az 1,3 m ATF-nél jelentkező károsodás visszatérési ideje 5 évre módosult. Az 1966. évi nagy árvíz, amely 1,94 m ATF szinttel jelentkezett, nagy károkat és pusztítást okozott. A legnagyobb kárt a fűtésre szolgáló tartályokból kifolyó gázolaj okozta, ami nemcsak a víz felszínén szétterülve fejtette ki ismert hatását, de a házak falain a csökkenő vízszint vastag feketé csíkot hagyott. Az 1966-os károk nem ismétlődhetnek meg, mert megszűnt a gázolajfűtés, és mert jelentős beruházások történtek a Lagúnát a tenger felé lezáró dűnék partvédelmére, a part meghágásának elkerülésére. Velence polgárai továbbra is várják a külső segítséget olyan szerkezeti módszer kidolgozására, amely biztonságot és végleges megoldást nyújt.

A nyilvánvaló megoldás a Lagúna bejáratának csaknem teljes lezárása, vagy csökkentése. Ezt a hajózás miatt lehetetlennek gondolták egészen mostanáig. A bejáratok le nem zárásának legfőbb okává a hajózás megszűnésével a Lagúna szennyezettsége válik. A Lagúna lezárása ugyanis hatástalanítja a tengeri árapályt, amely jelentős vízmennyiséget cserélnek ki.

Velence lakossága a második világháború óta csökken, az 1951. évi 175 ezerrel 1993-ig 65 ezerre. Ez a csökkenés nem következménye az árvízi veszélynek, de az évi

több mint 12 millió látogatóért Velence nagy árat fizetett. A lakások olyan drágák, hogy a velenceiek alig tudják megfizetni. Ma már a legtöbb lakás tulajdonosa gazdag külföldi, aki évente alig két-három hetet tölt itt. Este a sötét ablakok jelzik a távol lévő tulajdonosokat. A költségek, hogy megakadályozzák a város további szétzilálódását, rendkívül nagyok, és fedezetük sem a városban, sem a régióban nem áll rendelkezésre.

Az elárasztott Velence jelképe nem válhat politikai döntés kritériumává. A Szent Márk tér a legnagyobb érzékenységu az árvízre (0,7 m ATF), máshol az áradás kevésbé súlyos és a kisléptékű védművek is hatékonyak lehetnek. De, ha a kisléptékű munkát átfogóan egész Velencére kiterjesztve hajtánák végre (felismerve, hogy a teljes lefedés lehetetlen és fölösleges), a mozgatható kapuk és azok gazdaságossága még mellékesebb. Az évi fenntartási költség 2,4 millió USD maradna, de az árvíz által okozott kár jelentősen csökkenne a számos, kisebb árvíz által okozott gyakori sérülés megszűnésével. A helyi kisléptékű munkák segítségével az éves átlagos kár (és így a kapuk gazdasági haszna) 75%-kal, ha nem többlet csökkenthető, ez azonban további vizsgálatot igényel.

Így elemezve, a kisléptékű munkák gazdaságosabbak, mint bármely más árvíz-csökkentési eljárás, de ezeknek két nagy gyenge pontja van. Először, nem védenek a ritkább, nagyobb árvizek (1,20 m ATF) ellen. Másodsor, a tengerszint 50 éven belüli 30 cm-es relatív emelkedése a jelenlegi árvízi helyzet visszatérését, vagy még rosszabb állapotokat jelenthet. Általánosítva, a kisléptékű munkák az eddig tapasztalt árvizek 90%-ában szárazon tartják Velencét, de ha ezeket elvégezték, az árvizek nagysága a következő 50 évben várhatóan fokozatosan növekszik. Ez az eljárás az árvízi problémának csupán rövid vagy közép-távú megoldása.

A mozgatható kapuk a kisléptékű munkák nélkül csupán a nagyobb árvizek ellen védenek, mivel nem zárhatóak be olyan gyakorisággal, ahogy azt a kisebb áradások igényelnék. Mindenesetre, a tengerszint emelkedésével, 2050-re, a kapukat minimum hetente egyszer be kell zárni, sőt esetleg naponta (mert az átlagos árapálymagasság akkorra 0,80 m ATF lehet). Ez azonban a szennyezés és hajózás jelenlegi szintjén el-

képzelhetetlen. Ezért, ha most megépülnek a kapuk, és azok csak akkor fogják betölteni az elvárásokat, úgy ez ma nagyon kevésbé éri meg az árat. Ámbár, csaknem teljes védelmet nyújt Velencének.

A kapuk néhány támogatója ragaszkodhat azok megépítéséhez, de csak későbbi időpontban (pl. 50 év múlva), amikor az árvízi helyzet a tengerszint emelkedése miatt rosszabb lesz. Ha a jobban fenntartható stratégiai megoldást addigra megvalósítják, és az árvíz csökkenthető lesz a Lagúna bejáratainak szűkítésével, esetleg egy északi bejárat kialakításával, ebben az esetben valóban nem szükséges a mozgatható kapu.

Összefoglalva, ha Velence problémáinak alapvető okát nem küszöböljük ki, a kisléptékű munkák önmagukban nem lesznek elegendők közép-, illetve hosszú távon, amikor a tengervíz szintje emelkedik. Ilyen körülmények között a kapuk létesítése már csak azért sem támogatható — a kisléptékű munkákkal szemben — mert túlságosan gyakran (hetente vagy naponta) kell majd bezárni őket. Az egyetlen érv a kapuk mellett, hogy kivédi a viszonylag alacsony számú, de súlyos árvizeket (amelyek visszatérési ideje 5—10 év, vagy még több), de erre a célra aránytalanul drágák, és megépítésük esetén a Lagúna fejlődése csaknem biztosan el fog térni egy célszerű, fenntartható hosszú távú megoldástól. Más értelemben szüksége van rá a városnak rövid, illetve középtávon ahhoz, hogy fokozza Velence fejlődésének lendületét. Ha a stratégiai eljárás sikeres, és a bejáratokat fokozatosan szűkítik, akkor a kisléptékű munkák és a fokozott rugalmasság már elegendő lesz mind a kisebb, mind a komolyabb árvíz elleni harcra, mivel az egész ártér rendszere megváltozik.

A jelenlegi törekvések tehát nem megfelelőek Velencének a rá leselkedő veszélytől való megmentésére. Különösen a mozgatható kapuk rendszerének van nagyon korlátozott gazdasági szerepe, és nem használható, ha a tengerszint megemelkedik, mivel akkor a kapukat a jelenlegi hajóforgalom mellett túl gyakran kell bezárni. A fenntartható fejlődésnek anyagilag hatékonynak kell lennie, és a mozgatható kapuk nem oldják meg Velence jelenlegi árvízproblémáit, továbbá nem oldják meg a többi kulcsproblémát: a szennyezést és a városi hulladékok kérdését. Alternatív megoldáso-

kat, illetve multi-funkcionális módszereket, amelyet a fenntartható fejlődés magában foglal, nem dolgoztak ki megfelelően. A Lagúnát és Velencét a vízgyűjtőn belül inkább egységes egésznek kell tekinteni, mint izolált részeknek. Olyan terveket kell készíteni, amelyek a teljes rendszert kezelik, és biztosítják, hogy a Lagúna ne szenvedjen a mérhetetlen szennyezéstől és az erózió által okozott lepusztulástól.

Lesznek, akik azt mondják, hogy ikerutas eljárás lehetetlen, de ezt eddig lényegében nem vizsgálták meg. A jelenlegi, mozgatható kapukkal szembeni ellenállás lehetőséget nyújtana új elgondolásokra is. Ez nem lesz könnyű az olyan intézményi szervezés keretében, amely a mozgatható kapus megoldást támogatja, viszont új elgondolások nélkül nem látszik más támogatható megoldás Velence gondjaira.

A lagúnák városa megmentésén — Velence 1987-től része az UNESCO világörökségének — már harminc éve fáradoznak. A probléma az 1966. évi pusztító tengerár óta szerepel napirenden, amikor a tenger vízszintje a sirokkó (déli szél) hatására emelkedett, megrongálva a műemlék palotákat, sártengerre változtatva a világhírű Szent Márk teret. Az *acqua alta* jelentős környezeti károkat okozott azzal, hogy minden korábbi vízállásrekordot megdöntött. A város nem volt felkészülve az ilyen méretű áradásra. A biztonság, a károk bekövetkezése sok helyen csak deciméterektől, centiméterektől függ. Velence veszélyeztetettsége nagy.

A süllyedő város megmentésére azóta sok terv született. Ezek egy részét megvalósították:

- a vízkivétel leállítás,
- a mélyebb városrészek, csatornapartok megemlése,
- a lagúna feltöltésének leállítás,
- a város fűtési rendszerének olajról gázra átállítása,
- a homokdűnén új kapu nyitása,
- a meglévő kapuk keresztmetszetének csökkentése,
- a szennyvízgyűjtés elterjesztése,
- a lagúna bejáratának átépítése,
- a járdák és padlószintek megemlése,
- a lagúnát védő dűnéknél megoldott partvédelem segítségével.

Velence veszélyeztetettsége sokat javult a különböző beavatkozások hatására, azonban a város talpra állásának még csak a

kezdetén van. Nagy erőfeszítések történnek a város benépesítésére, a turisták megszerzésére és kiszolgálására. 1979-ben felújították a középkori hagyományú február eleji velencei karnevált. Ezen kívül még 17 eseményt ünnepelnek évente — a leghíresebb hajóversenyektől kezdve a spárga-fesztiválon és a velencei filmfesztiválon keresztül a középkori pestisjárvány leküzdéséig — növelve a város népszerűségét és csalogatva a turistákat, esetenként már az elviselhetetlenség határáig növelve a tömeget.

A város és vezetése sokat tett Velence megmentéséért, 1968-ban megakadályozták a további területvisszahódításokat a *Marghera* ipari zóna kiszélesítésénél. 1990-ben elvetették azt a tervet, hogy kiszáritsák a Lagúnát a 2000. év megünneplésére tervezett EXPO beruházáshoz. Csökkentették a terepszint süllyedését az ivóvízhálózat megépítésével. A nehézségek még nem oldódtak meg. Az ipar korábban az iparművészeti cikkeik előállítására korlátozódott (különösen üveg és csipke), ehhez járult a hajóépítés. A hajóépítés megszűnt, az ipari termelés nagy része pedig a szárazföldre tevődött át. Nincsenek ipartelepítő tényezők, amelyek a turistaiparon kívül kedvezőek volnának Velence természeti adottságához.

A város biztonsága szempontjából a döntőnek ígérkező változást Velence népe mégis a mozgatható kapus megoldástól, a *Mózes-tervtől* várja. A viták, a politikai viták végigkísérték a terv formálódását, s az elmúlt években egyetlen olasz kormány sem volt abban a helyzetben, hogy megnyugtató egyetértés és pénzügyi háttér birtokában belevágasson a megvalósításba. Az elmúlt két évben a baloldali kormányzat és Velence baloldali városvezetése *Massimo Cacciari* polgármesterrel az élen végre elérte, hogy öt neves szakértőből álló nemzetközi döntőbizottságot kértek fel a *Mózes-terv* kivitelezhetőségének elbírálására. A bizottság a belga *Philippe Bourdeau*, a brüsszeli egyetem környezetvédelmi tanszékének professzora vezetésével 1998. júniusban adott szakvéleményt, egyértelműen pártolót. „A mozgó gátak rendszere az egyetlen mód Velence megmentésére, a kiépítését haladéktalanul meg kell kezdeni” — állították a szakértők. Mintha az Adriai-tenger is olvasta volna: Mikulás napi ajándékként 1,0 m ATF vízzel elöntötte a várost.

Más volt az olasz zöldek véleménye: ők a környezetvédelmi miniszterrel, *Edo Ron-*

chíval az élükön újabb feltételeket támasztottak, s elérték, hogy a végső döntést egy környezetihas-tanulmányt folytató minisztériumi szakbizottság hozza meg. Ez a húsz tagú bizottság december közepén elutasította a Mózes-tervet. Véleménye szerint a mozgó gátak nem oldják meg a problémát, kivitelezésük és működésük jelentős környezeti károkkal járna, például akadályozná a lagúnák egészséges vízcserélődését, nem is beszélve az irdatlan költségekről.

A zöldektől várt zöld jelzés elmaradt tehát, s Velence az új évezred küszöbén ugyanott tart, mint harminc éve: nincs világos és egyértelműen támogatott terve, hogyan meneküljön meg a lassú pusztulástól. Dúl a harc a kormányon belül is, a *Venezia Nuova Konzorcium* támogatói, a mögöttük álló közmunkaügyi miniszter, *Enrico Micheli*, s a zöldek, valamint a pártjukat képviselő miniszter, *Ronchi* között. A Konzorcium képviselője, *Franco Miracco* képtelenségnek nevezte, hogy egy minisztériumi bizottság leállítson egy másfél évtizede folyó programot, és védelmi stratégia nélkül hagyja az emberiség egyetemes kultúrkincséhez tartozó várost. „Komolytalan ország, amelyik képtelen döntést hozni, és örökké csak tologatja, lebegtetni a problémákat” — figyelmeztetett *Micheli*. Zöldek és *Ronchi* szerint nem az a megoldás Velence megmentésére, hogy százezer tonnaszám öntik a betont, köveket és az acélt a tengerbe, elpusztítva élővilágát, miközben bizonytalan, hogy végül valóban elegendő védelmet nyújtanak-e a mozgó gátak. *Ronchi* szerint a *Mózes-terv* költségének töredékéért megemelhethető a Szent Márk tér és a mélyebben fekvő városrészek szintje.

Cacciari polgármester szerint most már elég volt a „betegágnál egymást váltó és mindig mást mondó doktorokból, végre tenni kellene valamit”. Szerinte a kormány felülbírálhatja a környezetvédelmi minisztert. A velencei belvárosi üzletlajdonosoknak pedig végleg elégük van abból, hogy az aqua altát jelző szírénahangra a készenlétben tartott homokzsákokkal próbálják hiába óvni boltjukat. „A *Mózes világos program*, ezzel szemben *Ronchi* miniszter csupán homályos ígéreteket és egy gumicsizmát kínál nekünk”, hangzott a képviselőjük.

Velence vezetőinek és lakosainak mindent meg kell tenniük, nehogy a város a néhány kilométerre fekvő *Torcello* sziget sor-

sára jusson. A hajdan virágzó, 40 ezer lakosú települést ma hatvanan lakják.

Vágás István

Mondj igazat...

Hazugságvizsgálat számítógéppel

Focus 1999/16.

Nem ellenérvés nélkül olvasunk a hazugságvizsgálat újabb, számítógépes módszeréről, süssék bár ránk az advocatus diaboli bélyegét. Az emberi jogok chartája ugyan megelégedezik a hazugsághoz való jogról, de valójában alapjoga minden emberfiának. Mi több, szükséglet, kényszerűség, önvédelem, olyan társadalomban, amely képmutatásra, színlelésre, haszonelvű konvenciókra, álságos „így illikre” épül.

Közhely: ne vess nagyot a főnök rossz viccén. Dicsérd barátod csapnivaló művét. Tapsolj az izlésficamnak, ha érdekedben áll. Mosolyogj, amikor rúgni lenne kedved. Tagadd le a múltad foltját, ha félreléptél. Mesélj ifjúkorodról szép tetteket gyermekeidnek. Vigasztald a haldoklót azzal, hogy rövidesen táncolni viszed. Játssz a kétségbeesett pénztelent hitelezőidnek. Ígérj fűt-fát választóidnak, ha nyerni akarsz. A skála széles — se vége, se hossza a hétköznapi példákknak. Vagy: mondj igazat, és betörök a fejedet. Egy másik szólásmondás szerint pedig nem jó az igazat hangosan hegedülni.

Ilyen nézőpontból a hazugság — enyhébb szóval : elhallgatás, füllentés, félrevezetés stb. — nem bűn és nem szegény. Mózes kőtablája sem tiltja, csak a hamis tanúzástól óv. Még a bűnözőt is megillető jog, amikor bírái előtt áll. S egyáltalán: megillet minden polgárt a hatalommal szemben, amely lépten-nyomon becsapja, port hint a szemébe, ne kerteljünk: hazudik neki, és nemcsak a diktatúrákban.

Annál inkább sajnálatos, hogy a kíváncsiság velünk született ösztöne behatolásra sarkall a magánszférába, a leplezett titkokba, a rejtett gondolatokban, abban a hitben, hogy a hazug embert könnyebb utolérni, mint a sánta kutyát — ami egyébként nem is igaz. Valami pokoli kétlakóság van abban, hogy ugyanaz a személy, aki saját

titkait féltve őrzi, erőszakosan kutakodik, hogy mások titkát felfedje. Ettől viszolygunk a *Focus* című német magazin híradásának olvasásakor.

Több évtizede annak, hogy az Egyesült Államokban alkalmazni kezdték a hazugságvizsgálat fiziológiai módszerét, nemcsak a kriminalisztikában hanem a humánpolitika, a személyzeti ellenőrzés széles területén, a cégek, vállalatok ezreiben, annak ellenére, hogy az eljárás megbízhatósága több mint kétséges, s a tiltakozás, a felháborodás hangja Amerika-szerte magasra csapott. Azóta ez az embertelen metodika áthajózott az óceánon, s eljutott Európában is sokfelé. Nem tudni, hogyan számolnak el lelkiismeretükkel az ilyen vizsgálatok elrendelői vagy végrehajtói, akik máskor bizonyára az emberi jogok bajnokainak hirdetik magukat. Elég az hozzá: nem éppen szivderítő ügy a „tudomány” cégére alatt.

Az immár hagyományosnak tekinthető hazugságvizsgálathoz használt készülék, a poligráf fiziológiai változásokat mér, miközben kérdéseket tesznek fel a „kliensnek”. Folyamatosan regisztrálja a pulzus- és a légzésszámot, a vérnyomást és a bőr elektromos ellenállását. Feltételezik ugyanis, hogy hamis válaszok esetén, az igazság elfojtására tett erőfeszítés folytán ezek az értékek jellegzetesen eltérnek a normálistól.

Az természetesen nem vitatható, hogy az emóció élettani tünetekkel jár. Csak hát egy közönséges orvosi vérnyomásmérés is a várakozás izgalmát kelti a pácienstben, és gyakran téves eredményre vezet. Még valószínűbb az izgatott állapot a poligráfos vizsgálat közben, például olyan esetben, amikor valaki egy állás elnyerésére pályázik. Számtalanszor előfordult, hogy a poligráf hazugnak minősítette az igazmondót, mert a lámpaláz, a vizsgafeszültség eltorzította a való értékeket.

Mintegy két évtizeddel ezelőtt a hazugságteleplezés gurujának tekintett *Paul Ekman* (Kaliforniai Egyetem) a videotechnikában keresett megbízhatóbb megoldást. Az arcizom mikromozgását térképezte fel. Úgy találta, ha valaki hazudik, a másodperc töredékéig apró ránc tűnik fel a homlokán, szemöldöke megrándul, csópp mosoly suhan át az arcán s az ilyen, tudat alatti vilanásszerűen megjelenő jelek ellen nincs védekezés. Ekman 46 minimozgást vélt felfe-

dezni a hazugságra valló mimikában. Action Unit-nak (AU) nevezi őket. Az AU 5 például mindkét szemöldök felhúzását jelenti, és félelemről árulkodik. Állítólag alig 300 olyan szakértő van a világon, aki Ekman módszerével olvasni tud az arckifejezésből, s egy egy-perces videofelvétel elemzése órákat vesz igénybe.

Mint a *Focus*-ból értesülünk, ezen a helyzeten akar változtatni *Terrence Sejnowsky* neurobiológus és munkatársa *Marian Bartlett* (Salk Institute) hazugságfelismerő számítógépes program kidolgozásával.

Ez a szoftver állítólag öt percre csökkenti a videofelvétel értékelésének idejét. Ekman 46 AU-jából egyelőre tizenkettőt ismer fel, hatvan szűrőn át mér minden jellegzetességet, majd egy algoritmus összehasonlíja az adatokat a semleges képbank információjával, és megállapítja, hogy a videókép mely AU-kon tér el azoktól: az arcformák különbözősége nem zavarja az analízist. A kutatók szerint a rendszer máris 96 százalékos megbízhatósággal működik, s rövidesen mind a 46 AU-részletre kiterjedő elemzést végezhet. Azt állítják, hogy ha a program már 1998 januárjában készen lett volna, amikor Clinton egy sajtókonferencián határozottan kijelentette, nem volt szexuális viszonya Monica Lewinskyvel, a videofelvétel alapján azonnyomban kiderül, hogy az elnök nem mond igazat.

A digitális hazugságdetektor azonban csak akkor lesz érett a piacra — jegyzi meg a *Focus* —, ha az AU-pontok számának növelésén kívül egyéb javításoknak is szerét ejtik. Például: jelenleg még tétovázik és melléfog a számítógép, ha a fej mozog a videofelvételen. Ám a fejlesztés anyagi fedezete nem okoz gondot. Sok az érdeklődő. „Épp az imént is kaptunk egy telefonhívást — nyilatkozta Marian Bartlett a lapnak. — A vonal másik végén a CIA volt.”

Pénz tehát van. Bizalmunk annál kevesebb. Semmilyen rafinált technika nem lehet képes az emberi lélek mélyére látni. Sejnowskyék újítása is annyi ér csak, mint rossz hírű elődje, a poligráf. Mérget vehetünk rá, hogy a kíváncsi üldözők és a hazugság versenyében a hazugságé marad a babér, míg a világ ki nem fordul sarkaiból.

Nyárády Gábor

(Összcállította: Szentgyörgyi Zsuzsa)

Etikátlan(?)

A Széchenyi Ösztöndíj bevezetése igen fontos eseményt jelent a hazai felsőoktatásban és tudományos kutatásban. Azok, akik pályázattal elnyerték ezt az ösztöndíjat, 4 évre mentesülnek az anyagi gondoktól, hiszen a minimumbérnek a nyolcszorosát kapják erre az időre, *kiegészítésként* a normál fizetésükhöz. Ez nagyon ráfert az értelmiségnek erre a rétegére. (Természetesen ráferne valamennyi értelmiségi munkatársra és még sok mindenki másra Magyarországon.) Ha tudomásul vesszük, hogy a jövedelmi viszonyok átlaga igen alacsony hazánkban, de különösen az értelmiség és azon belül is a pedagógusok, egészségügyiek és kutatók körében, akkor csak örülni lehet annak, hogy, ha nem is sikerül egyetlen határozattal anyagilag valamennyi kutatót és oktatót anyagilag tehermentesíteni, a Széchenyi Ösztöndíj nagyságú összeg rendszeres megadásával legalább néhányat (tétélezzük fel, hogy a legjobbakat, legaktívabbakat, legkreatívabbakat) egyelőre — sajnálatos módon csak kivételként — ilyen módon helyzetbe tudjuk hozni.

Amiért tollat ragadtam, az nem csak az e fölötti öröömöm kifejezése, hanem hosszas gondolkodás után úgy érzem, hogy talán érdemes megosztani kritikai véleményemet, — ami persze már régebben is megtörténhetett volna. Úgy vélem, hogy *akadémikusok számára Széchenyi Ösztöndíj megadása etikailag nem helyes*.

Ugyanis az akadémikusok szerencsére szintén kivételezett csoporthoz tartoznak, akik havonta jelentős összeget kapnak kiegészítésként a fizetésükhöz. Ez az összeg természetesen jóval kisebb, mint amit a szerencsésebb országokban egy (akadémikusság nélküli) jó kutató megkap, de mindenesetre hazai viszonylatban lényegesen kiemeli őket a rosszul fizetettek tengeréből. Ez természetesen felvet problémákat: sajnálatos módon nem tudjuk általában rendezni valamennyi jó és sikeres kutató helyzetét, csak kivételként tudunk egy szűkebb rétegnek, jelen esetben az akadémikusoknak némi kiegészítést adni, de azért mégis a többiekhez képest lényeges segítséget jelent. Valahogy nekem nem tűnik elfogadhatónak, hogy e mellett több akadémikustársam megpályázza és meg is kapta a Széchenyi Ösztöndíjat, amely most már lényegesen eltorzítja a jövedelmi viszonyokat azok javára, akik akadémikusok és Széchenyi Ösztöndíjasok is.

Tudva, hogy a jog nem tiltja, úgy érzem, hogy ez a dupla pénzügyi kiemelés sokunk lelkiismeretével nehezen összeférhető és etikátlan. Ezzel is lehet természetesen vitatkozni. Úgy tudom, a különböző akadémiai Osztályokban más-más álláspont született: a Fizikai Osztályon pl. felvetette ezt a kérdést az osztályelnök, de igazából megbeszélésére nem került sor, mert egyik tisztelt kollégám meglehetősen leintette (hadd tegyem hozzá, hogy nem a saját érdekében) az ezzel kapcsolatos kritikai megjegyzéseket. Mégis nem tenném lehetővé az akadémikusoknak, hogy az akadémikus pótlékot és a Széchenyi Ösztöndíjat is egyidejűleg megkapják. Szeretném azon kollégáim figyelmét felhívni, akik mind a két forrásból merítenek, hogy többen *sokkal nagyobb tisztelettel néznének rájuk*, ha tartózkodnának az akadémiai külön juttatás mellett még a Széchenyi Ösztöndíj felvételétől is. Ez szerintem sokkal *tisztább, tisztességesebb dolog volna*. Természetesen mindenki szeretné anyagi lehetőségeit növelni, és bár az akadémikusok jól, de nem a legjobban fizetettek közé tartoznak (össze sem lehet hasonlítani lehetőségeiket pl. a bankárok sokkal nagyobb jövedelmével), az értelmiség elitjéhez tartozó akadémikusok szigorúbb etikai normájához azonban, az én megítélésem szerint, ez *nem illik*.

Kiss Dezső

Rácz Lajos

Magyarország éghajlattörténete a 16. századtól napjainkig*

Közel másfél évtizede foglalkozom a Kárpát-medence újkori éghajlati változásainak vizsgálatával, s kutatásaim talán legfontosabb eredményeit egy, a nemzetközi gyakorlatban is újnak számító módszer alkalmazásának köszönhettem, melynek lényege a különböző típusú források és adatbázisok összeillesztése révén létrehozott fél évezredes hosszúságú, illetve havi pontosságú hőmérséklet- és csapadék-idősorok folyamatelemzése. Kutatási eredményeim összefoglalása reményeim szerint 1999 őszén önálló kötetben megjelenik, az elkészült kézirat anyagának felhasználásával e rövid tanulmányban a klimate történeti kutatás két kérdésére kísérek meg választ találni. Elsőként azt a problémát vizsgálom meg, miként lehet Magyarország területéről évszázados léptékű éghajlati rekonstrukciót készíteni, majd a klíma rekonstrukció eredményeire támaszkodva körvonalazni próbálom a globális éghajlati folyamatok regionális sajátosságait.

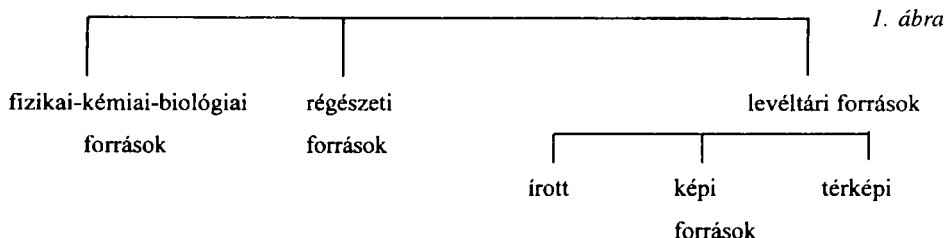
Éghajlattörténeti elemzéseim során az első világháború végéig a történeti országterületet vizsgáltam, a 20. század ezt követő évtizedeire vonatkozó kutatásaim Magyarország jelenlegi területére korlátozódtak.

A magyarországi éghajlatkutatás forrásai

A leghosszabb, műszeres észlelésekre alapozott idősorral hazánkban Budapest rendelkezik, ám az 1780-ban kezdődő hőmérsékleti idősorhoz csak 1841-től társul megfelelő csapadékadatsor. A második leghosszabb, 1853-ban induló idősora Debrecennek van, ám az ország nagyobb részén csak a 19. század utolsó harmadában szerveződött meg a meteorológiai állomáshálózat. A műszeres adatgyűjtés idősoraira alapozott országos áttekintést alig több, mint száz évre visszamenőleg készíthetünk, vagyis nagyjából csak azokat az éghajlati-környezeti folyamatokat tudjuk általuk leírni, illetve elemezni, amelyek

* A tanulmány elkészítését megalapozó kutatásokat a Környezetvédelmi és Területfejlesztési Minisztérium és a Magyar Tudományos Akadémia együttműködése alapján folyó Alföld II. Kutatási Program keretében végeztem, a Magyar Felsőoktatásért és Kutatásért Alapítvány Magyar Zoltán posztdoktori ösztöndíjaként

a jelenkori felmelegedés időhatárain belül történtek. A műszeres észlelések előtti korszak éghajlati-környezeti viszonyainak rekonstruálása az éghajlat-, illetve környezettörténeti kutatás tudományterülete, forrásait pedig a szakirodalomban „proxy”, vagyis helyettes(ítő) adatoknak szokás nevezni. Ezek a források igen sokfélék lehetnek (1. ábra). Az első nagy csoport a fizikai-kémiai-



Az éghajlattörténeti kutatás forrásai (Ingram et al. 1981 nyomán)

biológiai források csoportja, ilyen adatbázisra alapozott hazai klímarekonstrukció volt *Kordos László* (1977) legendás pocok hőmérője, amely révén a szerző az egész holocén éghajlattörténetét kísérelte meg elemezni. A második „proxy” forráscsoport a régészeti források köre, ezen a téren *Grynaeus András* (1997) dendrológiai vizsgálatai érdemelnek kitüntetett figyelmet, ám sajnos még várnunk kell a dendrokronológiai „lebegő” idősorok összekapcsolására és klimatológiai interpretációjukra. A harmadik nagy forráscsoportot a levéltári források köre alkotja, amelyek egyaránt lehetnek írott, képi vagy térképi források.

Az éghajlattörténeti források szempontjából a közép-európai régióban kiemelkedően kedvező helyzetben vagyunk, ami elsősorban *Réthy Antal*, az Országos Meteorológiai Szolgálat egykori vezetője által szervezett és irányított forrásfeltáró kutatásoknak köszönhető. A Réthy (1962, 1970) és munkatársai által hét évtizeden keresztül összegyűjtött hatalmas mennyiségű éghajlattörténeti leírásokat és utalásokat tartalmazó forrásokat három vaskos kötetbe rendezte a kutatások irányítója, amelyek közül az első kettő 1962-ben és 1970-ben, a harmadik kötet kéziratának első fele pedig 1998-ban jelent meg az Országos Meteorológiai Szolgálat gondozásában. A harmadik kötet kéziratát *Mersich Iván* elnök úr hozzájárulásával *Simon Antal* bocsátotta rendelkezésemre. 1985 óta foglalkozom a gyűjteményekben megjelent források elemzésével, s a kötetek anyagával „együtt töltött” másfél évtized során sikerült néhány olyan eredményt elérnem, illetve következtetésre jutnom, amely reményeim szerint érdemes lehet a szélesebb hazai tudományos közvélemény figyelmére is (Rácz 1989, 1991, 1993, 1995).

Az éghajlattörténeti kutatás forrásai

Réthy Antal forrásgyűjteményének első kötetében az első kárpát-medencei időjárási információ a Duna i. sz. 172/173 évi befagyásáról tudósít, ám megalapozott éghajlat-rekonstrukcióhoz csak a 16. századtól, annak is inkább a második felétől elegendőek a forrásaink.

Az éghajlattörténeti információt tartalmazó források korszakonként változtak. A 16. század meghatározó forrástípusa a krónika volt, ilyen például az Istvánfi krónika, amely az 1567-es esztendő januárjáról a következőket írta: „Schwendi Szádvárról, mert a hideg északi szelek uralkodtak, s a földet mély hó borította, Kassára vonult (...) kemény hideg is volt.” (Réthly, 1962:89). A 17. század jellemző éghajlattörténeti forrása, az írásbeliség terjedésének köszönhetően, a napló. Ennek a forráscsoportnak egyik legérdekesebb példája Czegei Vass György (1644–1705) erdélyi politikus és gazdálkodó nemesember naplója, aki 1685 teléről a következőket írta: „Ez esztendőnek első része, úgy-mint az tél, igen igen keményen viselte magát, úgy annyira, hogy Januarius, Februarius és Martiusnak csaknem fogytáig nem sokat lágyított, kivált (a) két első hólnapban harmad vagy negyed napig való lágy üdö nem volt, igen igen hidegek jártak, hó is igen nagy, mely miá az szénánk majd nagyobb szűki volt mint az ennekelőte való télen.” (Réthly, 1962:341) A 18. század elején fordult a természettudományos műveltségű tanárok és orvosok érdeklődése az időjárás módszeres vizsgálata felé. Az egyik első ilyen meteorológiai naplóíró a késmárki Buchholtz György orvos, aki 1725 márciusáról a következőket jegyezte fel: „12. igen mély hó. 13. reggel borult, délben olvadás, a földekről a hó eltűnt, a sok víz és a patakok befagytak. A Poprád jegén folyt a víz. 16. csúnya fergeteges idő, több mint 1/2 rőf (kb. 40 cm) mély hó, melynek fele estig elolvadt, mert DDK felől esett. (...) 31. reggel nagy hideg. Az idén nem volt igazi jégzajlás, mert a jeget a gyakori, felülről befolyó vizek elenyésztették.” (Réthly, 1970:109) A 18. század utolsó harmadától az olyan, úgynevezett referáló újságok váltak legfontosabb forrásainkká, mint amilyenek az 1764-ben alapított Pressburger Zeitung, az 1782-ben indult Magyar Hirmondó, vagy az 1787-ben alapított Magyar Kurir voltak. Kutatásaim szempontjából ezeknek az országos tudósító, levelező hálózatot létrehozó újságoknak hallatlan előnye volt, hogy cikkeiket olvasva egyszerre szerezhettem áttekintést az ország nagy területeinek időjárási helyzetéről. Így például 1782 hideg és csapadékos márciusáról a Pressburger Zeitung és a Magyar Hirmondó tudósító hálózatának köszönhetően országos áttekintésünk lehet, amely Réthly Antal kivonatolásában a következő képet mutatja: „Szabolcs megye. A hónap elején kemény hidegek és nagy havazások. (...) A marha takarmányhiány miatt olcsó. (M.H. április 3.); Pest. Az országos vásár (március 25.) gyenge volt, nedves, esős, viharos időjárása fölülmúlta a február 17-18-án volt idei tél legnagyobb hidegét. (P.Z. április 3.); Máramaros megye. A sok tavaszi esőzés nagy árvizeket okozott már húsvét előtt (húsvét vasárnapja: március 31.) (...), hogy hozzá hasonlóra alig emlékeznek ötöbéli (emberöltőbéli) emberek (...). (M.H. június 5.)” (Réthly, 1970:292) 1780-tól pedig, mint arra az előzőekben már kitértünk, elkezdődött a rendszeres meteorológiai észlelés Budán.

Az éghajlattörténeti források feldolgozásának módszere

Ahhoz, hogy leíró történeti források esetleges éghajlattörténeti információit rendszeres klímaelemzéshez fel tudjam használni, forrásainkat tematikai, tér- és időbeli szempontok szerint rendezni kellett. Ehhez a több szempontú rendezéshez a Berni Egyetem Történeti Intézetében Christian Pfister és Hannes Schüle (1992, 1994) által létrehozott Clim-Hist számítógépes éghajlattörténeti

adatbank rendező programjait használtam fel. Első lépésben tematikai szempontból szétválasztottam a közvetlenül az időjárás alakulására vonatkozó információkat, az olyan közvetett időjárási adatokat, mint a folyó befagyása, vagy áradása, végül a harmadik nagy információcsoport a természeti környezetre és a mezőgazdasági kultúrákra vonatkozó fenológiai adatokat ölelte fel. A források időbeni rendezése során öt időkeretet használtam, a napot, a dekádöt, a hónapot, az évszakot és az év egészét. Az adatok térbeni rendezésének földrajzi szintjei a település, a megye, a négy makro-régió (Dunántúl, Felvidék, Erdély és az Alföld), végül pedig az ország egésze voltak.

A források ilyen csoportosítása után a következő lépés az éghajlattörténeti információk számszerűsítése volt. Elemzésemnek ebben a szakaszában ugyancsak a berni klimatörténeti intézet módszertani gyakorlatát követtem, amely szerint a források által leírt időjárási jelenségeket egy +/- 3-as skálán helyeztem el, ahol a +3 a szokatlanul meleg, illetve csapadékos, míg a -3 a rendkívül hideg, illetve száraz időjárásnak felelt meg. Kutatásaim során a Kárpát-medence településeiről, megyéiről, makro-régióiról, valamint az ország egészéről hoztam létre napi, dekádös, havi, évszakos és az év egészére vonatkozó idősorokat.

Vizsgálataim nem megkerülhető kérdése, hogy a „proxy” idősorok mit is érnek valójában? Mennyire torzítja el a feljegyzés készítőjének és a kutató agyának kettős, szubjektív „szűrője” az eredeti jelenséget? A munka jelenlegi állása szerint erre a kételyre véleményem szerint három válasz adható. Először is fenntartásainkat feltétlenül meg kell őriznünk, hiszen gyakran igen különös „időjárás-jelentésekre” kell támaszkodnunk, ráadásul a levéltárakban a feltárt forrásokat egészen bizonyosan többszörösen meghaladó tömegű éghajlattörténeti forrás „lappang”, amelyek feldolgozása több ponton megváltoztathatja a klímaváltozásokról eddig kialakított képet. A fellelhető, ám egyelőre feltáratlan éghajlattörténeti források mennyiségét jól példázza *Szilágyi Tibornak* a Kecskemét környékéről készített, s a Réthly-gyűjteményekhez hasonló léptékű éghajlattörténeti forrásgyűjteménye, amely reményeink szerint hamarosan nyomtatásban is megjelenik a Kecskeméti Füzetek sorozatban. A második lehetséges válasz, hogy a számszerűsítéshez felhasznált skála szándékoltan csekély felbontású, aminek folytán tévedési lehetőségünk is csekély. Végül pedig úgy vélem, idősoraim legfontosabb próbája a más módszerekkel létrehozott éghajlattörténeti idősorokkal való összevetés lehet. Ilyen klimatörténeti referencia lehet majd elkészülte után Gryneaus András dendrológiai idősora, ám a kutatások jelen állása szerint éghajlattörténeti idősorainkat csak a buda(pest)i műszeres idősorokkal tudjuk összevetni. A hőmérsékleti idősorok közötti átfedés megnyugtatóan hosszú, 1780-tól egészen 1850-ig tart. A makro-regionális idősorokat vetettem össze korrelációs számítás segítségével a budai idősorokkal, s a kapcsolat minden hónap és évszak esetén erősnek mutatkozott. A hőmérsékleti idősorok tehát megbízhatónak látszanak, ám sajnos nincs semmilyen hasonló támpontunk a csapadékidősorok ellenőrzéséhez.

Éghajlattörténeti korszakok

Az éghajlati változások története gyakorlatilag egyidős a Föld légkörének történetével, a változások nagyságának és irányának megítélése azonban nagyban függ attól, milyen léptékben vizsgáljuk a Föld klímáját. Ha a Föld törté-

netének egészéhez viszonyítjuk a jelenkori állapotokat, akkor egy hideg korszakban élünk, hiszen a pólusokat jégta- karó borítja, s geológiai léptékben nézve ezek a területek nagyjából jégmentesek voltak. Amennyiben viszont az ember megjelenése és történelme határozza meg számunkra a horizontot, akkor egy meleg korszakban élünk, hiszen a 2–2.5 millió éves őstörténettel, illetve történelemmel számolva, csupán 15–12 000 éve ért véget az utolsó, a Würm jégkorszak. Ám ezt követően elképesztő sebességgel alakult át a Föld geográfiai képe, elegendő talán a jégta- karó elolvadása miatt közel 100 méterrel megemelkedő tengerszintre utalni, amely olyan, korábban gyakran használt szárazföldi utakat vágott el, mint amilyenek Ázsia és Észak-Amerika között a Bering-szoros, vagy a kialakuló Északi-tenger helyén a szigetté váló Izlandra és Britanniába vezető vándorlási útvonalak voltak.

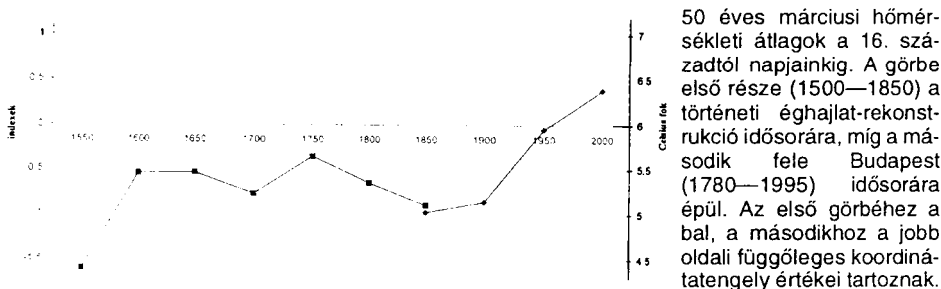
A Kárpát-medence régióját érintő éghajlati változások történeti léptékű értelmezéséhez és előrejelzéséhez azonban az évmillió vagy az évezredes időskála eseményei kevésbé használhatóak. Ebből a nézőpontból az évszázados klíma- változások elemzése az elsődleges jelentőségű, vizsgálatunk időbeni horizontját pedig célszerű leszűkíteni az emberi történelem utolsó két évezredére. Elemzésünk időhatárain belül az első, a Kárpát-medencében bizonyosan érezhető klímátörténeti korszak az ún. római *optimum éghajlat* időszaka volt, amely az i.e. 1. században kezdődött és az i.sz. 4. században ért véget. Grynaeus András dendrológiai rekonstrukciója szerint Pannoniában ezekben az évszázadokban igen enyhe volt az éghajlat, s ugyancsak enyhe klímáról tanúskodik a Duna vaskapui szakaszán Traianus császár által i.sz. 101–106 között építtetett római kőhid, amely 170 évig használatban volt. A 4. század végén kezdődött és a 8. század derekáig tartott a népvándorlás korának hűvös és száraz éghajlatú korszaka, amelynek történetileg legfontosabb, illetve legsúlyosabb következményekkel járó hatása a Közép-Ázsiát és az Arab-félszigetet sújtó szárazság volt. A 8. század végétől a 13–14. század fordulójáig tartott a középkori optimum éghajlat időszaka, amelynek a rekonstrukciók szerint helyenként a jelenkori felmelegedésnél is enyhébb klímája kedvező feltételeket teremtett mind az észak-atlanti viking kirajzáshoz, mind pedig az európai gazdaság növekedését elindító „középkori mezőgazdasági forradalomhoz”. A következő éghajlati korszak kezdetét illetően megoszlik a kutatók véleménye. Christian Pfister (1992) nézete szerint a „kis jégkorszak” a 14. század elején kezdődött, míg ugyanezt Raymond S. Bradley (1992) Hubert H. Lamb (1982) nyomán az 1560-as évekre datálja. Nincs vita azonban a kutatók között a „kis jégkorszak” lezárulásának időpontjáról, amelyet egyöntetűen az 1860-as évek közepére tesznek. A „kis jégkorszak” fogalmát F. Matthes (1939) nyomán kettős értelemben használják a kutatók, részint a 14–19. század közötti gleccser előnyomulások korszakát jelölik vele, részint ugyanezen időszak klímájának metaforájaként szolgál. Végül, a kis jégkorszak után, a 19. század utolsó harmadában elkezdődött a jelenkori felmelegedés folyamata.

A Kárpát-medence éghajlati változásai a kis jégkorszak és a jelenkori felmelegedés idején

A Réthly-gyűjtemények forrásainak feldolgozása, illetve az éghajlattörténeti sorok és a buda(pest)i műszeres észlelések idősorainak összeillesztése révén sikerült áttekintennem közel fél évezred, vagyis a kis jégkorszak (nagyobb részének) és a jelenkori felmelegedés korának éghajlattörténeti folyamatait. 1900-tól kezdődően *Szentimrey Tamás* (1994) homogenizált budapesti hőmérsékleti idősorát használtam fel. Az egybegyűjtött hatalmas klíma-, illetve környezet-történeti adatbázis elemzésének eredményei közül e rövid tanulmányban csupán az éghajlatváltozási prognózis körvonalazásához szükséges kutatási eredményeket emelem ki, amelyhez adatbázisomból a Kárpát-medence egészét reprezentáló havi és évszakos idősorokat használok fel, kiegészítve azt a buda(pest)i hőmérsékleti és csapadék idősorok havi átlagaival. Az éghajlattörténeti tendenciák elemzéséhez egykori professzorom, *Bernard Lepetit* által gyakran alkalmazott, illetve továbbfejlesztett „fokozatos fókuszálás” módszertani megközelítést használom.

Az éghajlattörténeti rekonstrukció havi hőmérsékleti és csapadék idősorainak tanulmányozása során a tavaszeli és a nyárelő éghajlatának változása volt a leginkább szembeütő a kis jégkorszak idején. Nézzük először a márciust (2. ábra). A márciusok hideg időjárása különösen a kis jégkorszak leghidegebb

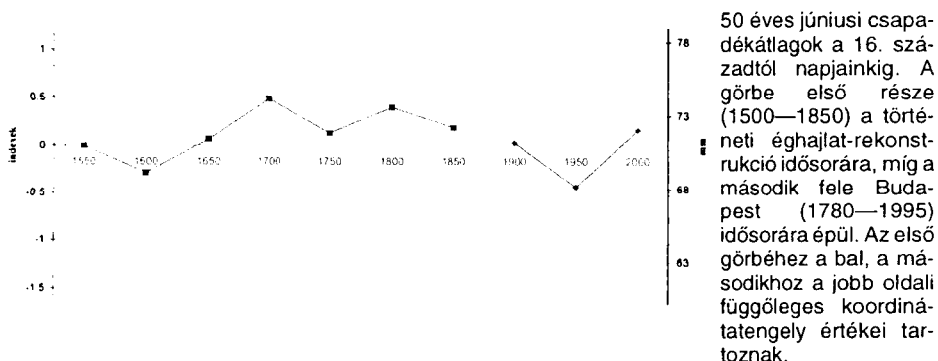
2. ábra



periódusai idején volt szembeötlő. A 17—18. század fordulóján egy alkalommal, 1697-ben márciusig megmaradt a jégtakaró a Dunán, a 18. században két alkalommal volt erre példa (1780, 1785), míg a 19. század első feléből három ilyen adatunk van (1814, 1830, 1850). A márciusi éghajlattörténeti forrásokat olvasva ugyancsak szembeötlő volt, hogy sokkal gyakoribbak a hőmérsékleti, mint a csapadék anomáliák, ráadásul a kis jégkorszak időszakából csupán elvétve van adatunk enyhe márciusi időjárásról, a márciusi hőmérsékleti anomáliák döntő többsége negatív anomália volt. Az éghajlattörténeti rekonstrukció hőmérsékleti indexeinek 50 éves átlagai a klímaváltozás két sajátosságára hívják fel a figyelmet: egyfelől az idősor márciusai jobbára hűvösök-hidegek voltak, másfelől pedig a hűvös-hideg tartományon belül bizonyos ciklikus változások történtek. A 16. század első felének nagy negatív anomáliája eltűzlött,

a kevés számú forrás torzító hatására vezethető vissza, s az 50 éves márciusi hőmérsékleti átlagok időszora csak a 16. század második felétől tekinthető valóban használhatónak. Az éghajlanttörténeti rekonstrukció szerint a márciusi hőmérsékleti sor egyik leghidegebb időszaka a 17. század második fele volt, amit a 18. század első felének némileg kiegyensúlyozottabb időszaka követett. A század derekán újabb lehülési hullám kezdődött, amely folytatódott és elmélyült a 19. század első felében. A budai obszervatórium 1780-ban induló időszora is mutat bizonyos lehülést a 18. század második és a 19. század első fele között, ám a műszeres mérések idősorának arculatát valójában a monoton, a 19. század derekán induló, s napjainkban is folytatódó felmelegedés határozza meg. A kis jégkorszak márciusaitól eltérő módon a júniusok időjárását leíró történeti forrásokban meglepően kevés a hőmérsékleti anomáliáról tudósító adat, s feltűnően sok a pozitív csapadék anomáliát leíró forrás (3. ábra). A

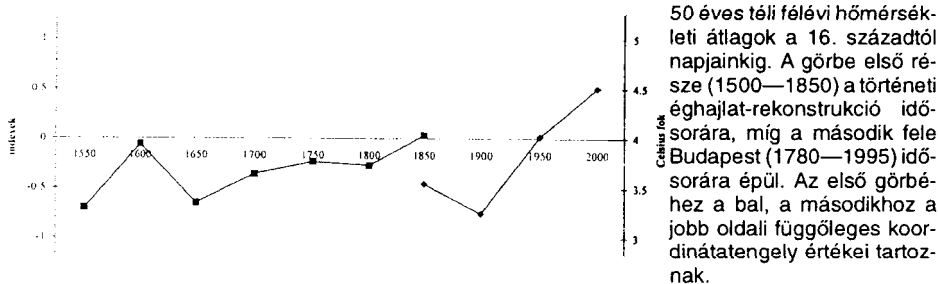
3. ábra



csapadékindexek 50 éves átlagainak időszora a 16. század második felének negatív átlagától eltekintve tartósan csapadéktöbbletet mutat. A csapadékosaság válás fordulópontja a 17. század első felében volt, csúcspontjai pedig a 17. század második felére és a 18. század második felére estek. A buda(pest)i idősor fél évszázados ritmusú hullámzást mutat, amely szerint a 19. század második felének magas értékét a 20. század első felének alacsony átlaga követte, majd századunk második felében újra csapadékosabbá váltak a júniusok.

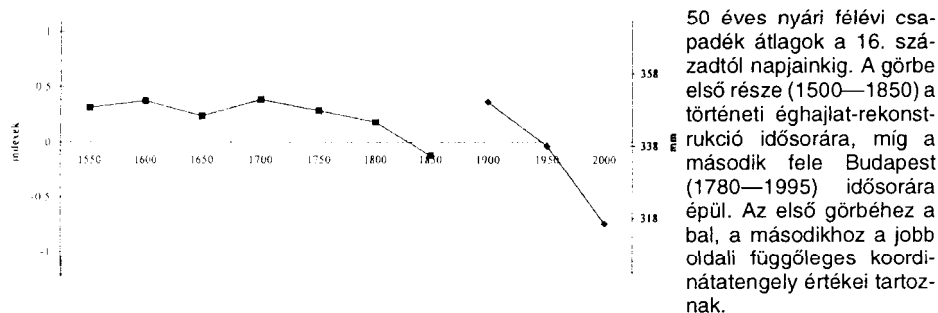
Amennyiben kitágítjuk elemzésünk időhatárait a téli és a nyári félévre, hasonló eredményeket kapunk, mint a tavaszeli és a nyárelő vizsgálatainál: a téli félévben (októbertől márciusig) a hőmérsékleti idősor, míg a nyári félévben (áprilistól szeptemberig) a csapadékidősor mutat a klímaváltozás szempontjából értelmezhető tendenciákat. Az éghajlanttörténeti rekonstrukció téli félévi hőmérsékleti idősorának 50 éves átlagai a kis jégkorszak idején tartósan hűvös-hideg időjárást jeleznek (4. ábra), amely azonban a 17. század első felének hideg maximumát követően (a 16. század első felének alacsony értékétől a csekély számú adat miatt eltekinthetünk) rendkívül lassú, ám tartós enyhülési trend kezdődött, amely folytatódott egészen a 19. század derekáig. A buda(pest)i műszeres hőmérsékleti idősor adatai szerint a 19. század első fele újra némileg hűvösebbé vált, ám a 19–20. század fordulóján félreértelmezhetetlenül megindult a jelenkori felmelegedés folyamata. A nyári félév csapadékidősorai a kis

4. ábra



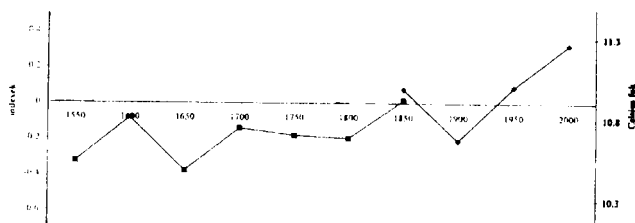
jégkorszak idején enyhe, ám tartós csapadéktöbbletet mutatnak, a szárazabbá válás folyamata valamikor a 18. század derekán kezdődött, s az éghajlattörténeti idősor adatai szerint a 19. század első fele már egyértelműen száraz volt (5. ábra). A fővárosi műszeres idősor adatai szerint a szárazodási trend a 19. század második felében is tartott, s folytatódott a 20. században is.

5. ábra



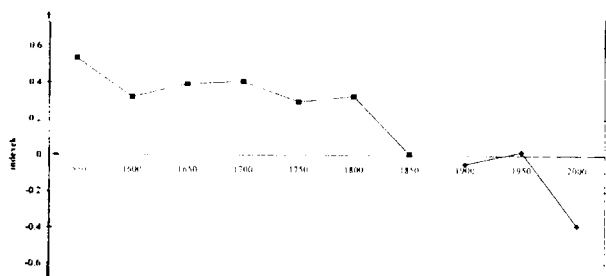
Végezetül vizsgáljuk meg, hogy az egész évre vonatkozó éghajlattörténeti idősorok és a műszeres mérések sorainak összeillesztésével milyen évszázados hőmérséklet és csapadék változási tendenciák válnak láthatóvá a Kárpát-medencében. A 16. század kezdetétől a 18. század végéig az évek mérsékeltlen hűvösek és tartósan csapadékosak voltak. A 19. század első felének éghajlata valamelyest enyhébbé és kevésbé csapadékosá vált. A budapesti idősorok tanúsága szerint a 19. század második felének éghajlatát meghatározó erőteljes lehűlés idején nem változott érdemben az éves csapadék mennyisége. A 20. század elején tartós felmelegedés kezdődött, amely alapvetően meghatározta az egész évszázad éghajlati folyamatait. A 20. századi felmelegedést az 1930-as évekig nem követte az évtizedes csapadékátlagok változása, ám az 1940-es évektől kezdődően az éves csapadék mennyisége erőteljesen csökkenni kezdett, s ez a folyamat napjainkban is folytatódik.

6. ábra



50 éves évi középhőmérsékleti átlagok a 16. századtól napjainkig. A görbe első része (1500—1850) a történeti éghajlat-rekonstrukció idősorára, míg a második fele Budapest (1780—1995) idősorára épül. Az első görbéhez a bal, a másodikhoz a jobb oldali függőleges koordinátatengely értékei tartoznak.

7. ábra



Az évi csapadékösszegek 50 éves átlagai a 16. századtól napjainkig. A görbe első része (1500—1850) a történeti éghajlat-rekonstrukció idősorára, míg a második fele Budapest (1780—1995) idősorára épül. Az első görbéhez a bal, a másodikhoz a jobb oldali függőleges koordinátatengely értékei tartoznak.

Az éghajlattörténeti és meteorológiai havi idősorok korrelációjának vizsgálata

Az éghajlattörténeti és a műszeres mérések havi átlagainak idősorai közül csak a hőmérsékleti idősorok korrelációvizsgálatának eredményei mutattak klimatörténeti szempontból értelmezhető kapcsolatokat. Az éghajlatkutatás tradícióit követve három időszakot választottam ki a korrelációs vizsgálatok elvégzéséhez. Az első az 1675 és 1715 közötti időszak, amelyet az európai éghajlattörténeti kutatás a kis jégkorszak egyik típusos szakaszának tart, s amelynek klimatörténetéről már elegendő forrás állt rendelkezésemre (szemben például a 16. század utolsó harmadának időszakával). A második kiválasztott korszak a jelenkori felmelegedés jellemzőnek tartott időszaka (1961—1990). Végül pedig kontrollidőszaknak az 1901 és 1960 közötti hatvan év adatait használtam, amelynek átlagait a nemzetközi meteorológiai kutatás viszonyítási alapként, azaz egyfajta átlagos időszakként tartja számon.

A korrelációvizsgálatokhoz a havi hőmérsékleti átlagok adatait használtam fel, csak ezzel a feltétellel voltak ui. összevethetők a 17—18. század fordulójának idősorai a 20. századi meteorológiai méréseinek idősoraival.

8. ábra

1675- 1715	jan.	febr.	márc.	ápr.	máj.	jún.	júl.	aug.	szept.	okt.	nov.	dec.
jan.	1	0.716	0.341	-0.374	-0.264	-0.243	-0.286	-0.154	0.226	-0.086	-0.016	-0.156
febr.	0.716	1	0.294	-0.390	-0.183	-0.242	-0.061	-0.032	0.354	-0.053	0.191	-0.111
márc.	0.341	0.294	1	-0.099	0.162	0.224	0.099	0.118	-0.411	-0.023	-0.060	-0.266
ápr.	-0.374	-0.390	-0.099	1	0.222	0.156	0.107	0.026	0.008	0.038	0.144	0.025
máj.	-0.264	-0.183	0.162	0.222	1	0.124	0.004	-0.225	0.219	-0.110	0.125	-0.025
jún.	-0.243	-0.242	0.224	0.156	0.124	1	0.270	0.056	0.257	0.098	0.268	0.090
júl.	-0.286	-0.061	0.099	0.107	0.004	0.270	1	0.391	0.312	0.189	0.038	0.061
aug.	-0.154	-0.032	0.118	0.026	-0.225	0.056	0.391	1	0.043	0.368	0.257	-0.076
szept.	0.226	0.354	-0.023	0.008	0.219	0.257	0.312	0.043	1	0.307	0.331	-0.067
okt.	-0.086	-0.053	-0.023	0.038	-0.110	0.098	0.189	0.368	0.307	1	0.465	0.307
nov.	-0.016	0.191	-0.060	0.144	0.125	0.268	0.038	0.257	0.331	0.465	1	0.366
dec.	-0.156	-0.111	-0.266	-0.025	-0.025	0.090	0.061	-0.076	-0.067	0.307	0.366	1

Korrelációvizsgálat az 1675—1715 közötti évek hónapjainak hőmérsékleti idősorai között. A sötétebb árnyékolással kiemelt értékek 99%-os, a világosabb árnyékolással megjelölt értékek 95%-os szignifikanciaszintet jelölnek

1675—1715

A korrelációs vizsgálatok jól mutatják (8. ábra), hogy a kis jégkorszaknak ebben a hideg periódusában a lehülés legerősebben a januári és a februári átlaghőmérsékletben mutatkozott meg, de a lehülés fontos jellemzője volt az is, hogy a március hőmérséklete együtt mozgott a két téli hónap hőmérsékletével. A tavasz valódi határa március és április között húzódott, amit a két téli hónap átlaghőmérsékleteihez való viszony különbözősége jól mutat. Éghajlattörténeti szempontból igen figyelemreméltó az áprilisi és a júniusi átlaghőmérséklet erős kapcsolata, illetve az, hogy a júniusoknak láthatóan „semmi közük” nincs a másik két nyári hónap hőmérsékleti folyamataihoz. Kimutatható kapcsolatot találtam azonban a júliusok és az augusztusok, a júliusok és a szeptemberek között, ám nincs kapcsolat az augusztusok és a szeptemberek hőmérsékleti idősorai között. Azonos tendenciákat, a hőmérsékleti átlagok együttmozgását tárta fel a három őszi hónap átlaghőmérsékleteinek korrelációs vizsgálata. Különös módon a kis jégkorszaknak ebben az időszakában a december inkább őszi hónappá vált, egyértelmű pozitív kapcsolat mutatható ki az október, illetve november hőmérséklet-változásaival, s ugyancsak erős, ám negatív kapcsolat adódott a télies márciusokkal való összevetés eredményeként.

Korrelációvizsgálataim alapján úgy látszik, hogy a kis jégkorszaknak ebben az expanzív időszakában megváltozott a természetes évszakok szerkezete. Az igen hideg tél január elején kezdődött, de gyakran eltartott március végéig is. A tavasz április hónappal kezdődött, de valójában június is tavaszi hónappá vált. A nyár időtartama júliusra és augusztusra zsugorodott. Az őszi átmeneti időjárása azonban szeptembertől egészen december végéig tartott.

1901—1960

Ebben a hatvanéves időszakban is szembetűnő volt a januárok és a februárok erős kapcsolata, ám a januári hőmérsékleti idősor és a márciusi, vagy áprilisi hőmérsékleti idősorok között nincs semmilyen kimutatható kapcsolat (9. ábra). Igen érdekes azonban a januárok és a júniusok közötti szignifikáns negatív korreláció. A februárok idősora jó indikátora a tél és a tavasz hőmérsékleti folyamatainak, mivel a januároktól az áprilisokig minden hónap idősorával szignifikáns pozitív kapcsolatban van. A nyári hónapokat vizsgálva szembetűnő a júniusok viszonylagos „elszigeteltsége”, és a július-augusztus-

9. ábra

1901- 1960	jan.	febr.	márc.	ápr.	máj.	jún.	júl.	aug.	szept.	okt.	nov.	dec.
jan.	1		0.131	0.164	-0.664	-0.282	0.012	-0.026	-0.211	-0.116	-0.098	0.145
febr.		1		0.268	-0.005	-0.067	0.129	-0.091	-0.231	-0.160	0.064	-0.071
márc.	0.131		1	0.177	-0.053	0.034	-0.008	-0.102	-0.070	-0.274	0.021	0.114
ápr.	0.164	0.268	0.177	1	0.073	0.044	0.343	0.163	0.231	-0.160	0.058	0.040
máj.	-0.064	-0.005	-0.053	0.073	1	0.109	0.257	0.094	0.125	-0.009	-0.023	0.166
jún.	-0.282	-0.067	0.034	-0.044	0.109	1	0.277	0.097	0.015	-0.129	0.049	0.017
júl.	0.012	0.129	-0.008	0.243	0.257	0.277	1		0.150	-0.238	0.140	-0.108
aug.	-0.026	-0.091	-0.102	0.163	0.094	0.097		1		0.154	0.198	-0.014
szept.	-0.211	-0.231	-0.070	0.231	0.125	0.015	0.150		1	0.281	0.298	0.013
okt.	-0.116	-0.160	-0.274	-0.160	-0.009	-0.129	-0.238	0.154	0.281	1	0.198	0.018
nov.	-0.098	0.064	0.021	0.058	-0.023	0.049	0.140	0.198	0.298	0.198	1	0.048
dec.	-0.145	-0.071	0.114	0.040	0.166	0.017	-0.108	-0.014	0.013	0.018	0.048	1

Korrelációvizsgálat az 1901—1960 közötti évek hónapjainak hőmérsékleti idősorai között. A sötétebb árnyékolással kiemelt értékek 99%-os, a világosabb árnyékolással megjelölt értékek 95%-os szignifikanciaszintet jelölnek.

szeptemberi „nyári évszak” erőteljes együttmozgása. Figyelemre méltó ugyanakkor az is, hogy a júliusok és a júniusok, valamint a júliusok és a májusok között markáns pozitív kapcsolat volt kimutatható. Az őszi hónapok között nem túl erőteljes a kapcsolat, ugyanakkor a decemberek hőmérsékleti idősora egyetlen más hónappal sem mutat szignifikáns kapcsolatot.

A korrelációvizsgálat eredményei azt látszanak bizonyítani, hogy a vizsgált hatvan évben az évszakok közötti kontrasztok gyengültek. A telek nem határolódtak el olyan élesen a tavasztól, mint azt a kis jégkorszak idején láthattuk. A nyári éghajlati rendszer időtartama azonban meghosszabbodott, májustól eltartott egészen szeptember végéig.

1961—1990

A jelenkori felmelegedés e három évtizedében láthatóan erőteljesen gyengült a januári és a februári hőmérsékleti idősorok közötti kapcsolat, azonban mindkét téli hónap idősora erősen kapcsolódott a márciusi hőmérsékleti idősorhoz (10. ábra). A korrelációvizsgálat másik szembevetendő érdekessége a nyári hónapok „szétesése” volt. A júniusi hőmérsékleti idősornak sem a tavaszi, sem pedig a nyári hónapokkal, a júliusi hőmérsékleti idősornak pedig egyetlen más hónappal nem volt kimutatható kapcsolata. Az augusztusi idősor érdekes módon szignifikáns pozitív kapcsolatot mutatott a májusi idősorral, míg ugyancsak szignifikáns, ám negatív volt a kapcsolat a júniusi hőmérsékleti idősorral. Az

10. ábra

1961- 1990	jan.	febr.	márc.	ápr.	máj.	jún.	júl.	aug.	szept.	okt.	nov.	dec.
jan.	1	0.262	0.042	0.235	-0.296	0.021	0.250	-0.137	-0.145			0.113
febr.	0.262	1	0.0004	0.068	0.049	-0.166	0.070	-0.282	0.113	-0.081	0.231	
márc.			1	-0.105	0.170	0.074	-0.229	0.136	0.010	-0.024	-0.189	0.219
ápr.	0.042	0.0004	0.105	1	0.096	0.077	0.258	0.152	0.015	0.201	0.236	-0.271
máj.	0.235	0.068	0.170	0.096	1	0.035	0.272	0.363	0.086	0.019	-0.052	0.104
jún.	-0.296	0.049	0.074	0.077	0.035	1	0.090	-0.129	0.077	-0.021		-0.169
júl.	0.021	-0.166	-0.229	0.258	0.272	0.090	1	0.014	0.162	0.051	0.016	0.048
aug.	0.250	0.070	0.136	0.152	0.305	-0.329	0.014	1	0.140	-0.210	-0.068	0.043
szept.	-0.137	-0.282	0.010	-0.015	0.086	0.077	0.167	0.140	1	0.265	-0.029	0.090
okt.	-0.145	0.113	-0.024	0.201	0.019	-0.021	-0.051	-0.210	0.265	1	0.037	-0.240
nov.		-0.081	-0.189	0.226	-0.052		0.046	-0.068	-0.029	0.037	1	
dec.	0.113	0.231	0.219	-0.271	0.104	-0.169	-0.048	0.043	0.090	-0.240		1

Korrelációvizsgálat az 1961—1990 közötti évek hónapjainak hőmérsékleti idősorai között. A sötétebb árnyékolással kiemelt értékek 99%-os, a világosabb árnyékolással megjelölt értékek 95%-os szignifikanciaszintet jelölnek.

őszi időjárás szempontjából figyelemre méltó a novemberi és a decemberi hőmérsékleti idősorok erőteljes „ellenmozgása”.

A jelenkori felmelegedés vizsgált negyven évének legfontosabb éghajlati jellemzője a téli hónapok erőteljesen „tavasziassá” válása volt. Emellett figyelmet érdemel még a nyarak önálló éghajlati karakterének gyengülése is.

Az éghajlatváltozások magyarországi sajátosságai

Éghajlattörténeti elemzésem eredményeit számba véve négy, úgy vélem alapvetően új következtetésre jutottam:

1. Az éghajlati változások egyik legfontosabb jegye a Kárpát-medencében a „természetes évszakok” időtartamának és időhatárainak megváltozása volt. A kis jégkorszak idején a március gyakorlatilag téli hónappá vált, a június pedig valójában tavaszi hónap lett, a nyár időtartama júliusra és augusztusra korlátozódott. Ezzel szemben a jelenkori felmelegedés során a téli hónapok időjárása vált tavasziassá, a nyári hónapok pedig sokat veszítettek önálló éghajlati karakterükből.

2. A kis jégkorszak okozta lehűlés elsősorban a téli félév hideg időjárásában mutatkozott meg, ám lényegesen nagyobb jelentőségű volt (mindenekelőtt a vegetációs időszak szempontjából) a nyári félév csapadéktöbblete. Eredményeim alátámasztják a kontinentális Európa másik félfélezredes havi és évszakai felbontású éghajlattörténeti sorainak, a Christian Pfister (1984, 1992) által készített svájci idősorok elemzésének eredményeit. Svájc területén a kis jégkorszak klímaváltozásának legfontosabb jellemzője a téli és a tavaszi hónapok (mindenekelőtt a március) hidegebbé válása, valamint a nyári csapadék érezhető növekedése volt. A jelenkori felmelegedés idején a változások mindkét félév esetében ellenkező irányúnak mutatkoztak a Kárpát-medencében, a téli félév lényegesen enyhébbé vált, míg a nyári félévben erőteljes szárazodási trend jelentkezett.

3. Az egész évre vonatkozó hőmérsékleti és csapadékidősorok tanúsága szerint a kis jégkorszak hűvös és csapadékos időjárással jellemezhető éghajlati rendszere a 16. század második felétől a 18. század végéig határozta meg a Kárpát-medence éghajlatát. Nem szabad megfeledkeznünk arról, hogy éppen ebben az időszakban a Balaton vízszintje 4 méterrel magasabb volt a jelenlegi szintnél, ami meggyőző mutatója a csapadékmérleg kora újkori kárpát-medencei megváltozásának. A 19. század első felétől a 20. század derekáig tartó másfél évszázadot átmeneti éghajlat jellemezte, amelyen belül enyhébb és hűvösebb, csapadékosabb és szárazabb évtizedek váltották egymást. A 20. század derekán azonban kibontakozni látszik a jelenkori felmelegedés meleg és száraz időjárással jellemezhető éghajlati rendszere.

4. A jelenkori felmelegedés veszélyességét növeli, előrejelezhetőségét pedig megnehezíti, hogy létrejöttében eddig mind az öntörvényű természeti-környezeti folyamatoknak, mind pedig az emberi-ipari tevékenységnek szerepe volt, ráadásul a két tényező által előidézett hatások egymást erősítik. Feltételezésem szerint az utóbbi kétezer év évszázados léptékű éghajlati változásait számba véve megkövacsítható az az állítás, hogy a jelenkori felmelegedés természeti-környezeti okokra visszavezethető folyamata várhatóan 3–600 évig tart (amiből közel 140 év már eltelt), hiszen a „római optimumtól” a „kis jégkorszakig” az

utóbbi két évezred klímaváltozásai egyaránt ilyen időhatárok között váltották egymást, s a jelenkori felmelegedés illeszkedik a hosszú távú éghajlati ciklusok sorába. Am jelenlegi ismereteink szerint nem lehet pontosan felmérni és előre jelezni a klímaváltozás forgatókönyvét meghatározó környezeti és az antropogén folyamatok kölcsönhatásait.

IRODALOM:

- 1 Bradley, R. S.—Jones, Ph. D. (1992): Climate since A.D. 1500: Introduction. In: Bradley, R. S.—Jones, Ph. D. (ed.): Climate Since A.D. 1500, London—New York, pp. 17—39.
- 2 Bradley, R. S.—Jones, Ph. D. (1992): Climatic variations over the last 500 years. In: Bradley, R. S.—Jones, Ph. D. (eds.): Climate Since A.D. 1500, London—New York, pp. 649—666.
- 3 Grynaeus A. (1997): Dendrológiai kutatások Magyarországon, kandidátusi értekezés, Budapest
- 4 Ingram, M.J.—Underhill, D.J.—Farmer, G. (1981): The use of documentary sources for the study of past climates. In: Wigley, T.M.L.—Ingram, M.J.—Framer, G. (eds.): Climate and History, Cambridge pp. 180—213.
- 5 Kordos L. (1977): Holocén klímaváltozások kimutatása Magyarországon a pocok hőmérő segítségével. Földrajzi Közlemények 1—3. o. 222—229. o.
- 6 Lamb, H. H. (1982): Climate, History and the Modern World. London
- 7 Matthes, F. (1939): Report of Committee on Glaciers. Transactions American Geophysical Union, 21. pp. 518—523.
- 8 Mika J. (1989): A globális felmelegedés és magyarországi sajátosságai. Vízügyi Közlemények, 4. o. 543—558. o.
- 9 Mika J. (1996): Regionális éghajlati forgatókönyvek. In: Természet Világa különszáma 1996. 1. sz. 69—74. o.
- 10 Mika J.—Ambrózy P.—Bartholy J.—Nemes Cs.—Pálvolgyi T. (1995): Az Alföld éghajlatának időbeli változékonysága. Halmazódó meteorológiai hatások. Vízügy Közlemények LXXVII. évf. 3—4. sz. o. 261—286. o.
- 11 Pfister, Ch. (1992): Monthly temperature and precipitation in central Europe from 1525—1979: quantifying documentary evidence on weather and its effects. In: Bradley, S.B.—Jones, Ph.D. (eds.): Climate Since A.D. 1500, London and New York
- 12 Pfister, Ch. (1994): Spatial patterns of climatic change in Europe A.D. 1675 to 1715. In: Burkhard Frenzel (ed.): Climatic trends and anomalies in Europe 1675—1715. Stuttgart 1994, pp. 287—316.
- 13 Rácz L. (1990): A történeti korok éghajlatának reprodukálása levéltári források alapján. Légkör 1990/1. o. 17—20. o.
- 14 Rácz L. (1991): A természeti környezet és a társadalom viszonyáról. Aetas, 3—4. o. 180—194. o.
- 15 Rácz L. (1993): Éghajlati változások a középkori és a kora újkor Európában. In: R. Várkonyi Á.—Kósa L. (szerk.): Európa híres kertje. Történeti ökológiai tanulmányok Magyarországról, Budapest pp. 67—86.
- 16 Rácz L. (1993): A történeti ökológia másik arca: a természeti környezet hatása a társadalom változásaira. Magyar Tudomány, 11. o. 1297—303. o.
- 17 Rácz L. (1995): A Kárpát-medence éghajlanttörténete a kora újkor idején. Történelmi Szemle, 4. pp. 487—508.
- 18 Réthly A. (1962, 1970, 1998): Időjárási események és elemi csapások Magyarországon. Budapest
- 19 Schüle, H.—Pister, Ch. (1992): Euro-Climhist — outlines of a Multi Proxy Data Base for investigating the climate of Europe over the last centuries. In: B. Frenzel (ed.): European climate reconstructed from documentary data: methods and results, Stuttgart pp. 211—218. (217)
- 20 Schüle, H. (1994): Data handling and process structure in the Euro-Climhist Data Bank. In: B. Frenzel (ed.): Climatic trends and anomalies in Europe 1675—1715, Stuttgart 1994, pp. 425—460.
- 21 Szentimrey T. (1994): Magyarországi hőmérsékleti adatsorok inhomogenitásának becslése. OMSZ Budapest 42. o.

Karancsi Zoltán—Mucsi László

Az emberi tevékenység hatása a Medves-régió területén

A természetes környezet megváltozása századunkban — főleg az emberi tevékenység miatt — egyre intenzívebbé válik. Ennek legszembetűnőbb bizonyítékai a külszíni bányák, melyek hatalmas üregei a bányászat befejezése után elcsúfítják a természetes állapotában harmonikus tájat. A művelhető területek korlátozott mérete, valamint tájesztétikai, rekreációs okok miatt egyre gyakrabban kerül előtérbe a bányák hasznosításának kérdése. Emellett fontos feladat a megbontott ökológiai egyensúly helyreállítása természetvédelmi területeinken.

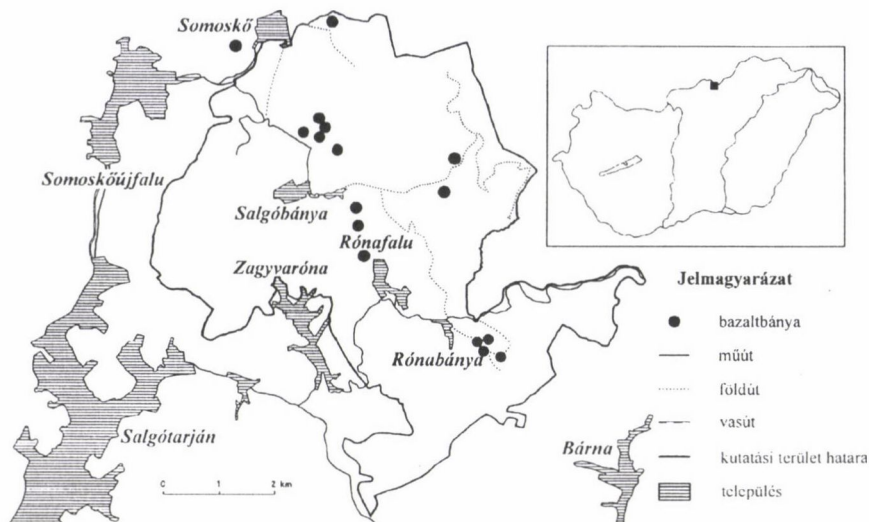
Célkitűzés

Ebben a dolgozatunkban azokat a vizsgálatainkat foglaljuk össze¹, amelyek az antropogén tájalakítás minőségének és mértékének meghatározására szolgáltak a Karancs—Medves Tájvédelmi Körzet területén. Emellett a felszint alakító természetes folyamatok figyelembevételével következtettünk a felszín arculatának változásaira.

Kutatási területünk a Medves-fennsík, Közép-Európa legnagyobb, 13 km² kiterjedésű (ebből 8 km²-es rész jut magyar területre) bazaltplatója, és a hozzá kapcsolódó alacsonyabb térszinek, melyekből bazaltcsúcsok emelkednek ki (pl. a Salgó 625 m, a Szilvás-kő 628 m). A vizsgált terület 32 km² nagyságú. A változatos felszínű területen az 1960-as évekig szénbányászat, az 1980-as évek közepéig pedig a fokozatosan csökkenő jelentőségű bazaltbányászat hagyott maradandó nyomokat (1. ábra).

¹ A kutatást a Művelődési és Köznevelési Minisztérium E-2546 sz. Felsőoktatási Programfinanszírozási Pályázata, illetve az F 025976 sz. OTKA-pályázat támogatta.

A Medves-térség a kutatási területtel



Vizsgálati módszerek

A digitalizált (Integrgraph Microstation, ARC/INFO) topográfiai alaptérképeken ($M=1:10.000$; $1:25.000$) és digitális domborzatmodellen, valamint Landsat TM műholdképelemzéssel (Erdas Imagine 8.2) vizsgáltuk a terület felszíni adottságait. A referencia adatok alapján kijelölt tanulóterületek statisztikai elemzésével területhasznosítási térképet szerkesztettünk. A területet kezelő termelőszövetkezetek és a földhivatalok adatai, levéltári feljegyzések, valamint archív és mai topográfiai térképek alapján a területhasznosítás változását is nyomon követhettük. Terepbejárásaink során vizsgáltuk a felhagyott kőbányák állapotát, a tájváltozás jellemző természetes folyamatai mellett kerestük az emberi tevékenység közvetett nyomait is.

Geomorfológiai vázlat

Kutatási területünkön morfológiai szempontból megkülönböztethetünk szabályos vulkáni kúpokat (pl. Somos-kő, Salgó), valamint vulkáni takarót (Medves-fennsík). Az 520–570 m átlagmagasságú fennsík középső részén emelkedő lapos csúcs a Medves magosa, 671 m tengerszint feletti magasságú. Összehasonlítva a terület bazaltvulkáni egységeit, megállapítható, hogy Salgótarján környékén a vulkánok „elaprózódása”, sokasodása figyelhető meg, ami az intenzív völgyfejlődés következménye (Noszky 1912, Jugovics 1941, 1971, Horváth 1989). A morfológiai inverzióval kialakult Medves-fennsík területén a többszöri vulkánkitörések anyagai kitöltötték a térszín mélyedéseit (Székely 1994). A

kialakult új vízhálózat hátráló eróziót végző patakjai mára a bazaltplató felszínébe mélyen benyúló völgyeikkel tagolták az eredetileg egységes térszint. A felszín intenzív pusztulása a bazalttal nem védett területeken a legszembetűnőbb, az eróziós tevékenység mintegy kirajzolta a fennsík és a bazaltkúpok formáit.

Antropogén hatására bekövetkező környezetváltozás

A táj arculatának változásában, a természetes folyamatok mellett, figyelembe kell vennünk az emberi tényezőt is. A természeti környezetet felépítő ökológiai rendszerek az emberi tevékenység miatt átalakultak. Az antropogén hatásoktól mentes területek drasztikusan visszaszorultak.

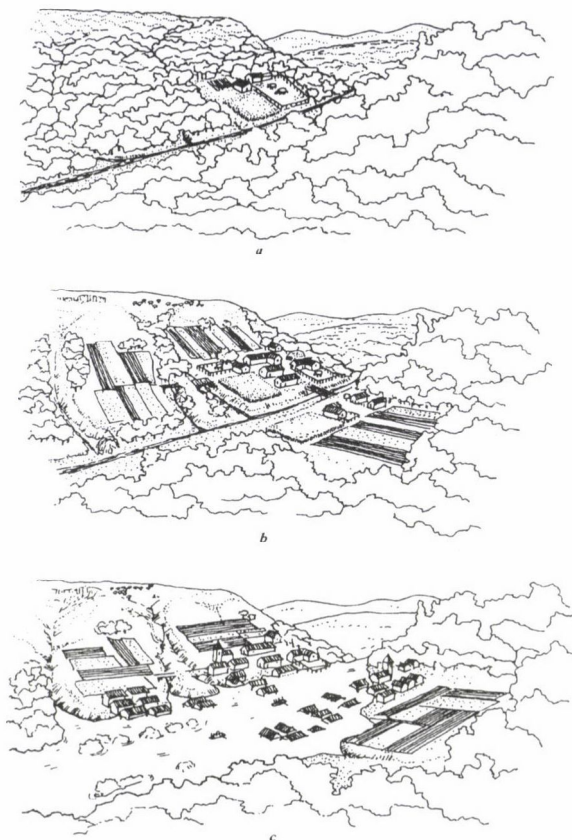
Kezdetben a térformákhoz és a növénytakaróhoz való alkalmazkodás, azok mezőgazdasági felhasználása (pl. fakitermelés, vadászat, növénytermesztés) volt jellemző. A felszíni formák a középkorban jó lehetőséget nyújtottak a védelmi rendszerek kiépítéséhez. Az erdővel borított vidéken egymáshoz alig néhány kilométerre lévő négy vár (a salgói, a somoskői, a baglyaskői, valamint Zagyvafő vára) megépítéséhez adtak stratégiaileg megfelelő helyet és építőanyagot a bazaltsúcsok.

Az egyes termelési ágak közül a mezőgazdaság nemcsak a legrégebbi idők óta, de a legnagyobb területen is befolyásolja a természetet. Archiv feljegyzések és a területről készült térképek alapján megállapíthatjuk, hogy a termő- és a legelőterületeket az őshonos erdőségek kiirtásával alakították ki (2. ábra). Az így védtelenné váló, többnyire legelőként hasznosított lejtőket a csapadékvíz lineáris erózióval tagolta, az eróziós barázdákból eróziós árkok fejlődtek, megindítva az egységes felszín feldarabolódását. A mezőgazdasági termelésre alkalmatlan területeken megjelenő másodlagos vegetáció, kezdetben cserjés (galagonya—*Crataegus monogyna*, kökény—*Prunus spinosa*), majd fás (többnyire akác) növénytársulásokkal jellemezhető. A Landsat TM űrfelvétel segítségével készült vegetációs index (NDVI) térképen jól elkülöníthetők az egyes vegetációtípusok. Az 5 foknál nagyobb lejtőszögű térszínek többnyire dúsabb vegetációval, leginkább erdőterületekkel fedettek. A fennsíkperemi erdőségek egységét megbontják a foltszerűen beékelődő szántók, amelyek között keskeny erdősávok (ökológiai folyosók) teremtenek kapcsolatot. A legtöbb helyen előforduló akácosokat (*Robinia pseudoacacia*) a századforduló körül telepítették, leginkább a kipusztított tölgyerdők helyén. Azóta a többször letermelt állományok helyén sarjasztott példányok állnak. Szintén telepített erdőségek a 400—500 méterig előforduló cseres (*Quercus cerris*) tölgyeseket (*Quercus petraea*) megszakító erdei (*Pinus sylvestris*) és feketefenyő (*Pinus nigra*) foltok. Az É—ÉK-i hűvösebb lejtőkön, valamint a mélyen bevágódott völgyekben a nudum típusú, azaz aljnövényzet nélküli bükkös (*Fagus sylvatica*) erdők jellemzőek, melyek alatt vastag avartakaró alakult ki (Fancsik 1989).

A területhasznosítást, ezen belül az erdőterületek (erdőfoltok) területi változását a különböző korokban készült térképek összehasonlító vizsgálatával követhetjük nyomon (3. ábra). Az első, e célra használható térképlap 1782-ben

² Urbaria et Conscriptiones (Urbáriumok és összeírások) fasc. 57.No.17.O.L. (Magyar Országos Levéltár, Budapest) In: Szabó B. et al. 1972.

Az emberi tevékenység által előidézett környezetváltozás



készült az I. katonai felmérés során, melyen jól látható, hogy a terület jelentős részét még összefüggő erdő borítja (3/a. ábra). A mezőgazdasági területeket a völgyekben, a településekhez közel erdőirtással alakították ki. A kivágott faanyagot a lakosok nemcsak tüzelésre és építkezésre használták fel, hanem a készített zsindelyt és az épületfát el is adták. A településekhez tartozó tölgyerdőkben igen nagy jelentősége volt a makkoltatásnak.² Egy 1726-ból származó összeírás szerint a közepes termékenyséű földeket háromnyomásos módszerrel művelték és azokban az években, amikor megfelelő mennyiség termett, a bevetett mag négyszerese volt a hozam. A rétek is közepes hozamúak voltak. A szántók nagyságát irtásokkal igyekeztek növelni. Az erdők jó épület- és tűzifát adtak (Szabó et al. 1972). A 18. század közepén az akkori földbirtokos Szluha Ferenc már az uradalmi földek tagosítására és az erózió okozta károk csökkentésére is törekedett: helyszíni tapasztalata alapján elrendelte, hogy a job-

² Urbaria et Conscriptiones (Urbáriumok és összeírások) fsc 57. No. 17. O.L. (Magyar Országos Levéltár, Budapest) In Szabó et al. 1972.

bágyok urasági szántók és rétek közt lévő földjeit az urasági földekhez kell csatolni, helyette pedig máshol kapjanak ugyanannyi földet. A termőtalaj vízmosások útján való elhordásának megakadályozása érdekében pedig utasította tisztartóját, hogy „a szántóföldek felső és alsó végén mély barázdákat szántasson, hogy a hirtelen való eső a földekben mosást és kárt ne tehessen”. Intézkedett az istállózást, az állatgondozást és a haltenyésztést illetően is. Elrendelte a halastavak tisztítását és gátjaik rendbeszedését. Megtiltotta viszont az uradalmi erdőkben az addig szabad makkoltatást és favágást, ami a sertésenyésztés visszaesését vonta maga után. Ugyanakkor engedélyezte az ősztéli vadászatot, elsősorban a medve- és rókabőr kedvéért. A sertésenyésztés visszaszorítása után a juhtartás terjedt el az 1730-as években. Különösen jól jövedelmezett a gyapjú, melyet már nem csak külföldön, hanem a magyarországi manufaktúrák is vásároltak. Miután a hazai durvaszőrű juh gyapja nem felelt meg a fokozódó igényeknek, megkezdték a merinó-fajták tenyésztését (Mocsáry 1826). Az egyre jelentősebbé váló állattenyésztés miatt ekkorra a települések környezetében lévő erdőket jóformán teljesen kiirtották.

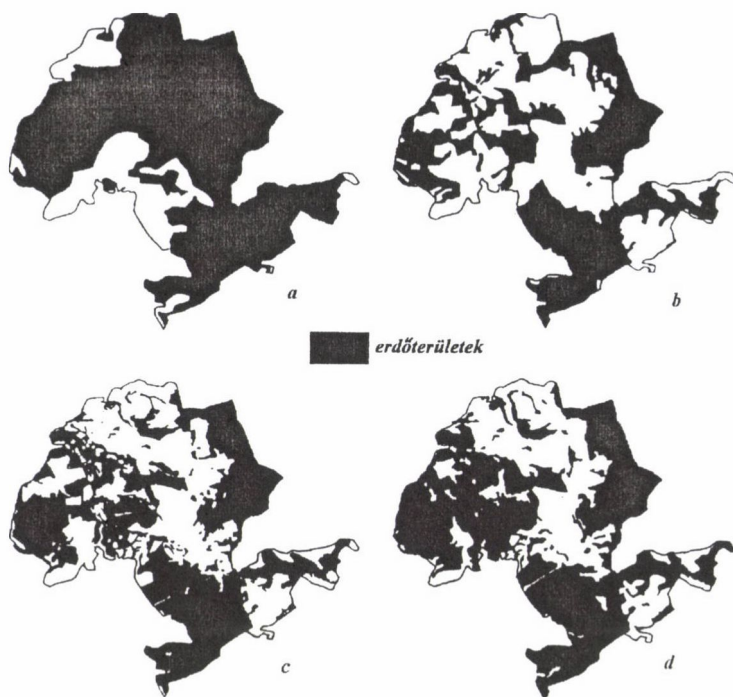
A szántóföldek az esetek többségében a falvak körüli domboldalakon és a keresztvölgyekben a rétekhez csatlakoztak, a fölöttük fekvő magaslaton pedig kopár legelőterületek húzódtak. Ez az elhelyezkedés a lehető legszerencsétlenebb, hiszen az erózió káros hatása nagymértékben érvényesülhetett. A szántók művelését nehezítette a jobbágytelkek tagoltsága. Egy negyedtelkes jobbágy szántói legkevesebb 12 helyen voltak szétszórva. A parcellák zöme 400–500 négyszögölnyi területű, a szétaprózott, falutól távol eső kis területek nem kedveztek a gazdálkodásnak (Szabó 1972).

A második kis térképvázlat (3/b. ábra) erdőfoltjai Kreybig 1922-ben készített talajismereti térképéről származnak. Ekkorra a hatalmas, összefüggő ősi cser-, bükk- és tölgyerdőket az évszázados favágás megritkította, a tervszerűtlen irtások s a legeltető állattenyésztés pedig teljessé tették a pusztulást. A meggondolatlan erdőirtásnak az irtványok, a szántóterületek növelése csak egyik okozója volt. Siettetten az erdők pusztulását a megyébe települt ipari üzemek (üvegutak, vaskohók, posztógyár) faigénye, a 18. században még jelentős faépítkezés, később a seprű- és kosárfonás, mely a lakosság fő kereseti forrásának számított. Az erdők kipusztulását teljessé a Jankovich uradalom juhtenyésztése tette. A birkák miatt irtották meggondolatlanul az erdőket és a juhlegeltetés tette lehetetlenné azok újrásarjadását (Makkai 1954). Az erdőterületek kiirtása súlyos következményekkel járt az állattenyésztésre, de a mezőgazdasági növénytermelésre is. A legelők többsége a dombtetőkön helyezkedett el, így azok birkalegeltetésre is csak időszakosan voltak alkalmasak.

A 19. század második felében meginduló szénbányászat faigényét (talpfa, bányafa, fűtőfa) a bányák környékén lévő, medvesi erdőségek fedezték (Gajzágó 1962), bár kezdetben a bányavágatok dúcolását, ácsolását nagyon rendszertelenül végezték, mivel még a fáról is a bányásznak kellett gondoskodnia.

A bányászat átalakította a táj külső képét, ugyanakkor kedvezően hatott az infrastruktúra fejlődésére. Rakodók, bányavasutak — 1867-ben megindult a vasúti forgalom Salgótarján és Pest között — szeltek át a kopár dombokat. A bányászatnak köszönhetően új települések jöttek létre (Salgóbánya, Rónabánya). Már a 20-as években megfigyelhető — éppen a bányászat egyre növekvő faigénye miatt — az újratelepítés is (3/b ábra).

A kutatási terület erdőterületeinek változása 1782. (a), 1922. (b), az 1966. (c) és 1988. évi (d) adatok alapján



A 3/c. ábra az 1966-os felmérés adatait tartalmazza. A vizsgált területen 1964-ben alakítják ki az első természetvédelmi területet (Salgói TVT), és megkezdtek — elsősorban a bazaltkúpok körüli, egyébként intenzív mezőgazdaságra alkalmatlan területen — a véderdők kialakítását. A szántóföldek közé beékelődő, keskeny erdősávoknak mint ökológiai folyosóknak volt (van) szerepük a biológiai változatosság fenntartásában. Az 1988-as térképvázlat (3/d. ábra) adatai alapján újabb, korábban szántóként hasznosított területeket erdősítettek. Mindenképpen kedvező tendencia az erdőterületek arányának növekedése. A területet kezelő termelőszövetkezeteknek jelentős bevételek származnak az erdőgazdaságból. Emellett a kedvezőtlen adottságú termőterületeken többnyire takarmánynövényeket termesztenek. A területen gazdálkodó termelőszövetkezet (Cered) adatai és egy LANDSAT műholdkép segítségével sikerült meghatározni az 1992. évi (a felvétel készítésének időpontja) területhasznosítást. Ennek megfelelően a létrehozott területhasznosítási térképen öt kategóriát tudtunk elkülöníteni (szántó, rét, lombos erdő, fenyves erdő, kőbánya). A területhasznosítási térkép is az erdőterületek növekedésének kedvező tendenciáját bizonyítja.

A jelentősebb természetátalakító folyamatok a 19. és a 20. századra tehetők. A már említett szénbányászat a készletek kimerülése miatt az 1960-as években szűnt meg. A Medves-fennsík alatti egykori szénbányászat közvetett módon is

hat a felszínre. A kitermelt, már nem üzemelő vágatok „összeroskadásának” eredményeként keletkező felszíni mélyedések, repedések, szakadások formájában a vecseklői Tsz. bánya területének É-i részén tanulmányozhatók. A fedőrétegek beszakadása miatt a levegővel érintkező szenes összetételben öngyulladás indul be. Ez a lassú égés több hónapon keresztül megfigyelhető. Különösen télen érdekes, amikor a füstölgő hasadékok mentén félméteres körzetben elolvad a hó és a sajátos mikroklima miatt (környezeténél akár 10 fokkal magasabb hőmérsékletek mérhetők), ritka moha- és páfrányvegetáció (*Lunularia cruciata*, *Asplenium adiantum-nigrum*) alakul ki.

A másik jelentős ásványi nyersanyag a medvesi bazalt. Bányászatát 1878-ban kezdték meg a nyerges-hegyi Bagó-kőbányában. Kezdetben a tulajdonosok rablógazdálkodást folytattak, a bányák állapotával keveset törődtek. Ésszerűtlen művelésre vall a meddő helytelen elhelyezése is, amely akadályává vált a bazalt kitermelésének. A növekvő igényeket új bányák nyitásával elégítették ki. A kitermelt bazaltot gépkocsin és vasúton szállították az út- és vasútépítésekhez, illetve folyók (pl. Tisza) védőgátjainak kialakításához (Gajzágó 1962). Bár az 1900-as évek elején (Eresztvényi bányák), valamint az 1940-es években (Salgóbánya, vecseklői Tsz. bánya) még új bányákat nyitnak, részben a piac igényének megszűnése miatt, részben a természetvédelem közbelépésének köszönhetően, az 1970-es évek közepére a bányákat bezárták. Az azóta eltelt majdnem húsz év alatt semmi nem változott. A bányaudvarokba behordott kommunális hulladék mennyisége a természetvédelmi csoportoknak köszönhetően már nem növekszik. Megindult a meddőanyagok — egyelőre még illegális — újrahasznosítása is a környező települések építkezéseinél. 1998 nyarára elkészültek a legnagyobb bányák rekultivációs tervei, így most már „csak” pénzkérdés azok megvalósulása. Az egykori bányaterületek megvalósult újrahasznosításában ritka kivételt csupán Magyar-bánya jelent, amelynek meddőhányóján a Bükki Nemzeti Park munkatársai szabadtéri kőbemutató kiállítást alakítottak ki.

A bányászat a mezőgazdaságban és az erdőgazdaságban is érezteti hatását. A külfejtések „sebhelyei” miatt megsemmisül, ill. megváltozik az eredeti földtani, rétegtani szerkezet, az ehhez kapcsolódó felszín alatti vízrendszer és az élővilág. A kialakuló új antropogén ökotópok lényegesen különböznek a természetestől (Erdősi 1987). A közel húsz éve használaton kívüli bányák (pl. Eresztvényi-felső-, és Közép-bánya) egykor meredek fala előtt, a lejtős tömegmozgásoknak köszönhetően, törmelékletjtők alakultak ki. A meredek bányafalon, a vulkáni kőzeteken kialakult üledékes rétegek lejtése többnyire a bányagödör irányába mutat. Az ilyen rétegekben történő vízmozgás miatt csuszamlási pályák, megcsúszlyedtek, teknőszerű térszínek jönnek létre. A felszín lejtésviszonyainak természetes kiegyenlítődése ma is tart. A kialakult törmelékletjtőkön gyorsan megjelennek a másodlagos vegetációt képviselő növényfajok, elősegítve a vegetáció természetes visszatelepülését.

Külfejtésekben az eredeti felszín visszaállítása szinte reménytelen feladat. Nemcsak az óriási költségek miatt, de azért is, mivel a kibányászott és felhasznált kőzetek helyét máshonnan kitermelt anyaggal kellene pótolni. Ezért az ebben az esetben alkalmazott megoldás a részsűk mesterséges kialakításával a vegetáció visszatelepülésének elősegítése. A bányászat által teremtetett, majd az ember által a környezethez igazított ökotópoknak mindenképpen szervesen bele kell illeszkednie a regionális tájökológiai szerkezetbe.

Összefoglalás

A mikroszámítógéppel támogatott tájökológiai vizsgálatok alkalmasak az antropogén hatásra bekövetkező változások nyomon követésére, a felszín minősítésére. A topográfiai térképek és a számítógép segítségével számított domborzatmodellen jól megfigyelhetők a felszín alakító folyamatok, a természetes vegetáció zavaró hatása nélkül. A műholdfelvételek kiértékelésével leegyszerűsödött a területhasznosítás térképezése is.

A felszín megóvása, a használaton kívüli kőbányák újrahasznosítása — ami természetesen nem az eredeti állapot visszaállítását jelenti — nemcsak a természetvédelem feladata.

A Medves térségében a gazdag felszíni formavilág, a felszín borító növényzet és a vulkáni csúcsokra épült középkori várak természetes környezetének megőrzésére, a természeti és kultúrtörténeti értékek megismerésére irányuló turizmus elősegítésére az Országos Természetvédelmi Hivatal 1964-ben 129 hektár, 1977-ben 791 hektár védetté nyilvánításával alakította ki a 920 hektáros Salgói Természetvédelmi Területet, 1989-től pedig 6709 hektáron (ebből szigorúan védett 447 ha) hozták létre a Karancs—Medves Tájvédelmi Körzetet. A természetvédelmi terület a határon túl is folytatódik, remélhetőleg rövid időn belül együttműködés alakul ki a szlovák és a magyar természetvédelmi szervezetek között. A táj védetté nyilvánítása csak az első lépés. Fontos, hogy az itt élő emberek szemléletében is történjen változás, s természetes környezetük védelme belső igényként jelentkezzen.

A környezet jellemzésének és értékelésének egyik legfontosabb kérdése a környezet erőforrásainak, adottságainak, potenciáljának mennyiségi és minőségi számbavétele és prognosztizálása. Napjainkban ui. eljutottunk, illetve túl vagyunk a környezet extenzív felhasználásának határán és egyre fontosabbá válik az egyes régiók intenzív környezethasznosításának kutatása.

IRODALOM:

- Erdősi F. 1987. A társadalom hatása a felszínre, a vizekre és az éghajlatra a Mecsek tágabb környezetében. — Akadémiai kiadó, Budapest
- Fancsik J. et al. 1989. Nógrád megye védett természeti értékei — Nógrád Megyei Tanács kiadv.
- Gajzágó A. et al. 1962. A salgótarjáni iparvidék — Nógrád Megyei Munkásmozgalmi Múzeum kiadv.
- Horváth G. 1989. Nógrád megye földtani fejlődéstörténete — kézirat, MFI adattára, Budapest
- Horváth G.—Karancsi Z. (et.al.) 1997. A Medves — Földrajzi Értesítő, XLVI. évf. 3—4.
- Jugovics L. 1971. Észak-magyarországi — Salgótarján környéki — bazalt területek. -Földt. Int. Évi Jel. 1968-ról
- Karancsi Z. 1995. Adatok a Karancs-Medves Tájvédelmi Körzet geográfiájához.(kézirat), Szeged
- Karancsi Z. 1997. Changing land use around Salgótarján. Acta Geographica Szegediensis Tomus XXXV. 1994-95. pp. 101—109.
- Karancsi Z.—Mucsi L. 1997. Human impact on the Medves region, N-Hungary. Zeitschrift für Geomorphologie VIII. pp. 247—253.
- Makkai L. 1954. Nógrád megye története 1848-ig. In: Genthon et al.: Nógrád megye műemlékei. — Akadémiai kiadó, Budapest
- Mocsáry A. 1826. Nemes Nógrád vármegyének történelmi, geographiai és statisztikai esmeretése. I—II.
- Noszky J. 1912. A salgótarjáni szenterület földtani viszonyai — Koch emlékkönyv
- Szabó B. et al. 1972. Salgótarján története — Salgótarján
- Székely A. 1994. A vulkáni formák új szemléletű értelmezése a Nógrádi-medence környékén — Földrajzi vándorgyűlés anyaga

Sikeres volt-e a Tudomány Világkonferenciája?

Az UNESCO és az ICSU vezetői lelkes hangú levelekben mondtak köszönetet a szervezésért. Tényleg ennyire sikeres volt minden, vagy azért a felszín alatt más is meghúzódik?

Válaszol: Láng István akadémikus, a magyar Előkészítő Bizottság elnöke

Kereken 2000 résztvevő volt a Tudomány Világkonferenciáján. 152 ország küldött hivatalos delegációt és 96 nemzetközi (kormányzati és nem-kormányzati szervezet) képviseltette magát. Ezen kívül több száz tudós volt jelen személyes minőségben. Szinte példátlan együttműködést sikerült kialakítani a Külügyminisztérium konzuli részlegei, a határrendészeti szervek és a Budapesti Rendőr-főkapitányság, valamint a helyi szervezők között. Mindenki megkapta a vízumot (már aki ún. vízumköteles országból jött). Mindenki az igényeinek megfelelő szállodai elhelyezést kapott. A rendezvényt támogató iparvállalatok jóvoltából délben a helyszínen svédasztal várta a vendégeket. (Nálunk még azt is érdemes megjegyezni, hogy az illemhelyeken volt toalett- és kéztörölő papír). Esetenként változatos kulturális programokból (klasszikus zenei koncert, Állami Népi Együttes, tudományos filmfesztivál, a budapesti francia, olasz és német kulturális intézetek rendezvényei, különféle fogadások stb.) lehetett választani.

Minden résztvevő kapott egy csodálatos könyvet (angol nyelven) Magyarország nemzeti parkjairól és a Világörökség hazai emlékhelyeiről, továbbá egy-egy CD lemezt, (Ezer év zenéje Magyarországon, illetve Science in Hungary). A résztvevők ingyen utazhattak a főváros tömegközlekedési eszközein, a MATÁV pedig ingyenes telefonkártyát adott, amellyel a világ bármelyik országában hívhatták családjukat vagy ismerőseiket.

A „nem”-ek is pozitívnak bizonyultak. Nem volt bombariadó, nem voltak tüntetések egyik delegáció ellen sem, nem volt ügyrendi vita az üléseken. Nem törték fel a parkolóban és nem loptak el autót. Sajnos a városban öt személytől vettek el pénzt a zsebtolvajok, de szerencsére igazolvány vagy repülőjegy nem tűnt el. Az ülések idején hatan fordultak az ügyeletes orvoshoz, de senkit sem kellett kórházba szállítani.

Szerencsénk volt az időjárással is, de főleg azzal, hogy a koszovói konfliktusra még a Világkonferencia előtt megtalálták a békés megoldást.

A felszín alatt természetesen folyt a mindennapi kemény egyezkedés az UNESCO és az ICSU (a Tudomány Nemzetközi Tanácsa) Titkársága (összesen 60 fő jött el ebben a minőségben Budapestre) meg a helyi szervezők között. De a viták megmaradtak a korrekt keretekben. A végén kölcsönös megkönynyebbüléssel, felszabadultunk és baráti ölelésekkel váltunk el.

Sokan állítják, hogy semmi értelme általános jellegű világkonferenciákat szervezni a tudomány és a technológia fejlesztése területén, és érdemi eredmények csak a szakosított, kisebb létszámú rendezvényeken érhetők el. Csak-hogy évente több ezer tudományos és nemzetközi jellegű összejövetelt tartanak. Ezek nélkül nincs tudományos élet és nincs műszaki fejlesztés. De időnként, mondjuk 20–25 évenként szükség van olyan világkonferenciákra is, ahol a főbb tapasztalatokat összegzik és felvázolják a következő időszak új feladatait. 1979-ben tartották Bécsben az ENSZ által szervezett A Tudomány és Technológia a Fejlődés Szolgálatában című konferenciát. Ezt követte a mostani budapesti Világkonferencia.

Nincsenek illúzióim, hogy az ilyen monstre összejövetelek és az elfogadott határozatok mindent nagyon gyorsan kedvező irányban megváltoztatnak. De mindig van előrelépés. Mondok egy példát: 1992-ben tartották Rio de Janeiróban az ENSZ Környezet és Fejlődés Konferenciáját. Mint a Brundtland Bizottság tagja részt vettem az előkészítés egyes szakaszaiban. Ott voltam a Konferencián. 1997-ben jelen lehettem az ENSZ-közügyülés azon ülésszakán, ahol a Rió utáni öt év eredményeit értékelték. Senki sem volt megelégedve azzal, ami öt év alatt történt, de egyértelmű véleményként ismerték el a Konferencia történelmi jelentőségét, mert új korszakot indított a környezetvédelemben. Talán így fognak egyszer visszaemlékezni a budapesti Világkonferenciára is.

A budapesti Világkonferencia jellegét illetően alapvetően különbözött a húsz évvel ezelőtti bécsi ENSZ-rendezvénytől. 1979-ben Bécsben kizárólag a kormányok küldöttségei vitatkoztak egymással. 1979 és 1999 között azonban nagyon megerősödött a magánszféra kutatási és fejlesztési tevékenysége. A tudósok pedig — mint független személyek — növekvő szerepet tölthettek be a világ tudományos közvéleményének formálásában. Az ICSU a világ természettudományi kutatóinak döntő hányadát tömöríti magába. A tudománypolitikát ma már nem kizárólag a kormányzati erők alakítják, hanem az autonóm tudományos intézmények, a magánipar és a lakosság is egyre jobban kifejezi érdeklődését vagy érdektelenségét a tudomány iránt. Ebben a közvetítő folyamatban a médiumoknak ma óriási szerepük van.

A budapesti Világkonferencia a 21. század tudásigényű társadalma számára kísérelte meg egy új típusú „szerződés” kialakítását a politikusok, a tudósok, a termelést irányító vezetők, a lakosság és a médiumok között. Új elkötele-

zetségre van szükség mindenki részéről, hogy a 20. századtól örökségbe kapott globális és helyi problémákat történelmileg rövid idő alatt valóban fel lehessen számolni.

A budapesti Világkonferencia fontos jellegzetessége, hogy egy kormányközi nemzetközi szervezet, az UNESCO és egy nem-kormányzati nemzetközi tudományos szervezet, az ICSU együttesen rendezték meg a találkozót.

Az UNESCO azt tervezi, hogy a Világkonferencia két záródokumentumát — Nyilatkozat a tudományról és a tudományos ismeretek felhasználásáról, illetve A tudomány feladatai, cselekvési keretprogram — az ENSZ Közgyűlése elé terjeszti. Mindez bizonyára kedvező hatással lesz a nemzeti tudománypolitikák alakulására is.

Ami a számunkra levonható következtetéseket illeti, elmondhatjuk, hogy a kormányprogram tudományos kutatásokkal foglalkozó része nagyon jó és hasznos elképzeléseket tartalmaz. Különösen méltányolandó a K+F ráfordítások arányának növelése a GDP-n belül. Hiányzik azonban egy részletesebb középtávú cselekvési program, amely kiszámíthatóbbá tenné a kutatás és a technológiafejlesztés feltételeinek alakulását. Részletes és alapos műhelymunka folyik az Akadémián *Glatz Ferenc* elnök úr vezetésével a hazai tudománypolitika megalapozása érdekében. Az OMFB-ben is dolgoznak a technológiapolitika javításán. A kormányzati munka keretében előtérbe kerültek a tudomány és technológia fejlesztésének időszerű kérdései. Nagyon remélem, hogy az illetékes vezetők alaposan tanulmányozni fogják a Tudomány Világkonferenciájának ajánlásait és közülük sokat „átfordítanak” a magyar tudománypolitika nyelvére.

A Világkonferencia zárásakor **Federico Mayor** főigazgató az UNESCO Albert Einstein-emlékérmének arany fokozatát adta át **Hámori József** miniszternek, a Világkonferencia elnökének, **Láng István** akadémikus pedig az emlékérem ezüst fokozatát kapta.

Szívből gratulálunk mindkettejüknek.

A szerkesztőség

MAGYAR
TUDOMÁNYOS AKADEMIA
KÖNYVTÁRA

Az EU 5. Keretprogramjának magyar nemzeti koordinátorai

Életminőség és gazdálkodás az élővilág erőforrásaival:	Dr. Somogyi Zoltán	Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság (OMFB) 1052 Budapest, Szervita tér 8. telefon: 318—7076 Fax: 318—7998 e-mail: zoltan.somogyi@omfb.x400gw.itb.hu
Felhasználóbarát információs társadalom:	Bognár Vilmos	Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság (OMFB) 1052 Budapest, Szervita tér 8. Telefon: 318—4101 Fax: 318—4130 E-mail: vilmos.bognar@omfb.x400gw.itb.hu
Versenyképes és fenntartható növekedés:	Mokry J. Ferencné	Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság (OMFB) 1052 Budapest, Szervita tér 8. Telefon: 318—4221 fax: 318—4064 E-mail: zsuzsa.mokry@omfb.x400gw.itb.hu
Energia, környezet és fenntartható fejlődés:	Szabó Ilona	Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság 1052 Budapest, Szervita tér 8. Telefon: 318—4221 Fax: 318—4308 E-mail: ilona.szabo@omfb.x400gw.itb.hu
A közösségben folyó kutatás nemzetközi szerepének megerősítése:	Murányi Béla	Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság (OMFB) 1052 Budapest, Szervita tér 8. Telefon: 317—9302 Fax: 317-5436 E-mail: bela.muranyi@omfb.x400gw.itb.hu
Az innováció előmozdítása, a kis- és középvállalkozások keretprogramban való részvételének ösztönzése:	Kleinheincz Ferenc	Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság (OMFB) 1052 Budapest Szervita tér 8. Telefon: 318—4508 Fax: 318—4524 E-mail: ferenc.kleinheincz@omfb.x400gw.itb.hu
A humán kutatási potenciál és a társadalmi —gazdasági tudatbázis fejlesztése:	Vízvári Erzsébet	Oktatási Minisztérium (OM) 1055 Budapest, Szalay u. 10—14. Telefon: 332-0950 fax: 332-9928 E-mail: erzsebet.vizvari@mkm.x400gw.itb.hu
Az Euratom programjai:	Dr. Bujdosó Ernő	Országos Atomenergia Hivatal (OAH) 1024 Budapest, Margit krt. 85. Telefon: 355—6937 Fax: 375—7402 E-mail: bujdoso@haea.gov.hu
Nemzeti Főkoordinátor:	Koncz Pál	Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság (OMFB) 1052 Budapest, Szervita tér 8. Telefon: 317—5782 Fax: 266—2055 E-mail: pal.koncz@omfb.x400gw.itb.hu

SUMMARY OF THE ARTICLES

Our present issue opens with a special section devoted to some tenets of economic theory arising from globalization. Relying on four basic hypotheses, Béla Csikós-Nagy applies a classical approach to deal with recently emerging phenomena of the global economy. Béla Kádár's argument is oriented towards economic policy rather than theory; Hungary's former minister of finance explores issues of, and possible antidotes to, inequality, limits, integration vs. differentiation, and security.

Focusing on theories concerned with the role of the state in regulating economic development, Péter Farkas surveys macro-economic theories that arose between 1945 and the 1970s. (To be continued in one of our forthcoming issues.) Imbued with marked optimism, György Matolcsy's lively article explores some of the hidden processes behind recent economic growth with a stress on the moving force of knowledge and information.

Finally, Mihály Simai discusses the shades of meaning carried by the notions of order and disorder with special regard to recent Hungarian economic processes.

Our Technology and Policy section carries a piece by György Lajtha on the state of Hungarian telecommunications. The piece is followed by György Vajda's thoroughgoing analysis of Hungary's past, present, and future energy demands.

In our Research and the Environment section, the reader will find a unique look back on the history of Hungarian weather taken by Lajos Rác.

A kiadásért felelős az Akadémiai Kiadó Rt. igazgatója.

A szedés a Magyar Tudomány szerkesztőségében számítógépen készült.

A nyomtatás és kötés az Akadémiai Nyomdában készült.

Felelős vezető: Reisenleitner Lajos — Martonvásár, 1999., nyomdai táskaszám: 2295

Felelős szerkesztő: Hernádi Miklós

Számítógépes műszaki szerkesztő: Takács István

Megjelent: 11,2 (A/5) ív terjedelemben

HU ISSN 0025-0325