

Magyar Tudomány

**ÉLTETŐ ÉS PUSZTÍTÓ VIZENK:
SOMLYÓDY LÁSZLÓ, ALFÖLDI LÁSZLÓ,
VÁGÁS ISTVÁN, CSELŐTEI ISTVÁN ÉS
ANDRÁSFALVY BERTALAN TANULMÁNYA**

**LÓNYAY MENYHÉRT 1860-AS
ELŐADÁSA**

**INTERJÚ GLATZ FERENCCEL, KROÓ
NORBERTTEL ÉS PÁLINKÁS
JÓZSEFFEL**

**GÁBOR DÉNES, BAY ZOLTÁN ÉS
TIHANYI KÁLMÁN EMLÉKEZETE**

2000/6

Magyar Tudomány

A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA FOLYÓIRATA. ALAPÍTÁS ÉVE: 1840

CVII. kötet — Új folyam. XLV. kötet. 6. szám
2000. június

Főszerkesztő

CZELNAI RUDOLF

Szerkesztőbizottság

ÁDÁM GYÖRGY, BENCZE GYULA, CSÁSZÁR ÁKOS, ENYEDI GYÖRGY, KOVÁCS FERENC, KÖPECZI BÉLA, LUDASSY MÁRIA, NIEDERHAUSER EMIL, SOLYMOSI FRIGYES, SPÁT ANDRÁS, SZENTES TAMÁS, VAMOS TIBOR

Szerkesztőségvezető

HERNÁDI MIKLÓS

A lapot készítik:

HERNÁDI MIKLÓS (társadalom- és bölcsészettudományok, Interjú), SZENTGYÖRGYI ZSUZSA (természet- és műszaki tudományok, Kitekintés), CSATÓ ÉVA (Könyvszemle, Pályánk emlékezete), GAZDAG KÁLMÁNNÉ (szerk. titkár), HALMOS TAMÁS (Magyar medicina), PERECZ LÁSZLÓ (filozófia), SPERLÁGH SÁNDOR (környezetvédelem, tudománypolitika), SZABADOS LÁSZLÓ (olvasószerkesztő), TÓTH PÁL PÉTER (szaktanácsadó), 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

www.mta.hu

Kiadja az Akaprint Kft.

1115 Budapest, Bártfai u. 65., tel.: 206-7975

E-mail: akaprint@matavnet.hu

Előfizethető: a FOK-TA Bt. címén (1134 Budapest, Gidófalvy L. u. 21.), a Posta Hirlapüzleteiben, az MP Rt. Hirlapelőfizetési és Elektronikus Posta Igazgatóságánál (HELP), 1846 Budapest, Pf. 863 és a folyóirat kiadójánál: AKAPRINT Kft. 1115 Budapest, Bártfai u. 65.

Előfizetési díj egy évre: 3500,- Ft.

Terjeszti a Magyar Posta és alternatív terjesztők.

Kapható az ország igényes könyvesboltjaiban.

A folyóiratot a Soros Alapítvány támogatja.

Éltető és pusztító vizeink

Somlyódy László

A magyar vízgazdálkodás

Helyzetkép és stratégia

A jelen tanulmány az MTA Stratégiai Kutatások Programja keretében a vízzel kapcsolatos vizsgálatokról kísérel meg összefoglalót adni¹. Célunk a hazai vízgazdálkodás néhány fontosabb stratégiai kérdésének elemzése volt. Kilenc részterületet tanulmányoztunk: a jelenlegi helyzet (Alföldi és mtsai, 1999); nemzetközi dimenziók és az EU-csatlakozás (Starosolszky és mtsai, 1999); víz és a társadalom (Tamás, 1999a és 1999b); az éghajlatváltozás hatásai (Nováky, 2000); a készletek és igények elemzése (Simonffy és mtsai, 2000); árvízvédelem (Szlávik, 2000); területi (településen kívüli) vízgazdálkodás (Ijjas, 2000); ökológiai és természetvédelmi vonatkozások (Istvánovics és Somlyódy, 1999); és a települések vízi kérdései (Buzás és Licskó, 2000). A részletes eredményeket a hivatkozott szintézis jelentések és számos háttéranyag foglalja össze.

Módszertanilag a kiválasztott stratégiai problémákat főként esettanulmány jelleggel vizsgáltuk. Sokszor csupán azt szerettük volna érzékeltetni, hogy a helyes kérdés feltétele milyen nehéz, és ha ez már megtörtént, a stratégiai válasz viszonylag egyszerűen levezethető. Mindenekelőtt azonban a stratégiai célokat szolgáló módszertan és kutatás lehetőségeinek bemutatását tartottuk szem előtt és a szemlélet fontosságát kívántuk hangsúlyozni. Tettük ezt azért, mivel a piacgazdálkodás körülményei között minden bizonnyal nem valamely „papíron” kidolgozott stratégia, hanem az ahhoz vezető gondolkozásmód és a megvalósítást biztosító, okos intézményi és műszaki keretek a legfontosabbak.

¹ Hasonló tanulmány jelenik majd meg az MTA Stratégiai Kutatások Programja eredményeit összegző kötetben is.

A hazai vízgazdálkodás jelenlegi helyzete és stratégiai pillérei

A jelenlegi helyzet

Készletek és igények. A vízjogilag engedélyezett vízigény 1997-ben valamivel 9×10^9 m³/év alatt volt (mintegy 1000 m³/fő/év). A tényleges vízhasználat ennek csupán 60%-a (az öntözővizek kis kihasználtsága miatt). Ebből valamivel több mint 10% a lakossági vízellátás. Az ipari vízigény napjainkban a teljes vízigény fele, de 85%-át a hűtővizek teszik ki (amelyek felmelegedve visszajutnak a befogadóba). A mezőgazdasági vízhasznosítás a kilencvenes években csékely. Jelenlegi ismereteink szerint a hasznosítható készletek kihasználtsága országos átlagban 10–15% (a 80-as években lényegesen magasabb volt). Értéke a Tisza-völgyben — a hidrológiai viszonyoktól és az öntözővíz használatától függően — sokkal kedvezőtlenebb. A kisebb vízgyűjtőkön a kisvízi szélsőségek és a felszíni vizek egyenlőtlen területi eloszlásának hatásai sokkal erősebben jelentkeznek és a kihasználtság 100% körüli is lehet.

Árvízvédelem. Nagy folyóink vízjárása az országon kívüli hidrometeorológiai körülményeknek megfelelően szélsőséges. Az eredmény az ország közel negyedét kitevő mélyebb részeket fenyegető árvizek (és részben az ezekből származó belvizek), amelyek a Dunán 10–12, a Tiszán 5–6 évente fordulnak elő. Ezek szinte teljességgel függetlenek a hazai hidrológiai és meteorológiai viszonyoktól. Az árvizek által veszélyeztetett terület (az ország mintegy ötöde) a legnagyobb Európában. Az ártér 4200 km hosszú árvédelmi töltés mentén helyezkedik el, amely többek között az éves bruttó termelés 25–30%-át és mintegy 5000 milliárd forintnyi nemzeti vagyont véd. Az árvízvédelem elsősorban a Tisza vízgyűjtőjén jelent nehéz feladatot, ahol az árterek 75%-a található.

Az árvízvédelmi töltésrendszer alapja a múlt század végére kialakult. A korábbiakban észlelnél magasabb árvízszintek azonban mindig előfordultak, amelyek a töltések folyamatos emeléséhez és a védekezési előírások módosulásához vezettek. A mai hazai árvízvédelmi előírások szerint a védműveket általában 1 m magassági biztonsággal a 100 évenként előforduló jégmentes árvíz okozta magassági és tartóssági igénybevételre méretezik. Az árvízvédelem az elmúlt évtizedekben sikeres volt, annak ellenére, hogy a töltéseknek csak mintegy 60%-a felel meg a fenti kívánalmaknak (a helyzet a Tisza-völgyben kedvezőtlenebb).

Belvíz és öntözés. Magyarország síkvidéki területeire jellemző, hogy a potenciális evapotranspiráció nyáron mindig több, mint a csapadék. Eredménye a nyári vízhiány, ami kritikus esetben aszályt idézhet elő. Az öntözés a kockázatok csökkentésére, a mezőgazdasági termelés növelésére és a minőség javítására szolgál. A főművekkel kiépített, állami tulajdonban lévő öntözőcsatornák hossza közel 1100 km, amihez adódnak a belvizek elvezetésére is alkalmas, 3500 km hosszúságú, kettős működésű csatornák.

Magyarországon az öntözésre berendezett összes terület ma csupán 300 000 ha körüli (a meglévő kapacitásnak a töredékét használják ki). Az öntözés mintegy kétharmadát főmű biztosítja (a tiszalöki, kiskörei,

békésszentandrászi vízlépcsők és azok elosztó csatornái, a Keleti-, a Nyugati-, a Nagykunsági főcsatorna stb.), amelyek a belvízcsatornákkal együtt az ország délkeleti részén mesterséges vízgyűjtőrendszert hoztak létre. Az ország területének 52%-át változó mértékű és gyakoriságú belvizek veszélyeztetik, amelyek nemzetközi összehasonlításban unikális problémát jelentenek. A belvízzel borított terület a több tízezer kilométer hosszúságú földmedrű csatorna és árok megépítésének hatására számottevően csökkent, amely megállapításnak ellentmondani látszik az, hogy 1999-ben a belvizek által sújtott terület rövid ideig közel félmillió hektár volt, hasonlóan, mint a negyvenes években. A belvízelvezető- és öntözőrendszert az ötvenes évektől kezdve (közgazdaságilag nem kellően megalapozva) fejlesztették ki, a jelenlegitől alapvetően eltérő tulajdonviszonyok és birtokszerkezet mellett.

A kilencvenes évek elejének átalakulása 5,8 millió ha termőföldet és 2,7 millió embert érintett. Rendkívül heterogén szerkezet alakult ki (a földterület 50%-a 10 ha alatti birtokokból áll, sőt a földtulajdonos háztartások 80%-a egy hektárnál kisebb földdel rendelkezik). A korábbi birtokok felaprózódása különösen a volt nagyüzemek területein vezetett negatív következményekhez. A kis- és középméretű táblákhoz a nagyüzemi öntözés nem tud alkalmazkodni. Sok belvízcsatorna növényzettel való benőttsége és a karbantartás színvonalának drasztikus csökkenése miatt a vízszállító képesség nemritkán 80–90%-kal mérséklődött (az 1999. évi károk számottevő része származott ilyen okokból). Az állami tulajdonban lévő csatornák, szivattyútelepek stb. is komoly rekonstrukcióra szorulnak.

Vízminőség. Az ország folyóinak vízminőségét a külföldről belépő vizek állapota nagymértékben befolyásolja. A vízminőséget általában a javuló trend és az ötosztályos minősítési rendszerben (ahol I. a legjobb és V. a leggyengébb minőségi kategória) általánosságban a II.—III. osztály jellemzi. A Tisza vízrendszere valamivel rosszabb állapotban van, mint a Dunáé. A nagy folyók minősége a nagy hígulás következtében elfogadható. V. osztályú minőség kizárólag olyan kisebb vízfolyásokon jelentkezik, amelyek nagyobb városok tisztítatlan, vagy csak részben tisztított szennyvizeinek befogadói. Állóvizeink és tározóink többsége (Balaton, Velencei-tó, Fertő-tó, Tatai-tó, Kiskörei-tározó) eutrofizálódott. A Duna — hasonlóan az európai nagy folyókhoz — szintén erősen algásodik, de a gondok kevésbé súlyosan jelentkeznek, mint tavak esetében. A felszín alatti vizek minőségét a pontszerű és diffúz terhelések, továbbá a káros hatású, természetes eredetű elemek jelenléte (például arzén, amely Békés megyében különösen magas szintet ér el) határozza meg. A leggyakoribb gondot a vas, mangán, nitrát, ammónia, oldott szerves anyag okozza, elsősorban az Alföldön. A talajvizek elszennyeződése alapvetően a települések környezetére, a korábbi mocsarak nagy sótartalmú területeire és az elnitrátosodott hegyperemű völgyekre vonatkozik. A parti szűrésű vízbázisok és karsztvizek állapota általában jó, de ez utóbbi készletek igen sérülékenyek.

Ivóvízellátás és szennyvízgazdálkodás. A hazai ivóvízszabvány szerint a viszonylag jó minőségű felszín alatti vizek részesedése a vízellátásban meghaladja a 90%-ot. A mennyiségi fejlettség megközelíti a nyugat-európai színvonalat: a vezetékes ivóvíz a lakosság 91%-a részére biztosított, de az ellátottság lakáson belül csak 80% körüli. Ugyanez a kis településeken sok-

kal alacsonyabb. A csatornázás színvonala messze elmarad a vízellátásától. A lakosság mintegy 48%-a közcatornával elátott területen lakik (városokban ez az arány 60% feletti, míg a kis településeken 10% alatti). Az OECD által felsorolt 21 országból Magyarországon a legalacsonyabb a csatornázás színvonala és a legnyitottabb az ún. közműöllő (43%). A tisztítás szempontjából a kép még sötétebb: az összegyűjtött szennyvizeknek kevesebb, mint a felét tisztítják legalább biológiai fokozat révén. Az iszapkezelés és -elhelyezés a legproblematicusabb: becslések szerint a szennyvíziszap felének a sorsa tisztázatlan. A kis települések szennyvízelhelyezése kritikusan alacsony színvonalú. A csatornázás és a szennyvíztisztítás megoldatlansága számottevően hozzájárul a felszíni vizek elszennyeződéséhez, a talajvízszint emelkedéséhez a települések alatt (és ily módon a belvízproblémához), a talajvíz és ezen keresztül a mélységi vizek minőségének romlásához.

Intézményi vonatkozások. A víz problematikus közeg: egy időben lehet erőforrás, gazdasági értékkel bíró élvezeti és használati cikk, kockázati tényező, nemzeti kincs vagy a természeti szépség forrása. A vízzel kapcsolatos általános és specifikus térségi célok gyakran ellentmondásosak vagy nem egyértelműek, a tulajdonosok és a felhasználók köre pedig roppant változatos. Valamely stratégia és az abból származó cselekvési szándékok tükrözik a fenti nehézségeket. Megvalósításuk demokratikus, piacgazdasággal rendelkező országokban csakis az intézményi rendszer által meghatározott „játékszabályok” alapján történhet.

Magyarország jelenlegi vízügyi politikáját alapvetően a vízgazdálkodásról szóló, többször módosított 1995. évi LVII. törvény határozza meg. Tartalmában tükrözi az átmeneti időszak jellegzetességeit, ugyanakkor a decentralizált és integrált vízgazdálkodás helyes alapelveire épít. Alkalmazása számos egyéb, viszonylag friss (például a környezetvédelmi és településfejlesztési) törvénnyel együtt történik, a különböző szintű jogszabályok folyamatos változása mellett, amit az Európai Unióhoz történő csatlakozás is indokol. A vízgazdálkodás állami feladatainak ellátásáért a Közlekedési, Hírközlési és Vízügyi Minisztérium (KHVM) felel, miközben együttműködik a Mezőgazdasági és Vidékfejlesztési Minisztériummal (MVM) — ahová 1998-ban az ún. területi vízgazdálkodás feladatainak nagy része (öntözés, mezőgazdasági belvíz kárelhárítás, vízi társulatok felügyelete stb.) átkerült —, a Környezetvédelmi Minisztériummal (a vízminőség-védelem területén) és a Belügyminisztériummal (amely a fontos vízgazdálkodási feladatokat végző önkormányzatokat felügyeli). A feladatok ilyen megosztása számos problémát vethet fel és akadályozhatja az integrált gazdálkodás megvalósítását.

A területi szervezetek közül meghatározó az állami közcélú feladatokat ellátó, vízgyűjtő-elv szerint szerveződött, közel ötven éves múltú 12 vízügyi igazgatóság (VIZIG), a környezetvédelmi igazgatást végző környezetvédelmi felügyelőségek (azonos területi felosztást követnek, mint a VIZIG-ek), a nemzeti park- és természetvédelmi igazgatóságok, a közegészségügyi érdekeket érvényesítő ÁNTSZ-ek, a mezőgazdaság, az idegenforgalom, a közlekedés és rendvédelmi igazgatás intézményei és természetesen a régió, megye stb. egyéb intézményei (közgyűlés, területfejlesztési tanácsok stb.).

Megalakultak a területi vízgazdálkodási tanácsok, amelyek a társadalmi és szakmai egyeztetés fórumai, és mint ilyenek, lényeges szerepet játszhatnak a decentralizáció és az integráció megvalósításában területi/vízgyűjtő

szinten (ezt a mennyiség és minőség, valamint a mezőgazdasági vízgazdálkodás aggályos, elválasztott felügyelete indokolja), valamint az EU vízügyi politikájában kitüntetett szerepet játszó vízgyűjtő-gazdálkodási tervek jóváhagyásában. Hasonlóan fontosakká válhatnak az „egységes” területeken a „tulajdonosok” által alapított demokratikus, önkéntes szervezetek, a vízgazdálkodási társulatok (már a múlt században is működtek) és a lakossági szándéktól függő, a közművek fejlesztését célzó vízi közmű-társulatok.

A múlt öröksége. A jelenlegi helyzet természetesen magán viseli az elmúlt ötven év fenn nem tartható fejlesztéseit is. Jól ismert példák a vízi infrastruktúra egyenlőtlen, nyílt víz- és anyagforgalom által jellemzett fejlesztése, a szennyvízcsatornázás hiányában a talajvízszint emelkedése az Alföld számos települése környezetében, a Dunántúli-középhegységben a bányászat drasztikus hatása a karsztvizekre, a Balaton-felvidék apró lápjaira, kis tavaira vagy az elavult ipari technológiák eredményeként sok helyen elszennyeződött talaj és talajvíz.

Itt említjük a politikai és társadalmi üggyé vált, szakmailag máig sem tisztázott/megoldott Gabčíkovo—Nagymaros vízlépcső-rendszer (GNV) kérdéskörét is, amely alapvetően és sokrétűen befolyásolta a hazai vízgazdálkodást. Következmenye a víz és a környezet intézményi szétválasztása (ehhez hozzájárult az is, hogy a vízügy túlzottan sok döntési, végrehajtási és ellenőrzési hatáskört összpontosított), amely az integrálás szemléletével ellentétben elkülönítette a víz mennyiségét és minőségét. Fájdó hatása, hogy a vízügyet és a vízimérnököt ma gyanú lengi körül, és a szakma népszerűsége csak lassan emelkedik.

Nemzetközi dimenziók

Magyarország tranzit ország. Vízgazdálkodása alapvetően nemzetközi tényezőktől függ. A természetes vízgyűjtő- és az államhatár szétválásának eredményeként az ország területe szinte kizárólag osztott vízgyűjtőkből áll. A lefolyási viszonyok döntően a környező országok vízrajzi és területhasználati viszonyainak függvényei. Kitétségünk és a kockázat nagy.

Ezt hűzzük alá az 1998/1999. és 2000. évi nagy tiszai árvizek és az országot valaha is ért legnagyobb, a technológiai fejelem és a környezeti előírások betartásának hiányából származó havária jellegű szennyezések 2000 elején: január utolsó napján a Tiszát a Szamoson keresztül Romániából mintegy 100 tonna mérgező cianidterhelés érte, amelyet több nehézfémhullám követett. A cianidszennyezés hatására a tápláléklánc nagymértékben károsodott. A halállomány vesztesége a becslések szerint 1000 tonna körüli.

A cianid- és rézhullám együttes levonulásának transzport modellel történő számításai (Somlyódy és Koncsos, 2000) azt látszanak igazolni, hogy a cianid rizzel komplexet képzett és a vízfázisban maradvá hagyta el a Tisza-rendszert (azaz „kedvező” módon nem halmozódott fel az üledékben). Hasonló elemzések a későbbi nehézfém-szennyezésekre nem állnak rendelkezésre. Ezek részleges kiülepedése valószínű, ami jövőbeni kockázatokat jelenthet. Az élővilág felépüléséhez szükséges idő, a hosszabb távú hatások és a rehabilitáció költségei egyelőre még nem becsülhetők.

Hazánknek kötelessége a határokat átszelő vízfolyások és nemzetközi állóvizek védelméről szóló helsinki konvenció (1992), valamint a Duna védelmére és fenntartható használatára irányuló szófiai konvenció (1998) mint nemzetközi jogszabályok betartása. Ezek nem elég konkrétak. Elemi érdekünk a meglévő, szintén „puha” két- és többoldalú egyezmények megerősítése, a „szennyező fizet elv” érvényesítése és a hatékony együttműködés új formáinak keresése.

A jövőbeni jobb tervezés és a biztonságos gazdálkodás szempontjából többet kellene tudnunk a környező országok területhasználatának változásairól (például erdőirtás), a meglévő és tervezett (összességében komoly volumenű) tározókról és azok üzemeltetéséről (aszályos és árvizes időszakokban egyaránt), a meglévő és potenciális szennyezőanyag kibocsátásokról, valamint azok kockázatairól. A legfrissebb tapasztalatok különösen kiemelték, hogy az árvíz- és havária-védekezés javítása a Kárpát-medence egészére kiterjedő, megbízható észlelőhálózatot és operatív előrejelzést tesz szükségessé, továbbá a biztonság fokozását több környező országban.

Változó szemlélet és igények

A vízgazdálkodás tradicionális feladatainak jellege változóban van. A múlt vízgazdálkodása elsődlegesen hosszú (nemritkán 50–100 év) élettartamú létesítmények építésén és a vízi infrastruktúra fejlesztésén alapult (árvízvédelmi töltések, vízellátás és csatornázás rendszere, belvíz- és öntözővíz-csatornák stb.). A rekonstrukciós igények óriásiak. A meglévő infrastruktúra kicserélése lassú, drága, nehézkes és a kialakult társadalmi-gazdasági kötődések meghatározóak lehetnek. Széchenyi bölcs mondásának követése — „A réginek az újjal célszerű egybeházasítása gyakran a dolog bölcsészete. Máskor a réginek gyökerestől megsemmisítése és az újnak gyökeres felállítása szükséges” — komoly kihívást jelent.

Ugyanakkor számos projekt nem várt hatásokhoz is vezetett. Sok esetben a célokat és az igényeket hibásan határozták meg. Máskor a fejlődésből adódó tényezők és szempontok változtak, vagy újak jelentek meg (például a környezet), amelyeket csak késve ismertek fel. Mindezek eredményeként kevés vízgazdálkodási projekt valósult meg az eredeti terveknek megfelelően (mások pedig egyáltalán nem). Elégséges itt a Duna és a Tisza szabályozására, a GNV-re, a Csongrádi vízlépcsőre, a Kiskörei-tározóra, a Tisza-völgyi öntözőrendszerre vagy éppen a Kis-Balatonra utalni.

A szemlélet változik. A tradicionális vízépítés visszaszorul, és a vízgazdálkodásnak egyre inkább integrálódnia kell a tágabb értelemben vett területfejlesztéssel, a környezet- és természetvédelemmel, és végső soron a gazdasággal és a társadalommal. A jövő eszközeinek többsége a klasszikus vízgazdálkodáson kívüli, de ezeket a jelenlegi adottságok figyelembevételével kell alkalmazni.

A „védekezést” minden bizonnyal felváltja a megelőzés, a rövid távú igények kielégítését a hosszú távon fenntartható megoldások keresése (lásd például a szennyvízgazdálkodásra Henze et al. 1997), a mennyiségi szemléletet a vízminőséget, az ökológiát és a természet védelmét előtérbe helyező gondolkozásmód. A víz folyamatosan fel- és átértékelődik a gazdaság és a társadalom szempontjából.

Gazdasági átmenet és hatásai

Az elmúlt tíz év gyökeres változást hozott az ország politikai, társadalmi és gazdasági rendszerében. A gazdaság átalakulása és a pénzügyi erőforrások szükségessége rányomta a bélyegét a vízgazdálkodásra is. Ez érthető módon a beruházások visszafogásában és elsősorban a karbantartási munkák elhanyagolásában jelentkezett. A változás együttjárt a privatizációval, a decentralizációval, a korábbi intézmények szétesésével, majd újak alakulásával. Időközben több fontos — és nem hiba nélküli — törvény született. Így például az önkormányzati törvény (1990) az önkormányzatok kötelező feladatává tette a vízellátást, anélkül azonban, hogy a csatornázásról és szennyvíztisztításról hasonló súllyal határozott volna. Az eredmény a közműöllő további, nem-fenntartható nyílása.

A gazdasági átmenet sokoldalúan befolyásolta a korábbi vízgazdálkodást, amely vissza nem térő állapotnak tekinthető. A vízdíjak számottevően emelkedtek, a vízhasználatok pedig visszaestek. A korábbi túlterhelt vízi közműveket felváltották az alulterheltek. Csökkent a műtrágya és az egyéb kémikáliák használata. Az ipar és a mezőgazdaság változásaival együttjárt a pont- és nem pontszerű emissziók csökkenése és sok folyó vízminőségének javulása. Utóbbiakhoz hozzájárult a szomszédos közép-kelet-európai országok hasonló átalakulása, amely a külföldi eredetű szennyezések mérséklését idézte elő. A gazdaság élénkülése és az ipar viszonylag gyors megújulása 1995-től a GDP növekedéséhez vezetett. A gazdaság fejlődése meghatározó lesz a vízgazdálkodás szempontjából is, hiszen az elkövetkező évtizedek beruházási igénye óriási, a működtetési terhek pedig növekednek.

EU-integráció

Az EU vízügyi politikája a fenntartható fejlődést állítja a középpontba. Cél az egészséges ivóvízellátás, a racionális vízigények kielégítése, az ökoszisztémák megőrzése és a kockázatok megelőzése, elhárítása vagy csökkentése. A kezelendő problémák három nagy csoportja: a vízszennyezés, a vízhiányok, illetve a nem körültekintő vízhasználatok, és az emberi beavatkozások egyéb hatásai. Az alapelvek tartalmazzák a védelmet és elővigyázatosságot, a megelőzést és a károk elhárítását a keletkezés helyén, a „szennyező fizet” koncepciót, a költségek és hasznok mérlegelését, az integrációt, a szubszidiaritást és a nemzetközi együttműködést. A vízgazdálkodás sajátos szempontjai között megjelennek a szennyvízkibocsátási határértékek, vagy a befogadók (folyók, tavak stb.) vízminőségi célok szerinti szabályozása, az „övezetek” és a vízgyűjtő-igazgatás fontossága.

A fenti alapelvek képezik valamennyi meglévő EU-jogszabály alapját. A megvalósítás fontos eleme a vízre vonatkozó tíz irányelv (amelyek például a felszíni vizekre, a veszélyes anyagokra, a halászatra, a felszín alatti vizekre, az ivóvizekre és a települési szennyvizek tisztítására vonatkoznak). Ezeket kapcsolódó irányelvek teszik teljessé (a szennyvíziszap elhelyezése, az integrált szennyezés-megelőzés, a környezeti hatások vizsgálata stb.). A fentiekén túl egyéb szabályozások sokasága igyekszik biztosítani azt, hogy „minden” vízre vonatkozó tevékenység hatását és vízigényét egységes, integrált vízgazdálkodási rendszerbe lehessen foglalni.

Magyarország a leendő EU-országok első csoportjába tartozik, és ez a következő két évtized vízgazdálkodási stratégiájának meghatározó pillére. A megállapítás még akkor is igaz, ha az EU friss vízügyi politikája és a direktívák is minden bizonnyal számos módosításon fognak keresztülmenni.

A tudomány, a hazai kutatás és az oktatás

A tudomány rohamléptekkel fejlődik. A vízzel foglalkozó sajátos területre itt példaként a biotechnológiát, a mérés technikát, a matematikai modellezést, a reaktorelméletet, az üzemirányítást, a távérzékelést, a térinformatikai rendszereket stb. és az alapkutatási eredmények igen gyors alkalmazását említjük, mikro- és makroszintű feladatok kezelésére egyaránt. A hardver és a szoftver fejlődése a számítógépes alkalmazások és az új módszerek sokaságát eredményezi (a szűk keresztmetszetet ma a mérések és az adatok jelentik), miközben valamely feladat megoldásához szükséges idő nagymértékben csökken. A rendszerelemzés és döntéstámogatás módszerei a jövőben minden bizonnyal lehetővé teszik nagy horderejű, összetett problémák sikeres stratégiai kezelését.

Ezt a fejlődést a hazai tudomány alig követi. A nagy múltú magyar vízgazdálkodási kutatás központi — elsősorban tárca- — keretből folyt évtizedeken át. Ma állandó forráshiánnyal küszködik. Központi bázisa a Vízgazdálkodási Kutató Központ (VITUKI) volt. A VITUKI-n kívül számos akadémiai intézmény és egyetemi tanszék is foglalkozik vízzel kapcsolatos kutatásokkal, azonban ezekre is az esetlegesség a jellemző.

Úgy tetszik, az integrált vízgazdálkodás interdiszciplináris kutatására hosszabb távú kutatási koncepció és igény egyelőre nincsen. A KHVM megbízásai az ágazat napi, döntéselőkészítő igényeit szolgálják ki. A kísérleti kutatás teljes mértékben háttérbe szorult. A terepmérési lehetőségek lehangolóak. A kutatói állományra jellemző az elöregedés, az utánpótlás hiánya, az „iskolák” megszűnése és a külföldi referált folyóiratokban hazai szerzőktől megjelent cikkek aggasztóan csökkenő száma. Egyre több területen a szakmai „úr” válik meghatározó ismérvvé (kivéteklént csak néhány, a szárnyait bontogató kutató említhető). A hazai vízgazdálkodási tudományt az elszürkülés veszélye fenyegeti.

A vízgazdálkodás kutatási feltételei napjainkban a fejlett országokhoz viszonyítva kifejezetten gyengének minősíthetők, miközben pozitív jel a kis és közepes mérnöki irodák megerősödése, jelentős részben a korábbi kutatói gárdára építve. A kutatóhelyek valós igényeknek megfelelő, tudatos átalakítása — ahogyan az Nyugat-Európában megfigyelhető — nem történt meg. A szükségszerű változtatásoknak többek között ki kell terjedniük — a specifikus hazai viszonyoknak és problémáknak megfelelően — a kevés számú alapkutatási feladat kijelölésére, a stratégiai kutatás és a „technológiai transzfer” feltételeinek biztosítására, valamint a szakmai utánpótlás nevelésére (mindezek szellemében hozta létre 1998-ban, hároméves időtartamra az MTA a Budapesti Műszaki Egyetemen (BME) a Vízgazdálkodási Kutatócsoportot).

Az utánpótlás biztosításának természetesen egyik előfeltétele a (magas színvonalú) mérnök- és doktori képzés, amit hazánkban egyedül a BME nyújt. A kilencvenes évek elején bevezetett ún. egységes építőmérnök-

képzésen belül a „vízi mérnöki” oktatás sajnálatosan háttérbe szorult. Az elmúlt évek azonban számos pozitív változást hoztak: az Építőmérnöki Karon 2000-ben új infrastruktúrára, vízre és környezetre összpontosító „szak” indul, amelynek keretében a hallgatók a korábinál sokkal nagyobb terjedelemben hallgatnak hidrológiát és hidraulikát, továbbá új tárgyként ökológiát, hidrobiológiát, vízkémiát, vízminőség-szabályozást, környezetgazdaságtant, vízyűjtőtervezést stb. Az előrelépést és a növekvő érdeklődést jól szemlélteti például, hogy a vízellátás, csatornázás, vízminőség stb. területén a diplomázók száma néhány év alatt 3—5-ről 30—40-re nőtt. Változások várhatók a szakmérnöki és a PhD képzésben is, amelynek egyik előfeltétele az erősödő „felvevőpiac” általi támogatás növekedése — hasonlóan a nyugati országokban kialakult gyakorlathoz.

Következtetések és javaslatok

Éghajlatváltozás

(1) Az éghajlatváltozás potenciális hatásai (a készletekre, az igényekre, a vízminőségre, az ökoszisztémákra és a hidrológiai körforgás egészére) csak nagy bizonytalansággal ítélhetők meg. Az aggályok különösen olyan területeken jelentkeznek, ahol (a) már ma is kevés víz áll rendelkezésre és (b) a csapadék és a lefolyás szezonális ingadozása, továbbá a kedvezőtlen szélsőséges állapotok (árvíz és aszály) kialakulási valószínűsége megnőhet.

(2) Az elvégzett sokoldalú vizsgálatok szerint valószínű, hogy három évtized múlva (a) Magyarországon az éghajlat mediterrán irányba tolódik el és a hőmérséklet nő; (b) a csapadék nyáron csökken (helytől és forgatókönyvtől függően 20—100 mm-rel), míg télen kismértékben nő; (c) a lefolyás a legtöbb folyóra valószínűen nagyobb mértékben csökken, mint a csapadék (elérheti a 40%-ot); (d) a téli lefolyás várhatóan nő, a nyári pedig csökken (a kisvízi hozamok akár feleződhetnek is); (e) a hó mennyisége csökken, az olvadás és az általa előidézett árhullámok korábban jelennek meg, ami befolyásolhatja a szélsőséges vízszintek kialakulását; (f) a tavak vízmérlege és minősége sok ok miatt módosulhat; (g) a talaj nedvességtartalma várhatóan mérséklődik, az aszályok tartóssága és kiterjedése nő.

(3) Stratégiai szempontból az éghajlatváltozás olyan „külső”, bizonytalan hatás, amely a meglévő problémákra szuperponálódik. A jövőben ezért a vízgazdálkodási döntések meghatározásánál célszerű, hogy jobban összpontosítsunk a rugalmas tervezésre és adaptív intézkedésekkel akkor éljünk, ha a cselekvés elmaradása várhatóan túlzottan nagy költségekhez vezet. Ajánlott annak rendszeres felülvizsgálata, hogy a létesítmények tervezésének „stacionér” statisztikai feltevései nem változnak-e az élettartamra vonatkozóan. A vízigények csökkentési lehetőségeit szintén célszerű szem előtt tartani: számos példa ismert a szűkös készletek allokációjára, a víztakarékosságra, a víz visszaforgatására és újrahasznosításra.

Mennyi vízzel gazdálkodunk?

(1) A jelenlegi éghajlati viszonyok mellett a felszín alatti hasznosítható készletek az ivóvízigényt mindenütt képesek biztosítani. Ez érvényes a vizsgált enyhe és a közepes éghajlatváltozási scenárióra is, de kedvezőtlen éghajlatváltozás esetén az Észak-középhegységben és a Tiszántúl középső és déli részén gondok léphetnek fel. Ezek a (nem túl bőséges) parti szűrőmű készletekre történő átcsoportosítással, illetve a hegyvidéki területeken ivóvíztározók létesítésével oldhatók meg (a költségigény 50 millárd Ft körüli lehet).

- (2) A külföldről érkező hozamok biztonságos hozzáférhetőségének megoldása és rögzítése a két- és többoldalú megállapodásokban alapvető fontosságú. Kedvezőtlen hosszú távú körülmények között — hazai tározási lehetőségek hiányában — szinte egyedüli megoldás a közös hasznosítású, külföldi tározók létesítése lehet.
- (3) A fenntarthatóság határáig — az éghajlatváltozástól várhatóan csak kismértékben befolyásolt — szabad felszín alatti készletek öntözési célra történő felhasználása a jövőben hatékony megoldás lehet. Az éghajlatváltozás felszíni vizekre gyakorolt lehetséges következményei a Tisza-völgyben és a kisebb, külföldi vízutánpótlással nem rendelkező vízgyűjtőkön kedvezőtlenek.
- (4) A kidolgozott, több léptéket egyesítő, térinformatikai rendszerrel összekapcsolt vízháztartási modell számos feltevés és forgatókönyv elemzésére alkalmas, és a szükséges továbbfejlesztések mellett alapjául szolgálhat a jövő korszerű, fenntartható vízkészletgazdálkodásának.

Árvízvédelem

- (1) Az eddigi vízállás-észleléseink hosszúsága, az adatok függősége és a rendelkezésre álló módszerek nem teszik lehetővé, hogy az árvízszintek trend jellegű változásáról megbízható állításokat tegyünk és így módon a védekezés biztonságát fokozzuk.
- (2) A szélsőségekre történő tradicionális, statisztikai tervezés csak korlátozottan alkalmazható. Az észlelések általában kis trenddel és nagy szórással jellemzett változókra vonatkoznak, amelyekben gyakran összemosódva jelentkeznek a legkülönbözőbb emberi beavatkozások hatásai. A trend a legtöbbször nem detektálható elfogadható konfidenciaszinten, nem beszélve az eloszlások módosulásairól. Alapvető — a közeljövő gyakorlatát szolgáló — kutatási feladat finomabb indikátorok (vízhozam, levonulási idő stb.) és statisztikai eljárások keresése, a vízgyűjtő—befogadó rendszerek ok-okozati kapcsolatainak feltárása strukturált modellekkel és a kétféle közelítés együttes használata.
- (3) Hidrodinamikai modellezés révén megállapítottuk, hogy az árvizeket kiváltó meteorológiai tényezők eddigieknél kissé kedvezőlenebb alakulása, a területi és időbeli események változékonysága, egybeesése és sorrendje rendkívüli következményekkel járhat a Felső-Tiszán (a megállapítást sajnos a 2000. évi árvíz már igazolta is). Mindezek indokolják a módszeres elemzések széles körű elvégzését és a kockázati tényezőket is figyelembe véve (például kockázati térképek alapján) a mértékadó árvízszintek felülvizsgálatát.
- (4) A hazai árvízvédelmi rendszer struktúrája nagyrészt adott és az árvízvédelmi fejlesztéseket alapvetően ez determinálja. A rekonstrukciót a Tisza vízgyűjtőjén mégis koncepcionális váltással egybekötve célszerű elvégezni (ahol csak lehetséges): ez magában foglalhatja a kisebb kockázatú területek visszafogott védelmét, az állami garancia helyett indokolt esetben a felelősség áthárítását a használóra, a hullámtér bővítését, a mentett oldali ártereken való tározást, a szükségtározást (tartós vízi élőhelyekké is átalakítva) és az árvízi többlet-vízhozam részleges tárolását szárazabb időszakokra stb. Át kell értékelni a hullámterek nagyvízi vízszállító képességét, az ott létesült ideiglenes védművek funkcióját és a hullámtéri földhasználatokat. Új alapokra célszerű helyezni az árvízvédelem és a természetvédelem kapcsolatát (hullámterek használati zónáinak kialakítása, a területhasználatok összehangolt áttérkelése, az ökológiai folyosók fejlesztése stb.). A rendszer teljes mértékű, a biztonsági előírásoknak megfelelő kiépítése mintegy 150 milliárd Ft beruházást igényelne (a kívánatos karbantartási és felújítási ráfordítás a jelenleginek mintegy háromnegyszerese kellene, hogy legyen).
- (5) A magyar vízrajzi megfigyelő hálózat korszerű, de az osztott vízgyűjtők külföldre eső területeivel a kapcsolat — a jó együttműködés ellenére — sok szempontból javítandó. Ennek ki kell jarnie az adatgyűjtésre és továbbításra, az előrejelzés és a riasztás rendszerére, a szabályozás/védekezés integrált tervezésére és megvalósítására, továbbá a területfejlesztési információk folyamatos cseréjére. A lehetőségek nemcsak a két- és többoldalú nemzetközi együttműködések fejlesztését tartalmazzák, hanem a szomszédainkkal

közös érdekű árvízvédelmi létesítmények megvalósítását, a legkülönbözőbb szintű védekezési együttműködések és a kölcsönös segítségnyújtást. Az árvízvédelem Magyarország biztonságpolitikájának része, és mint ilyen, külpolitikai rangra célszerű emelni ahhoz, hogy feltárhassuk azokat a lehetőségeket, amelyekkel befolyást tudunk gyakorolni a külföldi vízgyűjtőn folytatott, Magyarország érdekeit is figyelembe vevő fejlesztésekre.

Belvízrendezés és öntözés

(1) A következő 10–15 évet minden bizonnyal az EU-csatlakozás, az EU-n kívüli piac feltárása és a mezőgazdaság átalakulása fogja jellemezni. A birtokszerkezet szétaprózottsága mérséklődik, a gazdálkodás jobban követi az agroökológiai adottságokat. A víz egyelőre nem lesz a termelés meghatározó tényezője. A meglévő, állami tulajdonú öntözőművek kihasználtsága valószínűen nő, de az öntözés fokozódására a növénytermesztés és a kertészet fejlődése miatt elsősorban a települések környezetében lehet számítani. Megnö a talajvíz túlzott mértékű, engedély nélküli kitermelésének veszélye. A belvíz- és az öntözőrendszer karbantartása elkerülhetetlen feladat, amiben a tulajdonviszonyok átgondolását követően az önkormányzatoknak, a helyi (vízgazdálkodási, öntözési stb.) társulásoknak megnövekedett szerepet kell játszaniuk.

(2) Hosszabb távon az Alföldön és a Tisza-völgyben a belvízvédekezést és az öntözést gazdasági szempontok és a versenyképesség határozza meg. A szuperintenzív gazdaságok a legkorszerűbb vízgazdálkodási módszerekkel fognak működni. A kedvezőtlen agroökológiai adottságú régiókban környezetbarát extenzív gazdálkodás fejlődik ki. A rossz talajadottságú, mélyen fekvő belvizes területeken valószínűleg fel kell hagyni a termeléssel, itt vizes élőhelyek alakíthatók ki. Nagyobb hangsúlyt kap a belvíz tározása, de az öntözésre való felhasználás korlátozott marad.

(3) Több évtized távlatában, a mezőgazdaság struktúraváltásától függően a maihoz képest számottevően nőhet az Alföldön az öntözővízigény, ami egyúttal komoly bevételt is jelenthet az állam számára. Az éghajlatváltozástól és a külföldről átadott készletektől függően a víz a termelés meghatározó tényezőjévé válhat. Új duzzasztóművek építése és a Dunából történő átvezetés megvalósítása gazdaságossági okok miatt valószínűtlen. A külföldi tározók építésében való részvétel (elsősorban Ukrajnában) a nyári kisvizek szabályozása érdekében szokatlan, de nem irreális elképzelés lehet. Tovább nőhet a nem fenntartható talajvíz-használat veszélye. Jellemzővé válik a kis vízigényű, korszerű technológiák alkalmazása a termesztett növények mindenkorai igényének kielégítése érdekében. Ahol szükségsszerű, a szárazságtűrő fajták terjednek el, illetve fennmarad az öntözés nélküli gazdálkodás.

(4) A mezőgazdaság és a vízgazdálkodás kapcsolatának feltárása számos területen igényli a meglévő korszerű módszereket hasznosító térségi kutatást és esettanulmányokat. Említhetjük többek között az árhullámok, a talajvízmozgás és a keletkezett belvizek összefüggő kérdéskörét; az Alföldre vonatkozó, nagyléptékű, dinamikus vízháztartási modell kidolgozását; a távérzékelés módszereinek alkalmazását a jelenségek finomabb leírásához; az oksági alapokra helyezett elhárítás módszerének kidolgozását; a talaj vízforgalmának elemzését a termesztett növényfajta és számos egyéb tényező függvényében; és az öntözés gazdaságosságát.

Ökológia és természetvédelem

(1) Az elmúlt néhány évtizedben felismertük, hogy a vízgazdálkodásnak figyelembe kell vennie az ökológiai következményeket. A jelenlegi helyzetet azonban még világosabban az útkeresés és a kérdések sokasága jellemzi: (a) Hogyan válaszol az ökológiai rendszer a különböző, egymást gyakran keresztező és erősítő hatásokra? (b) Az általános elveken túl pontosan mi az az „ökológiai célállapot”, amit el szeretnénk érni/fenn szeretnénk tartani?

(c) Milyen módon és mérnöki megoldásokkal valósíthatók meg a ma még nem is pontosan definiált ökológiai célok? (d) Milyen mértékben engedhetjük meg a rövid távú gazdasági érdekekkel gyakran ellentétes és pénzben aligha kifejezhető ökológiai szempontok kielégítését (és fordítva)?

(2) A vízgazdálkodási beavatkozások (azaz a víz tér-időbeli eloszlásának és összetételének megváltoztatása) potenciálisan bármely (szárazföldi és vízi) ökológiai rendszer működését befolyásolják. Nincsenek azonban objektív kritériumaink arra vonatkozóan, hogy ezek a változások mikor elfogadhatóak (sőt, kívánatosak) és mikor nem (lehetséges, hogy ilyeneket nem is lehet levezetni). A Hortobágy, a Gemenci-erdő, a Dunakanyar vagy a Kis-Balaton mai állapotában a vízgazdálkodási beavatkozások „melléktermékei”, ökológiai szempontból mégis értékesek. Az „értékes melléktermékeknel” jóval hosszabb a tönkretett ökológiai rendszerek listája. Ezeket a veszteségeket általában nem közvetlenül a vízgazdálkodási beavatkozások, hanem a létrehozott új területhasználati lehetőségek, majd ezek teljesebb kiaknázását segítő újabb vízgazdálkodási beavatkozások „önmaga farkába harapó kigyója” okozza. Mennyire szakítható meg ez a lánc pont a vízgazdálkodásnál?

(3) A megőrizni vagy rehabilitálni kívánt élőhelyek „vizigényét” látszólag könnyű definiálni és azt ökológiai korlátként a vízgazdálkodásban figyelembe venni. Általánosságban azonban nem beszélhetünk ilyen vizigényről, mert az ökológiai rendszer alkalmazkodik a víz tér-időbeli eloszlásához, az pedig szubjektív megítélés kérdése, hogy melyik ökológiai rendszer értékesebb a másikkal. Az elmúlt évtizedekben a mezőgazdasági területhasználatot a homogenizálódás és intenzifikálás jellemezte, a vízgazdálkodás az ezzel kapcsolatos érdekeket szolgálta ki. A táj homogenizálódása, a mozaikosság eltűnése, az élőhelyek fragmentációja sokkal jelentősebb ökológiai probléma (és kritériumként is felfogható), mint egyes élőhelyek megszüntetése vagy jellegük megváltozása. Az ilyen problémák megoldása csak a regionális érdekkülönbségek egyeztetése révén lehetséges. Potenciális vízgazdálkodási vonatkozások a belvizrendezés felülvizsgálata, a hullámterek rehabilitációja és bővítési lehetőségeik feltárása a Zöld Folyosó programhoz kapcsolódva, az árvédelmi szükségeltározók fejlesztése.

(4) Az ökológusok és a mérnökök gondolkodásmódja között egyelőre nagy a különbség, elsősorban a jövő kiszámíthatóságára vonatkozóan. A mérnöki szemlélet a kockázatot és annak túlbiztosítását kénytelen előtérbe helyezni. Az „ismeretlen” bizonytalanság és a meglepetés a hagyományos gyakorlattól idegen kezelési elveket követel: kulcsszerepet kap a megelőzés és az ökológiai rendszer visszacsatolásainak beágyazása a tervezésbe és a működtetésbe.

(5) Ma Magyarország 9%-a természetvédelmi terület. Itt a vízgazdálkodást áttételesen a jogszabályok is rákényszerítik az ökológiai szempontok figyelembevételére. A védett területen a rehabilitációs munka kielégítendő ökológiai vizigényként jelentkezik. A természetvédelem érdeke az is, hogy a vízjárás minél hasonlóbb legyen a „természeteshez”. Ugyanakkor a gazdálkodás és az emberi élet vízhez kapcsolódó feltételeit is teljesíteni és a víznek az ezeknek a kívánalmaknak megfelelő tér-időbeli eloszlását biztosítani kell.

(6) Az ökológia fiatal tudomány. Az alapkérdés — figyelembe véve a mérnök számszerűsítési és cselekvési igényét is — az, hogy a viszonylag kevés markáns szabályozható változó (vízjárás, vízhozam, vízállás, talajvízszint, vízminőség és mindezek dinamikája) hogyan befolyásolja az ökológiai rendszerek tér-időbeli szerveződését, dinamikáját, diverzitását stb. A jövő kulcsa, hogy az ökológiai célállapotokat ki tudjuk-e fejezni a felsoroltakhoz hasonló, viszonylag egyszerű jellemzőkkel. A vízgazdálkodás felől közelítve az alapkérdés az, hogyan befolyásolják makroszinten különböző társulások a víz körforgását és az ehhez kapcsolódó anyagtranszportot. Egyelőre világszerte kevés kutatási eredmény áll rendelkezésre, Magyarországon pedig szinte semennyi.

Vízminőség-szabályozás, vízellátás és szennyvíztisztítás

(1) Meglévő feladataink (például a Balaton eutrofizálódását szabályozó program befejezése) és az EU-csatlakozás számos kiszámítható lépéshez fog vezetni a következő 15–20 év vízminőség-szabályozásában. A csatornázás fejlesztése miatt a felszín alatti vizek terhelése mérséklődik, de a felszínieké — még hatékony szennyvíztisztítás mellett — is nőhet. Az ipari szennyezések megelőzésére vonatkozó irányelvek alapján a hazai emissziók csökkenése várható. A mezőgazdasági és a határon túli szennyezések alakulása nehezen mérlegelhető (valószínűen nőnek majd): ez nagymértékben függ a hazai és a környező középkelet-európai országok átalakulási folyamataitól. A nyolcvanas és a kilencvenes évek vízminőségének összehasonlítása jól tükrözi a gazdálkodás pozitív és negatív hatásait, a mozgásteret és a nemzetközi együttműködés fontosságát. Az árvízvédelemhez hasonlóan alapvető a haváriákkal szembeni védekezés javítása a Kárpát-medencében és a nemzetközi egyezmények megerősítése, beleértve a „szennyező fizet” elv megvalósítását is.

(2) Az EU-csatlakozás eredményeként a szabályozás alapjául szolgáló emissziós és befogadó határértékek is változni fognak, remélhetően olyan módon, hogy az lehetővé teszi a vízgyűjtő szintű vagy térségi, költséghatékony szemléleten alapuló stratégiák kidolgozását és megfelelő intézményi keretek között az implementálását.

(3) Az ivóvízellátás és a szennyvízgazdálkodás beruházási költségigénye mai árszinten mintegy 1500 milliárd Ft körüli, az összes vízgazdálkodási beruházás 80–90%-a (ehhez adódik a záporvíz elvezetése és a belterületi vízrendezés több száz milliárd Ft-tal, amelyet az EU-csatlakozás ugyan nem befolyásol, de a fejlett európai országokhoz hasonlóan prioritássá fog válni). A megvalósítás mintegy 15–20 évet igényel, attól is függően, hogy a gazdaság növekedése hogyan alakul, és sikerül-e a jelenleginél hatékonyabb finanszírozási (támogatások, kölcsönök, kamatfeltételek stb.) módszereket találni. A lakossági terhek igen nagyok (elérhetik a nettó személyi jövedelem 4–5%-át). Az implementálás lehetséges, de nem könnyű: igényli a gazdaság fokozatos fejlődését és szinte tökéletes munkát a jogharmonizációban, a prioritások meghatározásában, a tervezésben, a technológiák kiválasztásában, az ütemezésben és a lebonyolításban, a térségi különbségek kezelésében és a korszerű, költséghatékonyra törekvő finanszírozásban.

(4) Az elmúlt tíz évben, elsősorban a víz árának növelése mintegy 40%-kal csökkentette a lakosság által fogyasztott ivóvíz mennyiségét (ehhez adódott a lekötések hatása, amely elsősorban a regionális rendszereket befolyásolta). A „spirál” mellékterméke az ivóvíz megnövekedett tartózkodási ideje a hálózatokban és az ebből származó másodlagos vízminőségi változások. A bakteriális aktivitás csökkentése nem kellően feltárt és nem is egyszerű: komplex technológiát igényel a tápanyagtartalom csökkentésére vagy hálózati utóklórozást. További hatás a meglévő szennyvíztisztító telepek nyers szennyvizeinek töményebbé válása, amely komoly üzemeltetési gondokat vet fel. A csapadályhelyzet felszámolására nincsen jó válaszuk, holott ez alapvetően befolyásolhatja a jelenlegitől eltérő, kisebb vízfogyasztással járó koncepció bevezetését is.

(5) A közüzemi vízellátás feladata a települések lakosainak egészséges ivóvízzel történő ellátása. A magyarnál szigorúbb EU-előírások betartása műszakilag megoldandó kérdéseket vet fel. Vízbázistól függően elsősorban vas- és mangántalanítást megvalósító technológia bevezetésére, az ammónium-ionok koncentrációjának csökkentésére, a szervesanyag eltávolítására és az Alföld jól körülhatárolható területei alatt elhelyezkedő rétegvizek jelentős részében a határértéket meghaladó koncentrációban előforduló természetes eredetű arzén redukálására lesz szükség. A beruházási költségigény mintegy 150–200 milliárd Ft-ra tehető.

(6) A vízvizsgálati módszerek rohamléptékű fejlődésével újabb és újabb szerves és szervetlen szennyezőket és hatásokat fogunk felismerni (például a trihalometán — THM — vegyületeket és esetleges rákkeltő hatásukat csak a hetvenes években, míg a *Cryptosporidium parvum* patogén voltát 1983-ban mutatták ki). Kockázatérzékenységünk nő, de a nemzetközi tapasztalatok alapján a hagyományos víztisztítás nem nyújt teljes

biztonságot, különösen, ha a nyers víz felszíni eredetű. A jövő — a fokozódó megelőzés ellenére — minden bizonnyal további technológiai korszerűsítéseket hoz.

(7) Magyarországon a 91/271 EEC irányelvhez hasonló, a városi csatorna- és szennyvíztisztító rendszerek kiépítettségét meghatározó, átfogó és törvényi hatállyal rendelkező szabályozás nincsen. Eltérőek az elfolyóvíz határértékek és az *érzékenységi* besorolások is. Az EU előírása szerint minden 2000 „lakosegyenérték” (LEÉ) feletti településen kötelező a csatornázás és valamilyen szintű szennyvíztisztítás (mértéke a település nagyságával és az érzékenységgel fokozódik). Az EU állásfoglalása szerint az érzékenység értelmezése kiterjed a beltengerekre is: az érintett vízgyűjtő összes 10 000 LEÉ feletti településére (tehát a Fekete-tenger miatt Magyarország egészére) be kell vezetni a foszfor (P) és a nitrogén (N) eltávolítását. Hazánkban ezzel szemben csupán azok a területek és vizek minősülnek érzékenynek, amelyeket az eutrofizáció, vagy az ivóvízellátásra való alkalmasság fenntartása miatt a tápanyagoktól védeni kell (például a Balaton térsége; összesen az ország mintegy 20%-a). A költségkülönbség mintegy 100 milliárd Ft (ami elsősorban a nitrogén eltávolításának magas költségéből adódik).

Ugyanakkor potenciálisan *sérülékeny* az ország területének mintegy 60%-a, a vízellátási célokot szolgáló, felszín alatti vízbázisok nem megfelelő védettsége miatt. Ilyen területeken alapvető a csatornázás, még akkor is, ha a település 2000 LEÉ-nél kisebb. Ez számottevő eltérést jelent az EU-szabályozáshoz viszonyítva. A sérülékenység és az érzékenység a kis települések kategóriájában „cseppfolyós” helyzetet teremt: sok 2000 LEÉ feletti településre elégséges lehet a közműpótló és ugyanakkor lehetnek 1000 LEÉ alattiak is, ahol elkerülhetetlen a csatornázás. A fentiektől a költségek számottevően függenek. A szakszerű csatornapótlókat előírva és helyi megoldásokat figyelembe véve, az érzékenységtől és sérülékenységtől függő mozgásteret együttesen mintegy 200 milliárd Ft, azaz az EU csatlakozás részleteinek kidolgozása során a költségek és a vízminőségi okok miatt is indokolt az „alku”.

(8) A terület markánsan veti fel a nagy tehetetlenséggel jellemzett infrastruktúra hosszú távú fejlesztésében a koncepcióváltás (eltérő minőségű vizek szolgáltatása a háztartásokban az igényeknek megfelelően, a szennyvizek kezelése a keletkezés helyén, visszaforgatás, újrahasznosítás stb.) nehézségeit. A kérdéssel legalább a kutatás szintjén kívánatos lenne elkezdeni foglalkozni.

(9) A vízkezelés és szennyvíztisztítás területén sok technológiai kérdés merül fel (arzen eltávolítása, korszerű fertőtlenítés, a keletkezett ártalmas melléktermékek kezelése, denitrifikáció és tápanyag-eltávolítás, a reaktortérfogatok csökkentése és a lebontási/átalakítási folyamatok intenzifikálása, helytakarékos eljárások, iszapkezelés és -elhelyezés stb.). A kapcsolódó kutatások és a korszerű külföldi technológiai eredmények átvételének a feltételei (beleértve a laboratóriumi, fülüzemi és üzemi kísérleteket és azok eszközeit) itthon egyáltalán nem adóttak. Sürgős cselekvés szükséges ezen a területen.

(10) Becslések szerint az előbbi „tudástól” függően a költségek 30–40%-kal csökkenthetők: a várhatóan megépülő mintegy 1500 szennyvíztelepre ez 100 milliárd forint körüli beruházási megtakarítást jelent. A támogatások jelenlegi magas szintje mellett és ösztönző hitelek hiányában azonban a költséghatékony megoldások megvalósításának ma nincsen „gazdája”. Ezt a negatív jelenséget erősíti a műszaki szabályozás és a minőségbiztosítás kialakulatlan rendszere, amelynek egyik következménye — a nemzetközi tendenciákkal szemben — a túlzottan sokféle, gyakran hibásan méretezett és nem megfelelően üzemelő szennyvíztisztítási technológia megjelenése.

Intézményi dilemmák

(1) A jelen, átmeneti állapotban lévő intézményi rendszer sok olyan korszerű elemet tartalmaz, amelyet a bevezetendő EU-gyakorlat alapelvei (integráció, decentralizáció, szubszidiaritás, partnerség, nyilvánosság és részvétel, vízgyűjtő szintű tervezés) is megkívánnak. A rendszer igen bonyolult, amivel hosszú távon valószínűleg együtt kell élni: a

társadalmi munkamegosztás finomodása, a szakmai ismeretek bővülése, a demokratikus tervezési, egyeztetési és érdekvérvényesítési módszerek fokozatos térnyerése mind ezt valószínűsítik.

(2) A rendszer egyelőre nem működik teljesen a felvázolt alapelveknek és céloknak megfelelően (és természetesen egyelőre nem is EU-konform). Működésében még mindig jelentkeznek túlzottan központosított elemek. A fő célok szerint strukturált és a szektorális vízgazdálkodás intézményei között gyakran hiányzik az „átjárás”. A területi vízgazdálkodási tanácsok és a társulások nem rendelkeznek kellő súllyal. A finanszírozás korszerű feltételei hiányoznak és nem kapcsolódnak az intézményi rendszer megfelelő szintjeihez. A támogatási rendszer nem biztosítja a költséghatékony fejlesztéseket (lásd korábban). Mindezek miatt az integráció, a decentralizáció, a szubszidiaritás stb. csak korlátozottan valósul meg és a vízgyűjtő célok nehezen érvényesíthetők.

(3) Számos tennivaló van a sokoldalú érdekvérvényesítés hatékonyabbá tétele érdekében. Itt említhetők az egyes emberek, a fogyasztók és a felhasználók, a szakemberek, a különböző civil szervezetek, a vízgazdálkodási tanácsok és társulások stb.

(4) Valamely stratégia és a döntések egyik alapját képezik a mérések és az adatok. Jelenleg sokszor túlzottan nagy adatbázisokkal rendelkezünk, amelyek azonban nem feltétlenül szolgálnak világosan megfogalmazott célokat. Az információk ellenőrzése gyakran hiányos, a hozzáférés pedig esetleges. Fontos stratégiai feladat ezért a korszerű információs és ellenőrzési rendszer megvalósítása és a szabad adatszolgáltatás biztosítása.

(5) A vízgazdálkodás jelenlegi területi felosztása több ok miatt felülvizsgálatra szorul. Ezt kívánja az EU-elveknek megfelelően kialakítandó vízgyűjtőelv, az államigazgatás egészében tervezett változások, a nagy régiók megszervezése és az EU-csatlakozást követően az osztott, nemzetközi vízgyűjtőkre vonatkozó körzetek szükségszerű létrehozása. Utóbbi Magyarország elemi érdeke, amely az EU-hoz csak később csatlakozó országokkal számos specifikus kérdést vet fel. A felülvizsgálatot célszerű a vízgazdálkodási intézményrendszer egészére elvégezni, figyelembe véve a jelenlegi adottságokat, amelyet többek között a mennyiség, minőséggel és a területi vízgazdálkodással kapcsolatos felelőségek megosztottsága jellemez. A stratégiai szempontból talán legnagyobb horderejű feladat az integrált vízgazdálkodás igényeit szem előtt tartó rendszer létrehozása. Ellenkező esetben a tervezett nagymértékű fejlesztések és elkerülhetetlen rekonstrukciók megvalósítása hatékonyan nem biztosítható.

IRODALOM:

- Alföldi, L., Bognár, Gy., Hegedüs, M., Hock, B. és Starosolszky, Ö. (1999) A hazai vízgazdálkodás jelenlegi helyzete. MTA Stratégiai Kutatások Programja (kézirat)
- Barta, P. és Gauzer, B. (1999) Árvízi szimulációs vizsgálatok a Felső-Tiszán. MTA Stratégiai Kutatások Programja (kézirat)
- Buzás, K. és Licskó, I. (2000) A települési vízgazdálkodás stratégiai kérdései Magyarországon. MTA Stratégiai Kutatások Programja (kézirat)
- Cosgrove, J. W. and Rijsberman, F. (2000) World Water Vision: Making Water Everybody's Business, World Water Council, Earthscan Publications Ltd.
- Henze, M., Somlyódy, L., Tyson, J. and Schilling, W., eds. (1997) Sustainable Sanitation. Water Science and Technology, Vol. 35, No. 2
- Ijjas, I. (2000) Területi vízgazdálkodás az ezredfordulón. MTA Stratégiai Kutatások Programja (kézirat)
- Istvánovics, V. és Somlyódy, L. (1999) Ökológia és természetvédelem a vízgazdálkodásban. MTA Stratégiai Kutatások Programja (kézirat)
- Kaczmarek, Z., Strzeppek, K., Somlyódy, L., and Priazhinskaya, V., eds. (1996), Water Resources Management in the Face of Climatic/Hydrologic Uncertainties, Kluwer Publishing House

- Kindler, J. and Somlyódy, L., eds., (2000) Our Vision for Water in the 21st Century, Central and Eastern Europe. Global Water Partnership*
- Koncsos, L. (2000a) Árvízi trendek statisztikai elemzése. MTA Stratégiai Kutatások Programja (kézirat)*
- Koncsos, L. (2000b) A mezőgazdaság néhány nagyléptékű vízgazdálkodási kérdésének vizsgálata. MTA Stratégiai Kutatások Programja (kézirat)*
- Kundzewicz, Z.W. and Somlyódy, L. (1997) Climatic Change Impact on Water Resources in a Systems Perspective, Water Resources Management 11.*
- Mika, J. (1999) A hazai vízgazdálkodási stratégiánál figyelembe vett éghajlati scenáriók. MTA Stratégiai Kutatások Programja (kézirat)*
- Nováky, B. (2000) Az éghajlatváltozás vízgazdálkodási hatásai. MTA Stratégiai Kutatások Programja (kézirat)*
- Reich, Gy. (2000) Átlagújfalu és a víz. Esettanulmány a települési vízgazdálkodásról. MTA Stratégiai Kutatások Programja (kézirat)*
- Simonffy, Z., Szalay, M. és Koncsos, L. (2000) A vízkészletek és az igények meghatározása. MTA Stratégiai Kutatások Programja (kézirat)*
- Somlyódy, L. és Koncsos, L. (2000) A cianid szennyezés levonulásának elemzése a Tiszán, BME Vízi Közmű és Környezetmérnöki Tanszék (kézirat)*
- Starosolszky, Ö., Almássy, E., Szvetnik, A., Varga, M. és Váradi, J. (1999) Nemzetközi hatások: EU csatlakozás és a környező országok. MTA Stratégiai Kutatások Programja (kézirat)*
- Szlávik, L. (2000) Az árvízvédelmi biztonság elemzése. MTA Stratégiai Kutatások Programja (kézirat)*
- Tamás, P. (1999a) A magyar lakosság vízhasználati szokásai. MTA Stratégiai Kutatások Programja (kézirat)*
- Tamás, P. (1999b) Az 1998-as Felső-Tiszai árvíz társadalmi hatásai. MTA Stratégiai Kutatások Programja (kézirat)*
- Varis, O. and Somlyódy, L. (1997) Global Urbanization and Urban Water: Can Sustainability Be Affordable? Water Science and Technology, Vol. 35, No.2*
- Vágás, I. (1999) Hidrológiai statisztikák változása — árvízszintek és tartósságok. MTA Stratégiai Kutatások Programja (kézirat)*
- WCED (1987) Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development (Brundtland Commission). Oxford University Press, Oxford*

Árvíz, belvíz talajvíz¹

Olyan időszakban, amikor a média árvíz és belvíz „katasztrófákról” számol be, amikor úgy tűnik, a vízbőség a gazdasági fejlődés, a szándékok megvalósításának egyik akadályozójává lépett elő, akkor érdemes nyugodtan áttekinteni a helyzetet, melynek alapján megalkothatjuk saját értékítéletünket.

A Kárpát-medence vízrendszereinek földrajzi körülményeiből, a hegyvidéki vízgyűjtők természeti viszonyaiból következően jelentősebb vízfolyásainkon az éves meteorológiai ciklusnak megfelelően, a hóolvadást követően, meghatározott rendszerességgel árvizek vonulnak le. A földrajzi-, meteorológiai és térségi ható tényezők sokfélesége miatt, az évente meglehetősen rendszerességgel kialakuló nagyvizek, árvizek mellett, statisztikailag alig követhetően, szabálytalan időközökben és mértékben további árvizek kialakulásával kell számolni.

A ható tényezők meghatározott egybeesése, gyors hóolvadás, egyidejű csapadék, jegesedés, a mellékvízfolyások egyidejű áradása során rendkívüli, esetleges katasztrófális árvizek, aránylag nagy gyakorisággal, de alig kiszámítható rendszertelenséggel léphetnek föl.

Árvíz

A Duna-völgy fejlett településeit sújtó árvizekről 1012, vagyis szinte az államalapítás óta vannak feljegyzések. Különösen a Duna-völgyi kolostorok irattárai jegyezték fel pusztító jeges árvizeket. Magából a Kárpát-medencéből az első hiteles feljegyzés 1267-ről szól, amikor is a jég behatolt a Nyulak-szigetén lévő kolostor udvarába.

A Tisza-völgy helyzetét, a folyó menti nagyobb települések hosszú idejű hiányát vagy fejletlenségét is jelzi, hogy az államalapítást követő évszázadokból rendkívüli méretű árvizekről nincsenek ismereteink és az első fennmaradt feljegyzések csak az 1712. évi nagy árvízről szólnak.

A folyóvölgyek lakói hamar megtanulták, hogy az árvíz nemcsak természeti csapás, hanem olyan természeti jelenség, mellyel az ott élőknek mindig számolniuk kell, vagy úgy, hogy a magasabb, ármentes térségre húzódnak,

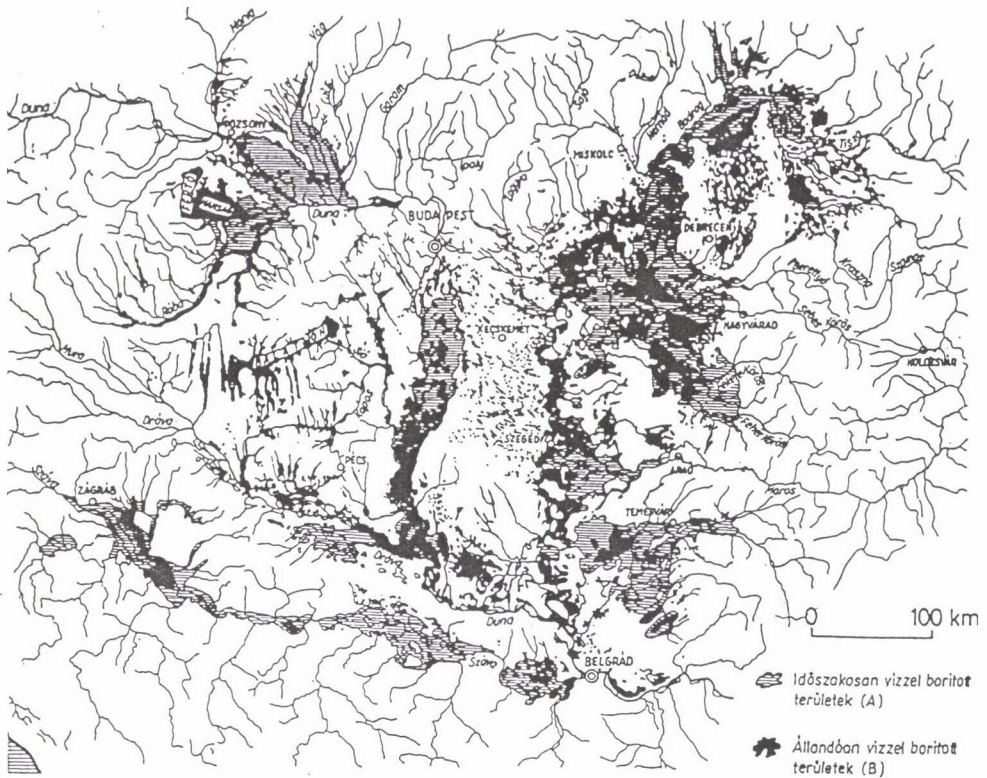
¹ Az MTA Földtudományok Osztálya 2000. február 8-i ülésén elhangzott előadás szerkesztett változata.

vagy mesterséges létesítményekkel tartják távol az időnként megjelenő árvi-
zet.

Útleírások és emlékiratok sokasága tanúskodik a Tisza-völgy néhány év-
századdal ezelőtti elvadult vízviszonyairól, melyek a törökök kivonulása
után a fejlődés akadályozójává váltak. A Tisza-völgy és mellékfolyóinak álla-
potáról nem voltak megbízható felmérések mígnem 1810-ben a Helytartó
Tanács a dunai mappáció után kezdeményezte a Tisza-völgy részletes felmé-
rését, amire 1833—1841 között került sor.

A helyszíni felvételek feldolgozása alapján 1845-ben, a Tisza Mérés köz-
ponti épületében elkészült a „Vízhelyzeti térkép az egész Tisza folyóról és
annak árhatásairól” című 22 lapból álló kéziratos térképsorozat. A felméré-
sek összesítése szerint a Tisza és mellékfolyói ősi ártere 1 963 700 hektár
volt, melyből 477 000 hektár állandóan, tartósan vízborítás alatt állt.

1. ábra



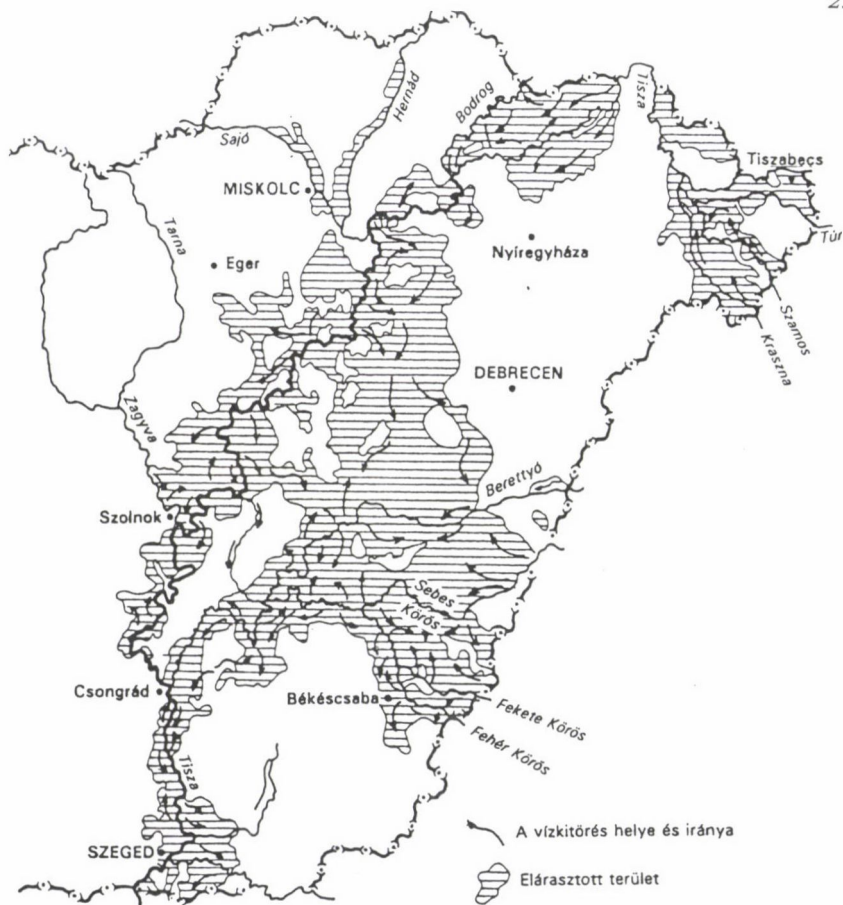
A Kárpát-medence tartósan vagy időszakosan vízzel elöntött területei a folyamszabályozás előtt
(Vízrajzi Intézet, 1936).

A tiszai, a dunai mappáció valamint a korábbi birodalmi katonai térké-
pek anyagának felhasználásával készítették el 1936-ban a Vízrajzi Intézet
mérnökei a folyószabályozás előtti időszak vízrajzi térképét, melyet a szak-

mai köznyelv csak „pocsolya” térképként emleget (1. ábra). Ezt a térképet nemcsak a közhiedelem, hanem még egyes szakmai körök is, a vízviszonyok eredeti állapotának kifejezőjeként tekintik.

Lászlóffy Valdemár, aki maga is részt vett a térkép összeállításában, összefoglaló munkájában (1982) külön felhívta a figyelmet: „Nem szabad azt hinni, hogy a tiszai alföld a múltban egyetlen hatalmas mocsárvilág volt. Területének kétharmadán évszázadokon keresztül kiterjedt erdők uralkodtak, melyeket fokozatosan pusztított az ember.”

2. ábra



Árvízjárta területek az Alföldön ármentesítés előtti időszakban (Ihring, 1973).

A Kárpát-medencében dúló háborúskodások során a vizek felduzzasztása, elsősorban védelmi okokból egyre gyakoribbá vált. Fennáll a gyanú, hogy már az avarok alakítottak ki elmosarasított védvonalakat, a rómaiak

pedig bizonyítottan elkezdtek a Balaton lecsapolását és gátlástalan erdőirtásokkal befolyásolták a Dunántúl vízrendszerének viselkedését. Egyes feljegyzések szerint a tatárdúlás hírére a tihanyiak elzárták a Balaton lefolyását és néhány méterrel megemelték a Balaton vízszintjét. A várakat övező árokrendszerek vizellátása a helyi vízrendszerekbe való beavatkozást követelt. Bocskai István nagyberekai várának védelmére csatornát építettek, és még a Körös medrét is áthelyezték.

A háborúskodás elmúltával, a népesség szaporodásával a szántóföldi művelés igénye, a legeltetés, az erdőirtás is pusztította az ősi állapotokat. Gyorsan szaporodtak a vízi malmok — a XVII. sz. végén mintegy 5500 vízi malom hasznosította a felduzzasztott vízfolyások energiáját, miközben el-mocsarasította környezetét. Királyi dekrétumok kíséreltek meg gátat vetni a felelőtlen duzzasztásoknak és annak a gyakorlatnak, hogy a mellékágakat tartósan vagy időszakosan elzárták, a kisvízfolyásokat elterelték.

Nemegyszer a fokgazdálkodás is szerepet játszott nagytérsegek el-mocsarasításában, amikor a kisebb árvizek kivezetésére mélyítették a foknak nevezett árvízi kijáratokat és/vagy megakadályozták a kiömlött víz lejjebb való visszatérését a megszelídült folyóba. A terepi felvételek segítségével nemcsak az egykori vízboritottságot, hanem a nagy árvizek útvonalát is megrajzolták (2. ábra). Az egykori leírások is megerősítik, hogy Tiszadob és Tiszafüred között a bal parton kilépő víztömegek, több mocsáron és éren keresztül, a Hortobágy folyó közvetítésével a Berettyó sárrétjébe jutottak és összelelkeztek a Körösök árvizeivel.

Minden bizonnyal nem véletlen, hogy Tiszadobtól a Hortobágyig terjedő „csörsz árka” és annak töltése, éppen ennek az árvízi útvonalnak az elejére esik. Az sem lehet véletlen, hogy a XVI. században az Erdélyi Fejedelemség nyugati fő védvonala elég jól egyezik az árvizek előbb jelzett levonulási útvonalával. A magyarázat első pillanatban a helyzetből következőnek látszik, mert a mocsaras vízjárta térség eleve kitűnő természetes akadályokat képezett. Érdeemes lenne azonban a szaktörténészeknek utána nyomozni, hogy nem fedezhető-e fel szándékosság a Tisza menti övzátony olyan helyén való megnyitásában, melynek segítségével, nemcsak a nagy, hanem az átlagos árvizek is előlthetik a térséget. Arra a kérdésre könnyű válaszolni, hogy miért nem zárták el a kiömlés útját — ha az természetesen megvolt — jóval korábban, hogy legalább az átlagos árvizeket visszatartsák. Erre a kérdésre minden bizonnyal a történelem adott választ.

A Tisza-völgy elvadult vízviszonyai, egyre inkább a fejlődés útjában álltak. A Tisza évente megjelenő árhullámai átlag 60% gyakorisággal kilépnek a mederből, a Körösök völgyében az átlag 70%, nagyobb árvizekre pedig 5—6 évente került sor. Vannak azonban olyan évek is, amikor gyakorlatilag nem volt árvíz, de olyan is van, amikor egy éven belül 5—6, a mellékvízfolyásokon 10—12 árhullám is levonult.

Az is bizonyos, hogy a török kiverése után fokozódtak a vízgyűjtőn való beavatkozások, az erdőirtások, és különösen a Felső-Tiszán spontán szabályozási és árvízvédelmi beavatkozások sora indult. A történészek szerint a Tisza első folyószabályozási és árvízvédelmi beavatkozása Rákóczi György nevéhez fűződik, aki a Tisza folyó Tárkánytól Tokajig vezető ágát belga és velencei mérnökökkel szabályoztatta és ezzel a folyó felgyorsuló árhullámait rázúdította a Közép-Tisza vidékére, megnövelve ott az árvizek vízszintma-

gasságát és levonulási idejét. A Közép-Tisza vidékének növekvő árvizei tovább fokozták az Alföld elvadult állapotát.

Minden bizonnyal a felső-tiszai beavatkozások által gerjesztett Közép-Tisza-vidéki árvízszint emelkedéseknek is szerepe volt abban, hogy 1775-ben Abádszalókhhoz közel lévő kiömlési kaput, az ún. Mirhófokot 7 kunsági nagyközség összefogásával elzárták, igaz 1776-ban a vármegye utasítására újra megnyitották, végül 1785-ben mérnöki segédlettel véglegesen elzárták.

Az Alsó-Tisza-vidéken 1712 óta vannak pusztító árvizekről szóló feljegyzések és 1788-ig 18 egyre pusztítóbb árvíz döntötte romba Szeged városát.

A Duna-völgyben sem volt jobb a helyzet. A Kisalföld a tiszai Alföldhöz hasonló elvadult állapotban volt. A Felső-Dunán már a XVI. század elején elkezdődtek a szabályozások, melyek a magyarországi Duna-szakasz árvízi körülményeit hátrányosan befolyásolták. Az 1700-as évek feljegyzései már 15 pusztító árvizet rögzítettek. Az 1744. évi árvíz során Óbudán 80 ház dőlt össze. Az 1768. évi jeges árvíz Pest vármegye 21 községében pusztított. Az 1775-ös árvíz Pest városában 611, a vármegye községében több mint 500 házat döntött romba. A pesti árvízként emlegetett 1799. 1811. és 1823. évi árvizek Pest fölött és Pesttől délre sok községet döntöttek romba.

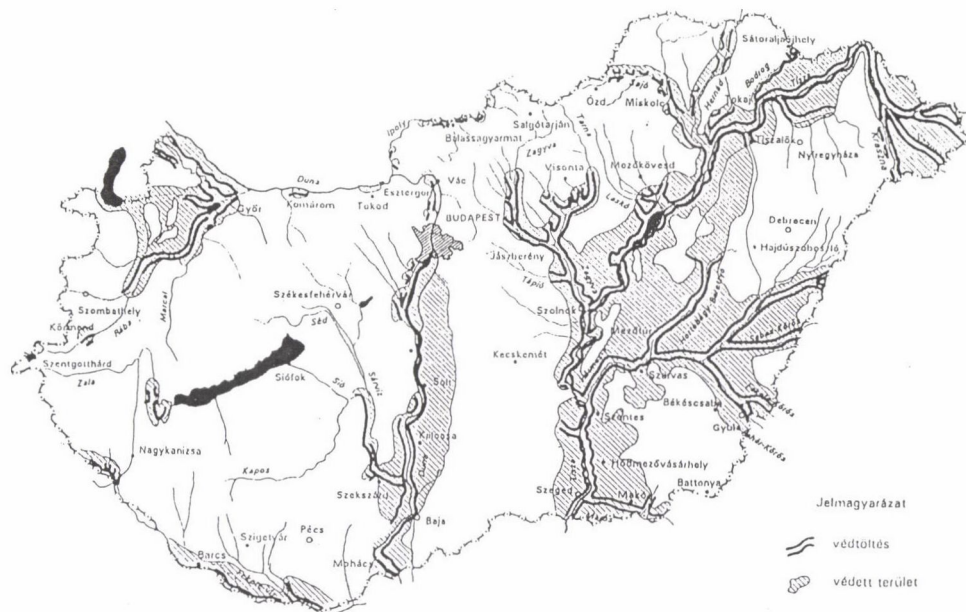
Az 1836-os pest-budai nagy árvíz a főváros történetének legnagyobb természeti katasztrófájaként tartják számon, pedig a jeges ár nemcsak a fővárost pusztította, hanem — már a Dunakanyartól kezdve Pesten át — másutt is nagy pusztítást végzett. Összefoglaló adatok szerint, a lezúduló víz- és jégtömegek Esztergomtól a Drávaig végigdúlták az árteret, melynek során összedőlt 10 100 ház és megrongálódott 3200. Az árvíz által közvetlenül kioltott ember életből 122 Pesten veszett el. Ettől függetlenül nem kétséges, hogy a város fejlettségéből következően a legnagyobb kár Pestet érte.

A magam részéről csak egyet tudok érteni Lászlóffy hivatkozott megállapításával és ismételten hangsúlyozni szeretném, hogy *az árvízjárta területek térképe nem a Kárpát-medence eredeti, természetes állapotát, hanem egy elvadult, elfajult vízrajzi körülmények utolsó állapotát ábrázolja.*

Nem hiszem, hogy további magyarázatot igényelne, hogy az árvízmentesítés Magyarország eminens, halaszthatatlan érdeke volt. Az akkori állapotok szerint a Tiszai-Alföld kb. 40%-át pusztította az árvíz, ezért az egységes elvek szerint való ármentesítést csak a józan gazdasági és emberi érték követelte meg. Ezért azt sem hiszem, hogy reálisan gondolkozva vissza lehet sírni az egykori állapotokat, arra való hivatkozással, hogy az ármentesítés és folyószabályozás érdemben változtatta meg az ország viszonyait.

Magyarországon 21 200 km nagyságú terület fekszik a folyók árvízszintje alatt. Ekkora az ártér, melyet összesen 4 220 km hosszú gát véd. A veszélyeztetett területek 97%-a árvízvédelmi létesítményekkel, nagyrészt feltöltésekkel védett (3. ábra). A védett területeken található 1,8 millió hektár termőföld, a vasutak 32,5%-a, az utak 15%-a, több mint 2 000 üzem, és a lakosság egynegyede él ezeken a területeken több mint 700 településen.

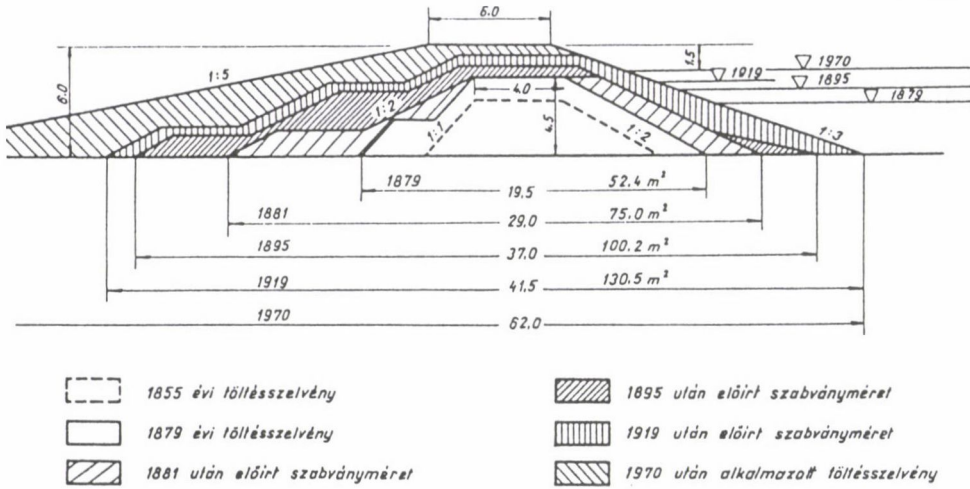
A Tisza-völgy fő védvonalainak hossza 2 938 km, melyekből a százévente előforduló árvíz szintjét 1 m-rel meghaladó, vagyis a biztonsági előírásoknak megfelelő csak 1 800 km, a többin a magasságihiány eltérő (50—80 cm).



Az árvízvédelmi művek kiépítettsége (VITUKI, 1996).

Minden ármentesítés alapvető célja, hogy területeket mentesítsen az árvízi előntések elől, ezért az árvizek levonulását gátak, töltések közé szorítják, illetve szorították. A töltések közé szorított szűk térségbe a folyó kanyarulatai sem földrajzilag, sem hidraulikailag nem illeszthetők bele, ezért, valamint a gyorsabb áramlás érdekében, a kanyarokat átvágják, a folyók hosszát megrövidítik, illetve megrövidítették. Ilyen alapelvek figyelembevételével szabályozták a Tiszát is, melyek során a Tisza-meder hossza a kanyarátvágások következtében 452,8 km-rel csökkent.

A töltések közötti szűk térségben az árvizek eleve magasabb vízszint mellett vonulnak le, mint tették a töltés előtti időszakokban. Folyóink árvízszintjének emelkedése már a szabályozás előtt is észlelhető volt. Ez a tendencia a töltéselés következtében magasabb szinten de folytatódott, mert a hegyvidéki vízgűjtőn való beavatkozások, az erdőirtás, a völgyrendezés, a közlekedési útvonalak építése stb. felgyorsítja a csapadék lefolyását. A töltéselés előtti állapotokhoz képest tehát jelentősen emelkedett a legnagyobb árvizek szintje. Legnagyobb mértékben a Tisza alsó szakaszánál, és ez az emelkedés mind a mai napig tart. Ennek megfelelően az árvédelmi töltések magasságát fokozatosan emelni kellett (4. ábra).



A töltések méretének fejlődése.

A Tisza árvédelmi töltéseinek magasítása (Vágás, 1982).

Belvíz

Az ármentesítés egyenes következménye, hogy a mentesített terület nem kap az évente többször levonuló árhullámok vizéből utánpótlást, az ármentesített területeken maradt mocsarakat, vizenyőket, sok ezer km hosszú földmedrű csatornahálózaton keresztül lecsapolták, miáltal a csapadékszegény Alföldön és a mellékfolyók sík völgyeiben időszakos vízszegénység, vízhiány lépett föl.

Az ármentesített területek nagy része olyan mély fekvésű sík felület, amelyből természetesen úton nem folyik le a víz a befogadóba. Ezek a területeken a csapadékos időszakban felgyülemelő vizek még kisvízi időszakban sem igen tudnak visszaáramolni a folyókba, mert az árvédelmi töltések megakadályozzák azt. Nagyobb vizek levonulásakor még a zsilipekkel, árvízkapukkal ellátott csatlakozások esetén sem lehet a belvizeket gravitációs úton a vízfolyásba vezetni, mert a folyó vízállása ilyenkor több méterrel is magasabb, mint a környező terep szintje, ezért a belvizelvezető főcsatornában gyülekező víz folyókba való emeléséhez 800 m³/s névleges szivattyúkapacitás áll rendelkezésre, ami nagyobb, mint a Duna nálunk mért legkisebb vízhozama.

Alföldjeinken és a folyóvölgyekben az egykori ártereken a belvízképződés nem rendkívüli jelenség, hanem, az időjárásnak megfelelően, agyagos beszivárgás, mentes sík térségekben éves rendszerességgel törvényszerűen előforduló esemény. Ha arra gondolunk, hogy az egykori ártereken az országhatáron belül kb. 400 000 hektár tófelületet mértek, akkor nem meglepő, hogy

belvíz összegyülekezésére és elvezetésére még a legaszályosabb időszakokban is sor került.

A belvíz az ármentesítés elmaradhatatlan követője. Amikor az árhullámkiöntés ellen töltésekkel védték meg az árteret, keletkezett a *hullámtér*, a *belvíz* és *külvíz* fogalom. A hullámtér a gátak közötti térség, a belvíz az egykori árterén, a külvíz az egykori árterén kívül keletkezett (Barna, 1940). Ezzel a jelenséggel már a szabályozás tervezői is számoltak, és a tervszerű belvíz-elvezetés, csatorna- és szivattyúépítés az 1876—1882 csapadékosabb időszak belvizeinek az elvezetésével kezdődött, és a mai napig terjedő fejlesztések során 85 belvíz öblözetet alakítottak ki.

A belvizek képződésének legfontosabb tényezője a csapadék és a sík, lefolyástalan térszín. Medencebeli viszonyaink között a *talajvíz* helyzete a harmadik legfontosabb tényező — a talajvíz, amely a lecsapolások következtében a felszín alá húzódott vissza, ahol a néhány méter vastag, felette lévő, víztározásra alkalmas talajrégió jelentős csapadék befogadására alkalmas. Az elmúlt század időszakokban figyeltek fel arra, hogy a legaszályosabb évek kellős közepén, a Tisza-völgy ármentesített területén emelkedett a talajvíz szintje, vagyis egyre közelebb került a felszínhez, éppen akkor, amikor az ország nagyobb részén csökkent a víz szintje.

Belvíz képződik, ha sík lefolyástalan térszínen a csapadék nem tud a felszín alá a talajba szivárogni. Akkor a felszínen halmozódik, vagy kisebb térszíni egyenetlenség mentén összegyülekezik. Belvíz képződik akkor is, ha lefagyott vagy hóval fedett talajra csapadék hullik, vagy a lefagyott talajt fedő hó gyorsabban olvad, mint a talajfagy. A beszivárgást megakadályozhatja vagy korlátozhatja a talajzóna rossz vízvezető képessége is, vagy az, ha a talajvíz közvetlenül a felszín közelébe emelkedik. 1 m³ telítetlen talaj 200—250 mm víz, csapadékvíz tárolására képes, de ha a talaj hézagai előzőleg már telítődtek, akkor már minden csapadék a felszínen marad. Ha a felszínen maradt csapadék gyorsan nem párolog el, akkor bekövetkezik a vízfelhalmozódás.

A belvízképződésnek, illetve a hatótényezők alakulásának több mint egy tucat változata ismerhető fel, ráadásul a természetesek mellett számos emberi tényező is döntő szerepet játszhat a belvizek kialakulásában: többek között a belterületi vízrendezés, a szennyvíz- és a záporcsatornázás hiánya, belterületi szikkasztásos szennyvízelhelyezés által kiváltott talajvízszint-emelkedés stb.

A szennyvízcsatornázás nélküli síkvidéki községek, illetve települések alatt már az elmúlt évtizedekben, függetlenül a száraz periódusoktól, felszín alatti vízdombok képződtek, ezért az intenzív csapadékhullás vize már nem tud beszivárogni, és ha ráadásul az út menti záporcsatornák sem vezetnek el a vizet, akkor a belvízelöntés belterületen is elkerülhetetlen. Az emberi mulasztás egyik sajátos formája a feledékenység, mert a néhány évtizede még vízenyős, mélyebb területeket — hosszú száraz időszak alatt, feledve a múltat — engedély nélkül vagy éppen engedéllyel beépítették.

A belvízképződés két rendkívül fontos tényezője a *csapadék* és a *párologtatás*. Hazai körülményeink között a nyárelőtől őszeig terjedő időszakban általában kevesebb csapadék hullik, mint amennyit a növényzet képes lenne felhasználni, elpárologtatni, ha lenne elegendő vize. A tenyészidőszakon kívüli hónapokban a növényzet alig fogyaszt vizet, az alacsony léghőmér-

séklet következtében a felületi párolgás is kicsi, ezért a lehullott csapadék összegyülekezésére minden lehetőség megvan. Ezek a belvízképződés leggyakoribb időszakai, amikor is a hatótényezők együttjárása esetén átlagos csapadékvizviszonyok között is képződhetnek belvizek.

A belvízveszélyes lefolyástalan területek ismertek. Több mint egy évszázad alatt kiépültek a belvízelvezető rendszerek. Fel vagyunk készülve arra, hogy a nagy belvizeket két héten belül levezessük. 40 000 km csatornahálózat dunányi szivattyú, kapacitás áll rendelkezésre és mindezek ellenére az elmúlt 100 év alatt 3 katasztrófális belvizes időszakot regisztráltak. Úgy tűnik, hogy a katasztrófális belvízelöntések a társadalmi megrázkódtatások időszakára esik. Talán az eddigi legnagyobb 3 éves belvízelöntés 1940–42 során volt. Ez az időszak a világháború, a bécsi döntés, a belvíztársulatok gyengülése, a munkaerő- és a pénzhiány időszaka volt. A második, valamivel kisebb, de tartósabb belvizes időszak 1965–1967 és 1969–1971, az erőszakos szövetkezesítése, az azzal járó tulajdonváltás, a táblásítás, a belvíztársulatok megszűntetése, teljesen átszervezett vízügy és pénzhiány időszak. Az 1998–1999. évi belvízhelyzet a teljes földtulajdon-váltás, a gyenge vízi társulatok, a teljesen átszervezett vízügy és a pénzhiány időszaka volt.

Mindhárom időszakban elmaradt a belvízrendszerek fenntartása, a csatornák vízvezető képességének biztosítása, a földtulajdonhoz igazított elvezető gyűjtőcsatornákat beszántották, a fő gyűjtő és elvezető csatornák elgázosodtak, vízvezető képességük minimálisra csökkent és minden esetben csökkent a tulajdonosi érdekelttség.

Minden eddigi tapasztalat azt mutatja, hogy a belvízképződést természeti jelenségek hozzák létre, kialakulásukat megakadályozni jelen körülmények között nem lehet. A károkozás mértéke fegyelmetett társadalmi beavatkozással és megelőzéssel érdemben *csökkenthető*.

A lecsapolásokkal együtt járó időszakos vízhiány következtében száraz időszakban éppen a belvizes területek válnak a legaszályosabbá, ott a legnagyobb a tenyészideji vízhiány, ráadásul nemcsak a talajban, hanem a légtérben is. A vizenyők megszűnésével és azzal, hogy a víz mindenütt a felszín alá húzódik vissza, éppen akkor csökken a párolgás mértéke, amikor jelentős a nyári csapadékhiány, ennek következtében csökken a légkör nedvességtartalma és légköri szárazság sújtja a növényeket. A Tisza-völgy, de általában folyóvölgyeink vízgazdálkodásának legnagyobb ellentmondása az, hogy viszonylag rövid, 10–12 éves periódusokban aszályos, majd elviesedő időszakok váltják egymást.

Száraz időszakokban megnövekszik az öntözés igénye a Tisza-völgyben és a mellékfolyók mentén, különösen a Körösök völgyében, ahol nyáron, nem utolsósorban a külföldön ragadt vízgyűjtőn folyó öntözés és egyéb vízhasználat következtében, alig érkezik víz a medrekben. Az öntözési igények kielégítésére és a vízhiány enyhítésére a Tiszából vezetnek át vizet. A tiszalöki és a kiskörei vízlépcsők felduzzasztott vizét a Keleti-, a Nyugati-főcsatorna, Kunsági-főcsatorna, valamint azok mellékcsatornáit vezetik a Körösökhöz, ahol a Hármas-Körösön a békésszentandrásai vízlépcső tárol vizet az aszályos időszakok kivédésére.

Az árvizek és belvizek képződésében egyaránt döntő tényező a csapadék és azon belül is elsősorban a tenyészidőn kívüli időszak összesített csapa-

dékmennyisége. A belvizek kialakulásában az adott térség meteorológiai körülményei meghatározottak és egyidejű árvizek befolyásolják a belvízképződést, de térségi méretekben az árvizek nem lehetnek egyedüli kiváltói a belvizeknek. A töltések között a környező térszinnél magasabban levonuló árhullámok, a töltés alatti szivárgáson kívül, távolabbra ható felszínalatti nyomáshullámot is indukálhatnak, és ezzel a nyomás alatti talajvizek különleges belvízhelyzet kialakulását okozhatják.

Magyarország mai körülményei között fő folyóink árvizei kivétel nélkül az országhatáron kívül, a hegyvidéki vízgyűjtőkön képződnek. A békeszerződés során kialakított országhatár még véletlenül sem veszi figyelembe sem az általános földrajzi, sem a vízrajzi körülményeket, szisztematikusan keresztezve nemcsak a vízfolyásokat, de még a felszínalatti vízadókat is. A Tisza teljes vízgyűjtő területének csak a legcsapadékszegényebb síkvidéki 29,4%-nyi része esik Magyarország területére és 70,4%-a az országhatáron kívül esik.

Mindezekből következően vízháztartásunk — és bizonyos értelemben vízgazdálkodásunk — teljesen kiszolgáltatott a magasan fekvő külföldi vízgyűjtők meteorológiai körülményeinek és az emberi beavatkozások hatásának. Nincs közvetlen lehetőségünk befolyásolni sem fő folyóink vízhozamának alakulását, sem a határszelvényeken beérkező vizek minőségét és nincs módunk hatni az árhullámok kialakulására sem. Nemegyszer előfordult már, hogy a vízgyűjtőn lehullott csapadékmennyiség hatására veszélyes mértékű árvizek alakultak ki a Körösökön, miközben határainkon belül egyetlen szem csapadék sem hullott.

Talajvíz

A folyószabályozást és a mocsárlecsapolást követően sikerült elhárítani a felszíni vizekben fellépő vízhiányt és rendkívüli vizellátási nehézségeket, a felszín alatti vizek igénybevételével. A XX. sz. elején már több mint egymillió ázott kút működött az Alföld különböző térségeiben, melyek ivóvizellátásban betöltött szerepét az ezrével mélyített artézi kutak gyorsan átvették, olyannyira, hogy ma már a lakosság vezetékes ivóvizellátását több mint 95%-ban felszín alatti vizekből fedezzük.

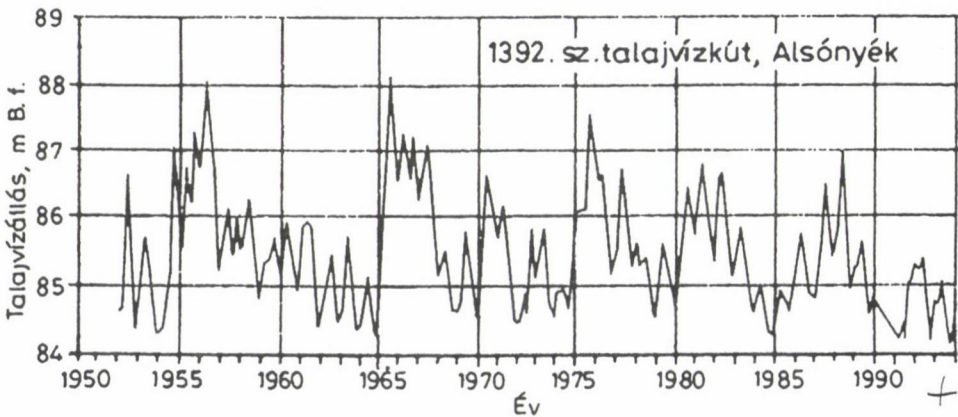
A szakszerű „felszín alatti víz” fogalmat, a közhasználatban a talajvízfogalom helyettesíti. A talajvíz nem egy jól meghatározott, tudományosan rögzített egyértelmű fogalom. A gyakorlati életben néhány évtizeddel ezelőtt használatba került elnevezés a talaj alatt található első vízadó szintet jelölte, függetlenül annak tulajdonságaitól, hidrológiai és hidrogeológiai jellemzőitől. Így alakult ki az a furcsa helyzet, hogy ma már talajvíznek neveznek a felszín közelében fellelhető minden vízféleséget, de a termőtalajban lévő vizet nem talajvíznek, hanem *talajnedvességnek* nevezzük.

Vízadónak, vízadó rétegnek általában olyan kavicsos, homokos rétegeket nevezünk, ahol a szemcsék között elegendő szabad, a víz által elfoglalható hézagterefogat van, amelyből a víz gravitációs kiáramlásra képes. Iszapokban, kőzetlisztekben, agyagos kőzetféleségekben a szemcsék között ugyan a hézagok összes terfogata, de mivel a szemcsékre tapadó víz kitölti a sok-sok apró hézagterefogatot, ezek a képződmények gravitációs úton való

vízleadásra nem, vagy csak korlátozottan képesek. Az ilyen rétegeket nem is szoktuk vízadónak nevezni. Olyan vízjárta területeken, ahol az egykori folyók kavicsos, homokos üledékei vannak a felszínen, a csapadékvíz közvetlenül beszivárog és kitölti a szemcsék közötti hézagokat. Érthető, hogy a víz szintje az időjárási körülményektől függő mértékben ingadozik.

Már említettük, hogy hazai éghajlati körülményeink között a növényzet zöme főként a tavasztól őszi terjedő tenyészidőszakban fogyaszt vizet, akkor, amikor a talajvíz párolgási vesztesége is nagyobb, mint máskor, a csapadék viszont kisebb. Ezért tavasztól ősziig a talajvíz szintje átlagos körülmények között csökken. Ősszel, a csökkenő vízhasználat, a csökkenő párolgás miatt, a talajvíz felszín alatt lévő szintje törvényszerűen emelkedni kezd, amit az őszi és a téli nagyobb csapadék tovább fokoz (5. ábra). A talajvízszint ingadozásának nyári-téli ritmusa a belvízképződésben is szerepet játszik, mert a téli félévben a talajvízszint emelkedése miatt eleve kisebb a felszín alatti régió vízbefogadó, víztároló képessége.

5. ábra



A talajvízszint szezonális ingadozása (VITUKI, 1997).

A homok és a kavics típusú üledékek mindenütt megtalálhatók, ahol a folyók vannak vagy voltak, ezért a bennük felhalmozódott víz közvetlen kapcsolatban van a vízfolyások vizeivel. A folyók vizeivel közvetlen kapcsolatban lévő talajvizek szintje a folyó vízszint-ingadozásával együtt haladóan változik. Árvízi körülmények között, különösen magas vízállás mellett, a környező kavicsban lévő víz szintje a felszín közelébe vagy akár a felszínig is emelkedhet, ezáltal elősegítheti, vagy akár ki is válthatja a belvízképződést. Tipikusan ilyen a helyzet a Kisalföldön, ahol a Duna széles és vastag kavicssta-

karójában lévő víz a Dunából kapja az utánpótlását, melyet elsősorban a Duna vízsztintalakulása befolyásol. A kavicsos szivárgási viszonyai következtében az egész kisalföldi magyar oldalon összesen 10–15 m³/sec szivárog be. A felszín felé nyitott talajvíz szintje térségenként különböző tengerszint fölötti magasságban helyezkedik el. A víz általában magasabb térszíni helyzetről alacsonyabb térszíni helyzet felé igyekszik, ezért a talajvíz áramlása a belvízáramlás kiváltója is lehet.

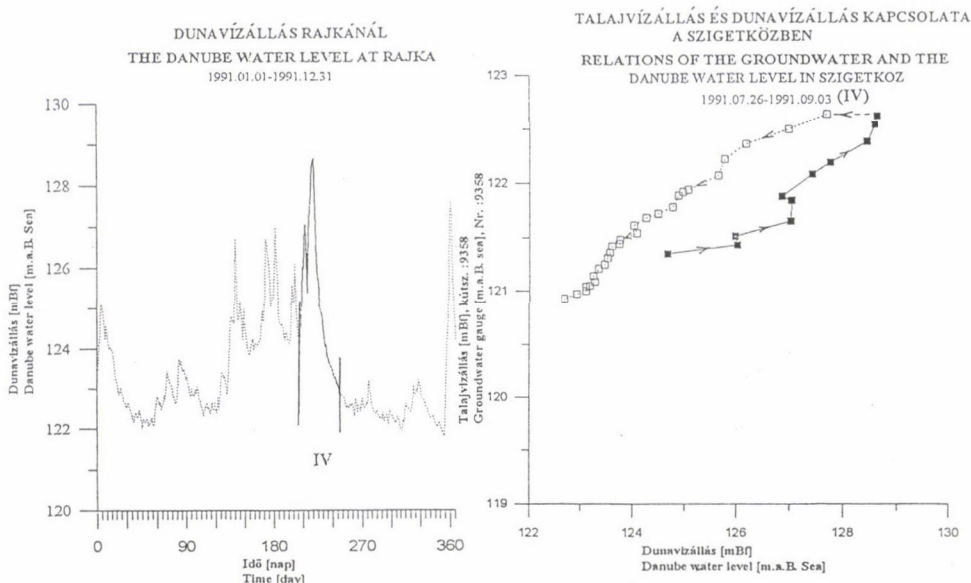
Néhány évtizeddel ezelőtt figyeltek fel arra, hogy a több évig tartó belvizes időszakok inkább a Felső-Tisza vidékén kezdődnek, majd a következő évek vándorlásai során a Körösök medencéjében és az Alsó-Tisza-vidéken fejeződnek be. Sajnos a jelenség részletes vizsgálatával még adós a víztudomány.

Az Alföld jelentős területein a felszínt több méter vastag vízzáró vagy vízrekesztő réteg borítja, ezért az ilyen helyeken a termőtalaj nemegyszer még kapilláris emelkedés útján sem kap vizutánpótlását. A fák gyökerei sem csapolhatják a talajvízszintet, mégis a vízszintingadozás évszakos ritmusa ilyen helyzetben is észlelhető, ami elsősorban nyomáshullám terjedéssel magyarázható. A talajvízszint alakulásában a közvetlen beszivárgás és a vízmolekula helyváltoztatása mellett a fedett, telített vízadókban a nyomásterjedésnek is szerepe van.

Egyes megfigyelések arra utalnak, hogy nagy vastagságú tagolt, de felülről nyitott vízadókban, mint például a szigetközi kavicsos testben is fellépnek a nyomásterjedéssel kapcsolatos jelenségek. Az egymást követő árhullámok és a talajvíz párhuzamos viselkedésének a vizsgálata során azt tapasztaltuk, hogy az első árhullám következtében megemelkedett talajvíz szintje az árhullám lecsökkenése után nem süllyedt, hanem tovább emelkedett (6. ábra). Az egymást követő egyre nagyobb árhullámok apadási szakaszait az utolsó árhullám megjelenéséig nem követte a talajvízszint apadása, csökkenése. Az utolsó árhullám levonulását követően a talajvízszint is a folyó vízszintcsökkenésével összhangban süllyedt. Úgy tűnik, hogy a talajvízszint alakulása mintegy előre jelezte az árhullám kialakulását.

A jelenség részletes tudományos feltárásával még adósak vagyunk, az azonban nem kétséges, hogy a folyó néhány tíz km-rel magasabb térszínen megjelenő árhullámának a hatása ott is jelentkezik a talajvízben, ahol a folyón még el se jutott az árhullám. A talajvíz áramlásának szerepe lehet a belvízvándorlásban, esetleg annak kialakulásában is. Ennek egyszerű eseteit talajvízáradás néven ismerjük, amikor az egykori, később elfedett folyómeder kavicsgyáiban, a magasabb térszínen való csapadékbeszivárgás hatására, meghatározott késéssel, az alsóbb térszíni helyzetű szakaszokon, csapadékmentes időszakokban váratlanul, minden kimutatható helyszíni előzmény nélkül, áradás-szerűen tör fel a talajvíz.

Egyre több jel utal arra, hogy a talajvíznek az eddig számítottnál nagyobb szerepe van a belvízképződésben. A korszerű légi fényképezés, valamint a digitális feldolgozási technika segítségével nemrég sikerült elkülöníteni, egyértelműen megkülönböztetni a nyíltvízes belvízelöntéseket a túlnedvesedett, időszakosan vizenyössé vált területektől. 1999. március 18-án, amikor a Tisza és a Bodrog árhulláma egyidejűleg vonult le, a VITUKI Rt. által rendelkezésünkre bocsátott légi felvételek értékelése szerint a Bodrog-köz kb. 30–35%-án nyíltvízes belvízelöntést fényképeztek, ugyanakkor a



A talajvízállás és a Duna vízállásának kapcsolata a szigetközi sorozatos árvizek esetén az első árhullám során.

terület kb. 50%-án a termőtalaj túlnedvesedett, ami gyakorlatilag azt jelenti, hogy az arra járó lábnyomában kiserked a víz. Ha a túlnedvesedett területet is számításba vesszük, akkor a bemutatott terület 80—85%-a belvízsújtottá vált, ráadásul a túlnedvesedett terület egyszerű lecsapolással nehezen vízteleníthető (nehezebben, mint a horpákban kialakult nyíltvízes terület).

Egyelőre itt is adósak vagyunk a tudományos eredménnyel, nem tudjuk, hogy a Tiszalöki Duzzasztómű, amely árvízmentes időszakban való duzzasztás során néhány méterrel megemeli a Tisza vízszintjét, vajon milyen hatást gyakorol a Bodroglóköz viszonyaira, milyen mértékű és sebességű felszín alatti szivárgással számolhatunk. Az is kérdéses, hogy az árvízet megelőző tartós felszín alatti nyomásterjedés mennyire befolyásolja a fedőképződményekben bekövetkező kapilláris jelenségeket, vagy akár van-e szerepe a fedő üledéksor fizikai fellazításában.

Összefoglaló következtetések

Több mint 100 éve annak, hogy a Tisza-völgy ármentesítését befejezettek tekinthetjük. Ennek során létrehoztunk egy művi állapotot, egy irányított vízháztartást. Régóta tudjuk, hogy az ember érdekében a természetes vízháztartásba, a folyók vízjárásába, a felszín alatti vizek mozgásába be lehet avatkozni, de azt is tudjuk, hogy ettől kezdve a beavatkozást nem le-

het abbahagyni. A vizek akkor is élnek, változnak, ha korlátozzuk mozgásterületet.

Érdemes elgondolkodni azon, hogy az ármentesítést, folyószabályozást, belvízrendszerek kialakulását, a vízháztartásba való beavatkozást, egy maihoz képest fejletlen társadalmi, gazdasági, technikai, politikai igények mentén tervezték és hajtották végre. Létesítményeink nagy része előregedett — bár a karbantartást nem hanyagolhatjuk el —, a vízháztartás változatos ritmusát mégsem tudjuk megváltoztatni.

Az ár- és belvízvédelmi létesítmények teljesen új helyzetet rögzítettek. Az ármentesített területeken a kor színvonalának megfelelő mezőgazdaság alakult ki. Utak, vasutak épültek, lakótelepek, községes és városok fejlődtek. Az egykori vízi állapotok visszaállítása ma már legfeljebb országrontó álmódzás lehet. A másfél évszázada elkezdett árvízvédelmi rendszerek korszerűsítésre szorulnak, de a tervezésnek a mai állapotból kell kiindulnia. Ma, amikor a Tisza menti nagy városaink és községeink szorosan az árvízvédelmi töltések mellé települtek, amikor az egykor vízjárta területeket utak, autópályák, vasutak, olaj- és gázvezetékek stb. járják át, akkor a korszerűsítésnek ezeket a korlátait nem lehet figyelmen kívül hagyni.

A mai gyakorlat már rendszeresen alkalmazza az árvízcsúcs csökkentésének azt a módját, amikor a töltést az árvíz tetőzésekor olyan helyen vágják át, ahol a víz természetesen zárt felszíni alakulatba tud kitörni, miáltal az árvízszint további emelkedése megakadályozható. Vizsgálják annak a lehetőségét is, hogy a nagyobb zárt árvízi öblözeteket nem lenne-e érdemes bekapcsolni a hullámtérbe.

Mindezek azonban az árvízvédekezés eszköztárába tartoznak. Az árvízszintek állandó emelkedését azonban csak a vízgűjtőkön való beavatkozással, a lefolyás mértékének és sebességének a csökkentésével lehetne elérni. A vízgűjtőkön való hatékony együttműködés megvalósítása *külpolitikánk* sajátos, de rendkívül fontos feladata lehet.

A belvíz és a talajvíz kérdésének megoldása azonban elsősorban országon belüli feladat, függetlenül attól, hogy itt is vannak korlátaink, a mozgáster azonban sokkal nagyobb, mint az árvizekkel kapcsolatban. Feltehetjük a kérdést: szükség van-e az ősi ártér minden hektárjának víztelenítésére? Érdemes és gazdaságos-e az egykor állandóan vagy tartósan víz alatt fekvő területeket újra és újra vízteleníteni? Nem lenne érdemes a belvíztározás sajátos módszerét alkalmazni?

A talajvízszint veszélyes emelkedésének először az okozóit kell pontosan meghatározni, azután a talajvízszint szabályozása csak műszaki és gazdasági kérdéssé válik.

Véleményem szerint az emberi tényező megítélésénél nagyobb szerepet kell, hogy kapjon a költség—haszon elemzés, a kockázatelemzés és a kockázatviselés kérdésköre.

Előbb vagy utóbb tudomásul kell venni, hogy aki belvíz- vagy árvízjárta területre épít, az viselje a kockázatból eredő károk terhét. Rossz minőségű belvízjárta területek ismételt vízmentesítésének a költségeit sem feltétlenül szükséges a közösségre, az államra hárítani. Az a község vagy település, amely nem törekszik a szennyvízcsatornázás, a záporvezetés megoldására, nem várhatja el, hogy az állam, a közösség viselje a belvízelöntés terheit.

Beszéljünk őszintén: az elmúlt évek katasztrófális belvívelőntéseinek, valamint az árvédekezésnek jelentős többletköltségeit emberi tényezők okozták. Ha a károkozás költségeinek csak egy szerény hányadát ismeretterjesztésre, felvilágosításra, meggyőzésre költenénk, akkor egy évtizeden belül az ilyen típusú károk érdemben csökkenthetők lennének.

IRODALOM:

- Alföldi L. 1998. *Víz, víz, víz. A magyar vízgazdálkodásról.* VITUKI Rt., Római Kiadó és Nyomdaipari Bt.
- Antal E. 1997. A Tisza szabályozásának éghajlat-módosító szerepe. *Vízügyi Közlemények*, I. füzet
- Babos Z. — Mayer L. 1939. Az ármentesítések, belvízrendezések és lecsapolások fejlődése Magyarországon. *Vízügyi Közlemények.*
- Bognár Gy. 1996. Magyarország vízgazdálkodása az ezredfordulón. VITUKI Rt.
- Bulla B. 1953. Magyarország természeti földrajza.
- Deák A. A. 1998. Vízgazdálkodás kezdetei a Kárpát-medencében. *Magyar Vízügytörténet. Pro Aqua Alapítvány, Baja.*
- Deák A. A. 1997. A Körösök, a Duna és a Tisza felmérése. *Magyar Vízügytörténet. Pro Aqua Alapítvány, Baja.*
- Deák A. A. 1997. Vásárhelyi Pál és Pietro Paleocapa Tisza-szabályozási terve. *Magyar Vízügytörténet. Pro Aqua Alapítvány, Baja.*
- Dunka I.— Fejér L. — Vágás I. 1996. A veritékes honfoglalás. A Tisza-szabályozás története, Budapest.
- Fejér L. 1997. Árvizek és belvizek szorításában. *Vízügyi történeti füzetek*
- Hankó Z. et al. 1994. A magyar vízgazdálkodás az ezredforduló küszöbén. *Elemző tanulmány, VITUKI.*
- Ihring D. 1973. A magyar vízszabályozás története. VIZDOK, Budapest.
- Lászlóffy Böhöm W. 1932. A Tisza-völgy vízrajzi leírása és a vízi munkák ismertetése. *Vízügyi Közlemények.*
- Lászlóffy W. 1982. A Tisza. *Vízi munkálatok és vízgazdálkodás a Tisza vízrendszerben.* Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Rónai A. 1985. Az Alföld negyedidőszaki földtana. *Geologica Hungarica Series Geologica Tomus 21.* Institutum Geologicum Hungaricum Budapest, August.
- Szesztay K. 1967. A vízháztartás. Magyarország felszíni vizei. VITUKI.
- Szlávik L. 1998. Az árvízvédelem biztonsági elemzése. Szintézis tanulmány. Magyarország vízgazdálkodási stratégiája az ezredforduló után című MTA nemzeti stratégiai program keretében. Kézirat.
- Takács L. 1976. A Körös-vidéki Vízügyi Igazgatóság vízgazdálkodási tevékenységbe a IV: ötéves terv időszakában. *Vízügyi Közlemények* 4. füzet.
- Tóry K. 1967. A Duna és szabályozása. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Vágás I. 1982. A Tisza árvizei. VIZDOK, Budapest.
- Varga M. et al. 1984. Országos vízgazdálkodási keretterv. OVH, Budapest.
- Virág Á. 1998. A Balaton múltja és jelene. *Egri Nyomda, Eger.*
- VITUKI — Liebe P. 1994—1998. Magyarország vízkészleteinek állapot értékelése. Budapest, Sorozat.

Belvizeinkről ismét — aligha utoljára

Másfél évtized száraz éveit után 1998. őszétől kezdve újra erőteljes támadásba lendültek vizeink. Alföldjeinken és más mezőgazdaságilag művelt területeinken a rétek, legelők, szántóföldek, gyümölcsösök helyén víztengerek csillognak. Falvaink, városaink mélyebben fekvő utcái, lakóházai víz alatt állnak, sok vályogház össze is dőlt. A talajvizek szintje magasra emelkedett. Az ásott kutak használhatatlanná váltak, a szertefolyó szennyvizek járványokkal fenyegetnek. Még a temetők sem tudják befogadni az elhaltakat.

Pedig a belvízjárás hazánk rendszeresen, szinte előre megjósolhatóan visszatérő sajátossága, amelyhez vagy alkalmazkodnunk kellene, vagy elhárítanunk azt. Folyóink intézményes szabályozása, a XIX. század utolsó negyede óta 1878—1881, 1916—1919, 1941—1942, 1966—1967, 1998—2000 között jegyezték fel szinte a teljes Nagy-Alföldet és egyéb országrészeket érintő, nagy kiterjedésű, igen súlyos belvízi elöntéseket és talajvízkárokat. Kisebbségben helyi belvíz-problémák ugyan 4—5 évenként is visszatérhettek, bár valóban voltak időszakok, amikor az említést érdemlő elöntések és károk évtizedre terjedően szünetelhettek. Az igen súlyosnak nevezett, nagy kiterjedésű elöntések 25—35 éves időközökben, kerekén mintegy 30 évenként tértek vissza, de eddig mindig visszatértek. Az emberöltőnyi időszakok magyarázhatja, de nem mentheti már-már közmondásossá váló nemzeti köz gondatlanságunkat, amely a bajban szép fogadalmakra, sőt kezdeti tettekre készletelt felelőseinket, a baj múltával azonban fokozatosan, de biztosan mindent feledésbe enged.

Alapfogalmak

Amit a közgondolkodás *belvízkárnak* tekint, az három, eredetében különálló, bár rendszerint egységében szemlélt összetevő hatása:

1) A hegy- és dombvidékeken sok a csapadék, könnyű a vizek lefolyása, és kialakul a vizek elvezetésének természetes hálózata. A síkvidékekre hulló csapadék mennyisége ezzel szemben korlátozottabb, időbeli eloszlása szélsőségesebb. A lefolyás a síkon nem talál magának állandó medret, a víz kiterül, s legfeljebb a párolgás és beszivárgás apasztja. Ezek a természetes, időszakos vízkiterülések a vízszabályozások előtt is jellemzők voltak Alföldünknek még a viszonylag magasabb, némi túlzással „fennsík”-nak is nevezett részeire, vagy egyes lakott helységeire. A szakmai elnevezés szerinti *fennsíki vizeket* már régebben is megpróbálták természetes mélyedésekben,

vagy ásott árkokban befogadó folyókba juttatni, de ez csak a belvízrendezés során sikerült, s ezért tekintik sokan ezeket a vizeket is belvizeknek.

2) A tulajdonképpeni *belvizek* az árvízvédelem következményei. Belvíznek az árvízvédelmi töltések által védett területeken keletkező, vagy oda bejutó *felszíni vizeket* nevezik. A töltés akadály a folyó felé törekvő belvizek útjában. Árvizek idején a folyók vize a terep szintje fölött jár — hiszen éppen a folyóvíz kifolyásának megakadályozására épült a töltés — és ha utat nyitnának a belvíz számára, nem az jutna a folyóba, hanem a folyók vize áradna ki a síkságra. A belvizeket a magas folyóvíz helyzeti energiájával szemben erőgépek energiájának felhasználásával kell a folyókba beemelni. A belvízcsatorna-rendszerek legmélyebb pontjain, ahová a vizek lefolyhatnak, szivattyútelep épül, s a víz szivattyús úton, ellennyomással szemben jut a folyóba. Gyakran a belvízrendszeren belül is szükség lehet állandó vagy esetileg felvonultatott szivattyúk segítségével, közbenső átemeléseket alkalmazva a terep lejtési hiányának leküzdésével elősegíteni a mélyebb csatornákban összegyülekezett belvizek eltávolítását.

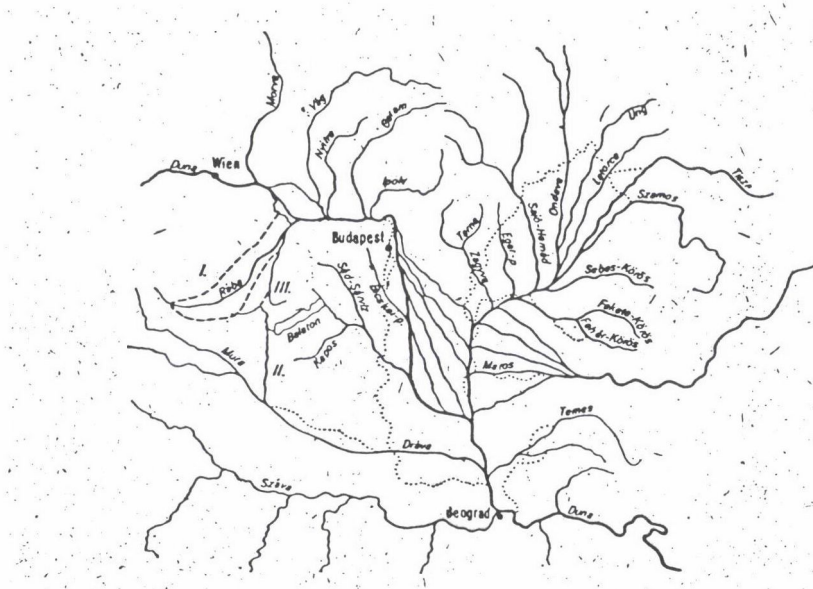
3) A *talajvíz* a talajszemcsék közötti hézagokat kitöltő, a gravitációs erő hatása alatt álló, összefüggő víztömeg (eltérően a talajszemcsékhez tapadó vagy azokhoz kötődő, a hézagokat csak részben kitöltő, talajnedvességnek is nevezett víztartalomtól). Sokan összetévesztik a belvizet a talajvízzel. A talajvíz táplálója — a folyók melletti szűkebb sávok kivételével — végső soron a csapadék. Alföldünk talajvizeinek szintje évszakonként és évcsoportonként változik. Az éven belüli legmagasabb talajvízállás a tavaszi olvadást követő hónapokra esik, míg a legmélyebb a nyári párolgás megcsapoló hatását követő őszi hónapokra. Fontosabb az évcsoportonkénti, az évi talajvíz-átlagok változásában megnyilvánuló ingadozás. Ez eltérhet a különböző helyeken, de irányzata — egyes kivételektől eltekintve — azonos az egész Alföldön. A talajvízszintek sokéves átlagértékei nagyjából az alföldi térszint követő rajzolatot adják. A talajvízészlelés kezdete (1933) óta a következő periódusokat észlelték: 1934—1939: átlagosnál mélyebb talajvízszintek, 1939—1946: kiugróan magas szintek, 1946—1952: intenzív süllyedés és mélypont 1949-ben, 1952—1957: folyamatos emelkedés 1956-ig, 1957—1965: süllyedés és alacsonyabb szintek, 1965—1972: kifejezett emelkedés, 1970-ben tetőzés, 1973—1982: mérsékelt süllyedés majd lényegesebb emelkedés, 1983—1997 folyamatos és addig nem tapasztalt mérvű süllyedés az 1992—93 évi kiugró mélypontig, 1997 — rohamos emelkedés.

A talajvizek csak egyes jellegzetes területeken függnek össze a belvizekkel, ahol a felszínre törve táplálhatják azokat — pl. a Maros geológiai hordalékkúpján, Békés megyében. Általában azonban inkább az együttjárásuk figyelhető meg. Hogy a talajvizek szintje is éppen akkor magas, amikor sok a belvíz, azért nem meglepő, mert mindkettőjükre ugyanaz a közös ok, a csapadék időleges bősége hat. Másrészt a magas talajvízszint és a talajhézagok telítettsége korlátozhatja a felszíni vizek talajba szivárgását, így hozzájárulhat a felszínen maradó vízmennyiség növekedéséhez. Lényeges, hogy Alföldünkön csak kivételesen fordulnak elő olyan pontok, ahol a legmagasabb talajvízállás nem került a terepszinttől számított 1 méternél magasabbra. A Dunától keletre ritka az a hely, ahol hazánkban ne lett volna szükségképpen talajvízpanasz. A magas talajvízszint hazánk sík vidékein törvényszerűen visszatérő jellegzetesség.

Geológiai, hidrológiai és emberi történelem ...

Az utolsó egymillió év során fokozatosan kialakult hazai vízhálózat még a legutóbbi évezredek folyamán is jelentős változásokon ment át. A pleisztocén korban a Duna a mai Duna—Tisza közén átlósan folyt át, és a pleisztocén Ős-Tisza folyását is az Ecsedi láp — Érmellék — Berettyó—Körös mélyvonalán határozták meg a geológusok. A hazai folyóhálózat Sümeghy J. (1944) által megrajzolt pleisztocén kori képe lényegesen különbözött a maitól. A Bodrog hiányzik, a Latorca, Ung, Ondava, Sajó és Zagyva hosszabb és eltérő nyomvonalú, mint ma. A Duna és a Maros futása szétágazó. Az Ős-Tisza a fent említett útvonalat követve gyűjtötte magába mai mellékfolyóit (1. ábra). Sümeghy J. alapjaiban helytálló következtetéseit Urbancsek J. (1959 és 1960) egészítette ki: az Alföld folyórendszere az ő-holocénban is változott. Ekkor süllyedt meg a Szernye-mocsár, az Ecsedi-láp, a Bodrogtó, Taktaköz és a Jászság északi része. Ezek a mélyedések az Ős-Tisza erózióbázisai lettek, és ezeknek a süllyedéseknek megfelelően alakult ki a Tisza mai vízrendszere. A Körösök süllyedék-területe a korábban oda torkolló folyók nagy részét elvesztette, mert a most említett mélyedésekben kialakult új tiszai mély-vonal lett a peremi folyók új vízgyűjtője. A Tisza vízgyűjtőjének alföldi része ma alacsony, feltöltött síkság, pleisztocén, illetve holocén süllyedék-terület. Folyóhálózata fiatal: holocén kori. A folyóknak tulajdonképpen nincs völgye, csak igen széles ártere van. Az ártér legnagyobb részét állandó vagy időszakos vizek borították a folyók szabályozása és az árvízmentesítések időszaka előtt, mert azok gyors lefolyást nem találhattak.

1. ábra

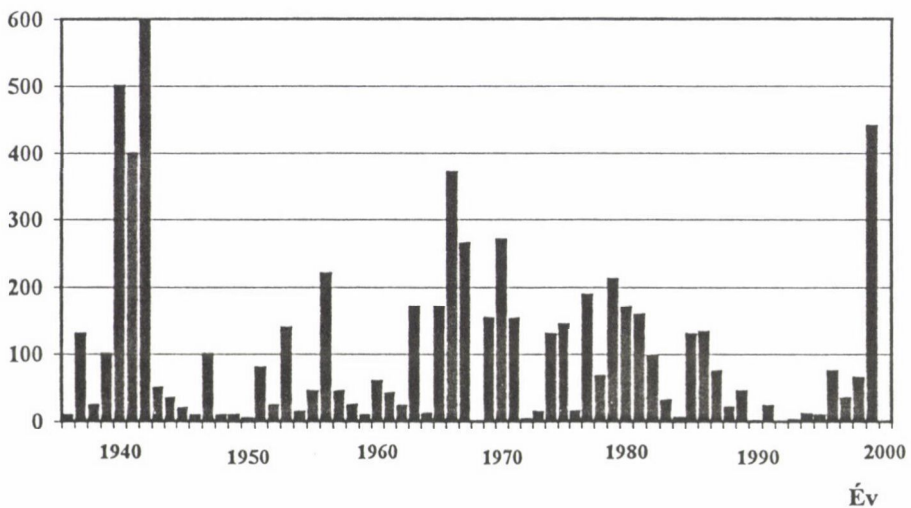


A folyóhálózat az utolsó interglaciálisban (Sümeghy J. szerint)

A most említett területet érintette a *tisza-völgyi árvízmentesítés*, amely a Tisza kiöntéseit megszüntette, de a helyben hullott csapadék elvezetésének szükségességét nem változtathatta meg. A belvízzel veszélyeztetett terület lényegesen kisebb lett, mint a Tisza ősi, 15 ezer km², vagy a Tisza-völgy szabályozás utáni összesen 28 ezer km² mentesített árterülete. 1942-ben az akkor átmenetileg megnagyobbodott országterületen 8 ezer, a jelenlegin 6 ezer km²-re becsülték a belvízzel elöntött területek legnagyobb kiterjedését, 1966-ban ez csaknem 4 ezer, 1999-ben több, mint 4 ezer km²-t tett ki (2. ábra).

2. ábra

Elöntés (1000 ha)



Összes belvízi elöntés Magyarországon 1936—1999 között

A geológus és a mérnök álláspontjától eltérően vélekedett a történész: *Hóman B.—Szekfű Gy.* (1938) könyve. „Az az ország, amely Mohács (1526) előtt paradicsomnak tűnt fel idegenek előtt, a török hódítás századaiban csak sajnálkozás tárgya: elpusztult tönkretett vidék. ... Amint, hogy a magyar honfoglalás és Szent István társadalom-rendező munkája nyomán addig elhagyatott vadon területek a kor színvonalának megfelelő mezőgazdasági kultúra alá vétettek, s ezzel az östermészet, melynek arcán a korábbi lakók: hunok, avarok uralma nyomokat nem hagyott, most maga is emberi-vé szelidült. ... A magyar földnek az elvadulása a török hódoltság területén már a XVI. század közepén megállapítható. ... Átvette uralmát a Természet, amely most ismét az embertől függetlenül, emberi célokra nem hajtva termelte ki a maga új növényvilágát, sőt klímabeli változásait is ... Áll ez különösen a Nagy Magyar Alföldre, ahol régebben — leszámítva a kun puszták vidékét — falu falu mellett állott, s ahol a középkor kezdetének erdős-lápos

jellege, éppen az emberi ész és szorgalom támogatásával mindaddig még megmaradt... Ez a változás csak a török hódítás következményeként állott elő. ... Az ember távoztával megkezdődött a füvek uralma, a talaj begyepesedett, itt elhomokosodott, ott elszikésedett, az Alföld egy nagy ugarrá vált, melynek a megmaradt erdők nem tudtak többé elegendő nedvességet szolgáltatni: a páratartalom fogytával újra megjelent tehát a pusztta, melyet a régi századok magyarjai örökre száműzni véltek a magyar földről. De ez a pusztta most lett igazán pusztta: nem a honfoglaláskorának füben és vízben gazdag ösvadonja, hanem tipikus pontusi pusztta, másodlagos, emberkéz formálta, azaz emberpusztításból létrehozott kultúrformáció, melyben itt szikes, ott homokos, másutt gyepes területek sorakoznak egymás mellé, s fa, víz és ember-lakások helyett legfeljebb törpe-erdőt tud magából kitermelni. ... Az Alföld pusztta jellege, pusztai növényzete, pusztai száraz éghajlata, melyben forró hőségek kemény hidegekkel változnak, fátlansága, víz nélkülsége mind a török korszak terméke, tehát a török hódítás következménye. ... A megfigyelések ... a török hódítás csodálatos intenzitását mutatják: 25—30 esztendő elég volt, hogy a magyar táj képét, a föld felszínét és a talajviszonyokat gyökeresen felforgassa. Utóbb, a formális béke évtizedeiben ... rövidebb idő folyt le, semhogy a török korszakot ilyképp bevezető első nagy pusztulás bármiképp is jövätehető lett volna.”

A török azonban — az előbb idézett történetírás szerint — nemcsak pusztaságot: elmocsarasodást is tudott alkotni: „Az Alföld homokos, szikes, vízszegény pusztta jellege, a dunántúli vidék lakatlan bozót volta kiegészül egy harmadik tájfajtavál, s ez a mocsár, ingovány, vadvizek, szabályozatlan folyók állandó kiöntéseit feltüntető területeké. ... A vizek ür nélkül terjeszkednek, s versenyt falják fel a homokkal, a szikesekkel, a bozóttal a korábbi lakhelyeket, a mezőgazdasági kultúra helyeit. ... A Tisza felső folyásának mellékfolyói állandó árterülettel bírnak, mely alig fogható többé e korban eke alá, a Bodrogtörzs csupa víz. De a Szamos és Körös folyóvidéke is egészen más képet mutat, mint manapság. ... A ma tipikusan szárazföldi tájképnek akkori lakossága állandóan csónakon kénytelen a szomszéd városba utazni. ... Az ecsedi lápon, az alibunári mocsárvidéken kívül a Tisza felső folyásától, a Bodrogtörzstől s a Nagykunságtól kezdve szinte megszakítás nélkül húzódik le délnek, az Alduna felé ez a vízi övezet, amely nyugat felé csatlakozik az Alföld homokos, pusztta vidékeihez. A víz ezután siet kitermelni a maga sajátos állatvilágát: szúnyog, béka, vízimadár, farkas lakik a ma búzatermő síkságon, ... a lakosság, ha újonnan próbálják a falvakat betelepíteni, tavasszal lázakkal küzd... A kecskeméti pusztán ... víz, láp, homokbucka, törpe-növényzet alkotják a kép egyes vonásait. ... Képzelnék el ezt a pusztát az Alföld széles vidékeire kiterjesztve ... s így kapjuk meg a török korszakbeli ország azon területeinek képét, amelyet a török hódítás előtt a magyar kultúra évszázadokon át megmunkált.”

A történelmi leírás a tényeket illetően valósnak és szemléletesnek látszik, indokolásait azonban a hidrológia és a meteorológia tudománya jogosan kétségbe vonja. Azért idéztük itt mégis a történész látásmódja szerinti magyarázatokat, mert a természettudományokban járatlan közvéleményünket ez és az ehhez hasonló magyarázatok hosszú idő óta alapvetően befolyásolják.

A történelmi indokolásban az *első ellentmondás*, hogy jóllehet, a Nagy-

Alföld honfoglalás előtti állapotát, annak vizeit, éghajlatát a művelés teljes hiánya évszázadok alatt sem volt képes tönkretenni, viszont a török korban ehhez néhány rövid évtized elegendő lehetett. A következő *ellentmondás*, amikor a történetíró a középkori, megműveltnek mondott területek természetlen, kiszáradt pusztasággá válását ugyanarra az okra: a lakosság elpusztítására, illetve elűzésére vezeti vissza, mint ami a kiszáradáson túl elvizenyősödést, elmocsarasodást is eredményezhetett. *További ellentmondás* az az állítás, hogy olyan tájak is „kikerülhettek az eke alól” (a Tisza felső vízgyűjtőjén), ahol török nem is járt, és ahonnan nem vándorolt el senki. Az kétségtelen, hogy az alföldi folyók — a Tisza, Körös, Maros — szeszélyesen változtatták nyomvonalukat, de ezt is csak a medrük magasságát meghaladó vízállásaiknál és az azokhoz szükséges nagy vízhozamoknál teheték. Ezekhez bő csapadékhullásnak — eső és hó — kellett tartoznia. Az viszont alig valószínű, hogy akár a Tisza, akár a Duna vize minden szabályozatlansága ellenére felemelkedhetett volna a kecskeméti pusztá, vagy a Duna—Tisza-közi hátság náluk 20—40 méterrel magasabb szintjére.

Máshol kell tehát a török kor hatalmi viszonyainak tulajdonított természeti jelenségek okait keresnünk. Az időjárás- és éghajlatkutató kétségtelenül szerény forrásai talán a valósághoz közelebbi, *ellentmondásoktól* mentesebb magyarázattal szolgálhatnak. De itt az élő bizonyíték is: egy újabb török kor talán megszüntethette volna-e az 1962 és 1982 közötti ár- és belvezes éveket, vagy előidézhette volna-e 1982 és 1997 között a katasztrofális szárazságot?

Az éghajlattörténeti áttekintés kétségtelenné teszi, hogy az Alföldünkön és annak peremén tapasztalt elvizenyősödést sokkal inkább az időjárásnak tartós csapadékosága okozta, mint a törökdúlás, vagy egyéb emberi tevékenység, illetve annak hiánya. A száraz években bekövetkezett sivatagosodásért alapvetően a homoktalaj mint adottság, a szikesedésben pedig a talajvízjárás csapadék által befolyásolt változatossága, és árterületükön az ugyancsak csapadékból táplálkozó vízfolyások kiöntései felelősek. A Tisza vízgyűjtőjén összegyülekező vizek hozamának és mennyiségének XVI—XVIII. században érezhető bővüléséhez hozzájárulhattak a hegyvidéki erdőgazdálkodás meg-növekedett fakitermelései is, mert ezek a lefolyási hányadot növelték. Ilyen hatások a hegyvidéken a XVI. századot követően váltak érezhetővé, ott is, ahol török nem járt, és akkor is, amikor a török az ország alföldi részeiből már kitakarodott.

A szabályozások előtti vízrajzi viszonyokat erősen befolyásolták az időjárás szélsőségei, amelyek a Kárpát-medencét minden éghajlati korszakában egyaránt jellemezték. Bármilyen lehetett a tél: a hó formájában tározódott csapadék vize tavasszal viszonylag rövid idő alatt olvadt el, s ez lefolyási vízhozam-csúcsokat eredményezett mind a sík-, mind a hegyvidéken. Sem a Tisza, sem mellékfolyóinak a medre nem volt elég a közepesnél nagyobb vízhozamok elszállításához. Egységes nagyvízi vagy árvízi medre nem volt alföldi folyóinknak. A meder peremén, annak alacsonyabb pontjain kifolyóhelyek, ún. fokok alakultak ki, amelyeknek küszöbszintjét meghaladva a folyó vízének kisebb, olykor nagyobb része oldalirányban távozott az ártérre. Itt önálló folyásirányt választva öntötte el az ártér alacsonyabb, nagyobb áradásnál magasabb pontjait. A Tiszából kiáradt vizek hozták létre a Hortobágy vízfolyását, a Körösből kiáradtak a Kurcáét. A Hármas-Körös más

helyen, más mederben folyt nagyvizeivel, mint kisvizeivel. Árvízi hozamának jelentős hányada tiszai eredetű víz volt, amely a Hortobágyon, Nagykunságon keresztül jutott a Körösön át újra a Tiszába. Ha egyes években, vagy hosszabb esztendőkön át elmaradtak a kiadósabb csapadékok, akkor száradtak ki a más években elvizenyősödött területek. A mezőgazdasági termelés, a közlekedési útvonalak, a török háborúkat és a Rákóczi-szabadságharcot követő békés időkben letelepedő és sokasodni kezdő lakosság árvízi és belvízi biztonságát csak a vízfolyások rendezése teremthette meg. Ehhez azonban sokáig nem volt elegendő anyagi erő, egységes szándék és összefogás. Csaknem másfél évszázados országos törekvés élére állt a XIX. század 40-es éveiben *Széchenyi István*, s vethette meg az alapját a Tisza és vízrendszere szabályozásának, ez pedig néhány évtized múlva a belvízrendezésnek.

A belvíz elvezetése

A belvízvédekezés hidraulikailag a rövid idő alatt érkező vagy keletkező nagy vízhozamokat azon az áron transzformálja az elvezetés korlátozott lehetőségei szerint *hosszabb idő* alatt elszállítandó kisebb vízhozamokká, hogy a „sorban állás” elve szerint a „várakozásra” készített vízmennyiségeket a lehető legkisebb károkozás mellett meghatározott helyeken *tárolja*. A vízvezetés ütemét nem a belvíz keletkezésének üteme határozza meg, hanem a szivattyúzás beépített vagy felvonultatott gépegségeinek teljesítőképessége. Amely vízmennyiséget el kell vezetnünk, és el is akarunk vezetni, azt tárolnunk is kell tudni, vagy ha nem, akkor az magának keres majd tározóteret. Mindez fordítva is fennáll: amennyi tározóteret biztosíthatunk a belvizek számára, iefeljebb annyi vízkárokozás-mentes elvezetését várhatjuk (*Vágás, 1989*).

A belvíz összegyülekezés katasztrófális mértékéhez nagy esőmennyiségek nagy intenzitású lehullása, nagy hőmennyiségek gyors olvadása, a lefolyást előkészítő esők, talajadottságok, a talaj hézagainak vízzel való telítettsége, a talaj vízbefogadó-képességének fagyottság miatti korlátozottsága, az elvezető csatornák jegesedés, eliszapoltság, benőttség miatti szelvényzsűkülése és vízszállításra való képtelensége, illetve a felsorolt okok közül többnek együttes előfordulása vezethet. A vízkárok csökkentésének lényeges feltétele a torkolati, vagy a közbenső szivattyúzások folyamatos működése, illetve a tározásra kijelölt helyek alkalmas állapota, és a víz odavezetésének akadálytalansága.

Salamin P. (1942) a belvízvédekezés céljait tágabban értelmezte. Felfogása általánosságban akkor értelmezett belvizet, ha a talaj termőrétegének hézagaiban több nedvesség van, mint amennyit a növényzet fejlődése megenged. Eszerint belvíznek minősül minden felületi víz, tekintet nélkül származására, de belvíz a termőtalaj vízbősége, a magas talajvíz is, ha miatta a mezőgazdasági termelés akadályozva van. A belvízrendezés feladata a fölös vizek ésszerű eltávolítása, amely lehet a szűkebb értelemben vett belvízelvezetés — a felületi vizek elvezetése — s lehet lecsapolás — a talajvíz és felületi víz elvezetése.

A fölösleges vizeket *Salamin P.* (1942, 1956) szerint mindenképpen el

kell vezetni, hiszen a jó vízgazdálkodású talajok sem tartják magukban a káros nedvességet. A termeléshez szükséges vizeket viszont vissza kell tartani, minthogy ezt a természetes vízgazdálkodást elősegítő talajok is önműködően végzik. A beavatkozásoknak ezért rugalmasaknak kell lenniük, s egyformán biztosítaniuk kell a növényi élethez szükséges vizet a legkülönbözőbb talajokon. A „több csatornát, több szivattyútelepet” elv szerinti kívánság alapvető ugyan, és igen fontos, de ennek kiegészítésére szükség van „rugalmasan kiépített tározó rendszer”-ekre is, amelyek kielégíthetik egyrészt a termelés megkívánta vízigényeket, másrészt csökkenthetik az elvezető rendszer kiépítésének egyébként szükséges fokát, vagyis a főcsatornák és az állandó szivattyútelepek méreteit.

3. ábra



Magyarország lecsapoló és belvízlevezető csatornahálózata 1935-ben

Az árvízmentesítés hazai rendszerének, különösen a Tisza menti árvízmentesítés eredményes kiépülte után (3. ábra) a Duna a kisebb vízfolyások mellett esetleg mégis bekövetkezett árvízi elöntések országos kiterjedése eltörpült a belvízzel hosszabb-rövidebb időre elöntött területek méretei mellett. Az 1940-es évtized kezdetén a legcsapadékosabb három évben, pl. 1940-ben a belvízzel elöntött terület 2%-át, 1941-ben 8%-át tették ki árvízi elöntések, 1942-ben pedig nem is volt árvízi eredetű elöntés. A belvízkatasztrófák megtörténte kevésbé látványos az árvizekéénél, de sokkal tömegesebb és összességében nagyobb károkkal jár (Fejér L., 1997).

A belvízrendezés hazánkban a XIX. század második felében indult meg. Az árvizektől mentesített területek ugyanis kezdetben legelők, rétek voltak, amelyeken a belvízi vízborítás még nem okozott jelentősebb károkat. A szántóföldi művelés, a sok új lakóhelyi település, az út- és vasútépítések azonban gyorsan növelték az árvizektől már mentesített, de a belvizektől még fenyegetett területeken a veszélyeztetett értékeket. Nagy lendületet hozott a belvízcsatornák és torkolati zsilipek építésében az 1876—1882 közti csapadékos periódus. Ekkor épültek az első szivattyútelepek. 1878-ban a Szolnokhoz közeli Sajfokon $1,3 \text{ m}^3/\text{s}$, 1882-ben a Tisza—Maros szögében a porgányi és a kistiszai öblözetben két, egyenként $0,75 \text{ m}^3/\text{s}$ vízhozamú szivattyútelep épült. A továbbiakban mindig a csapadékosabb (az 1890—1896, 1913—1918, az 1939—1942) periódusokat követte nagyobb mérvű szivattyútelep létesítés. *Pichler J.* (1954) számítása szerint, ha a gazdasági pangások, háborúk, az azokat követő inflációs idők nem akadályozták ezt, a „jó” években országos összesítésben átlag $9 \text{ m}^3/\text{s}$ -mal növekedett a torkolati szivattyútelepek teljesítőképessége.

A XIX. században a szivattyútelepek teljes vagy részbeni hiányában a védekezés még arra törekedett, hogy a befogadóba nem juttatható vizeket folyami holtágakban, terepmélyedésekben, értéktelenebb mezőgazdasági kultúrájú lapályokon (az ún. semlyékeken) tartsa vissza mindaddig, amíg azok mennyiségét a szél, vagy a napsütés okozta párolgás nem apasztja, illetve, amíg azok a befogadó vízfolyás vízállásának kellő süllyedése nyomán a zsilipeken gravitációs úton le nem bocsáthatók. A belvízkormányzás elve akkor — és, ha szükséges, azóta is — az volt, hogy a magasabb („fennsiki”) övezetek vizeit csak akkor szabad lejjebb engedni, ha a mélyebb övezetekben ez nem súlyosbítja az ott meglévő elöntések kárait, tehát a fennsík nem szabadulhat meg a víztől a mély-öblözetek többletkárai által. Emiatt olykor a hatóságoknak kellett őriztetniük azokat a csatornaelzáró műtárgyakat, az ún. tiltókat, amelyeknek illegális megnyitásával rá lehetett volna zúdítani a mélyebb öblözetekre a fennsiki vizeket.

Kezdetben a szivattyútelepek gőzüzeműek voltak. Üzemük szénzállítást igényelt, indításuk hosszabb időt vett igénybe. A XX. században hódítottak teret a folyékony üzemanyagú szénhidrogének, bár ennek az üzemanyagnak a hiánya éppen a második világháború belvizes időszakaiban érződött a leginkább. Az elektromos áramnak a távoli szivattyútelepekhez vezetését csak a XX. század utolsó harmada hozhatta meg. Áramkimaradásra, szél okozta vezetékszakadásokra is számítva rendszerint dízel-tartalékkal is rendelkeznek belvíz-szivattyútelepeink.

A 40-es évtized elején bekövetkezett belvízelöntések és -károk az idősebb korosztályok számára még a mostani évszázad végén is emlékeztetések maradtak. A két világháború közt viszonylag kevés belvízprobléma adódott, s a vesztett első világháború után a társulatok pénztára és az államkassza egyaránt kiüresedett. A 30-as évek végére, amikor az új hadikiadások is terhelni kezdték a nemzetgazdaságot, robbant be az újabb, a több évre, s jóformán az egész Alföldre terjedő, addig nem tapasztalt méretű belvízveszély. A csatornahálózat annyira kis sűrűségű, a csatornák és szivattyútelepek állapota, de kiépítési kapacitása is annyira elégtelen volt, hogy az állam központi költségvetése terhére a háborús években kellett annak helyrehozatalát megkezdeni, ami évtizedeken át elmaradt. Új csatornák épültek,

új szivattyútelepek létesültek, s az 50-es évek további bővítése után a 60-as években elkövetkező újabb általános belvív-veszélyeztetettség évei már lényegesen kedvezőbb kiépítési, sőt fenntartottsági viszonyokat találtak.

Az 1940—42 évek több hónapos, pontosan meg sem határozható előntési időtartamai után 1966-ban és 1967-ben sikerült a belvív elvezetésének időtartamát 5—6 hétre szorítani. 1966-ban kísérleték meg első ízben sikerrel a belvív-elvezetés idején a hóval, illetve növényzettel elzárt vagy megszükitett csatorna-szakaszok gépi tisztítását és kotrását, valamint ekkor vonultattak fel eredményesen a meglévőknél többszörösen nagyobb teljesítményű szivattyúegységeket olyan helyekre, ahol a stabil szivattyútelepi kapacitás kevésnek bizonyult. Az 1998. és 1999. években ismételtén tapasztalt belvízi katasztrófák viszont arra intenek, hogy a hosszú szárazságnak nem lett volna szabad elterelnie a figyelmet a csatornahálózat és a kiépített szivattyútelepek fenntartásának mindenkor időszerű feladatairól.

A belvízkárok lehetséges csökkentése

A vízimérnöknek működése során olykor a víz hiányával, olykor károsan sok vízzel kell szembenéznie. Szerencsés, de sajnos, ritka eset, amikor a vártnak és szükségesnek megfelelő víz áll rendelkezésünkre. Szélsőséges az az álláspont, amelyet egyik alföldi napilapunk hirdetett: „Ha a vízimérnök (hatóság, szervezet, vezető) nem tudja elvezetni a vizet, ne vállalja a feladatot”. A Budapesti Műszaki Egyetemen a közelmúlt éveiben megszűnt az önálló vízimérnöki szak, és a vízzel kapcsolatos tantárgyakat is csak alig néhány diplomázó választja évente. *Fokozatosan elfogy így a vízimérnök.* Rövidesen egyébként sem lesz tehát, aki tudással és felelősséggel vállalhatja az ár- és belvízvédelem feladatát.

A természetben azonban nincsenek sem jutalmak, sem büntetések, csak következmények. Ha a házak lakói, a földek művelői, az ipartelepek tulajdonosai elfelejtik, hogy épületeiket nedvességálló anyagból, a mélyvonulatokat elkerülve vagy azokat feltöltve emeljék, ha nem tudatosodik bennük, hogy a földjeiken összegyülekező vizeket elvezessék, de ne csak elvezessék, hanem talajműveléssel igyekezzenek helyben is tartani belőlük, ha nem éreznek késztetést, hogy árkaikat, csatornáikat, átereszeiket mindig tartsák vízvezetésre alkalmas állapotban, ha nem alakul ki olyan közszellem, amely lehetetlenné teszi, hogy a szivattyútelepek fém alkatrészeit rendszeresen eltulajdonítsák egyesek, és ha a vizek kormányzásához értő mérnök iránti bizalmat is folyamatosan rombolja a társadalom, akkor baj esetén hiába keres okokat és okozókat: nem csodálkozhat a sorsszerűen bekövetkező, szabályos időközökben visszaköszönő katasztrófákon.

Lehet azon vitatkozni, miért olcsóbb az előrelátás és a folyamatos gondoskodás, mint a katasztrófákat követő újjáépítés és kárrendezés, de azon nem, hogy vízimérnökeink eddig is megtették, s ezután is megteszik kötelességüket, amíg csak néhány marad belőlük. Nem a közvélemény elidegenítését, hanem bizalmának erősítését várják azoktól, akik ezért tehetnek. E cikk szerzőjének sem áll módjában egyéb, mint megismétli ebben folyóiratban már feltett kérdéseit: *Sokba kerülne talán, ha iskoláink tankönyvei néhány oldalt, tanárai pedig néhány órát ár- és belvizeink történetére, vízhely-*

zetünk ismertetésére, elért eredményeink méltatására, illetve kudarcaink tanulságainak elemzésére fordítanának? Nem emelné nemcsak nemzeti öntudatunkat, hanem gyakorlatban is hasznosítható ismereteinket a történelmünkől sem elválasztható ár- és belvízi tapasztalataink szélesebb körű bemutatása, vízügyeink munkálóinak és munkájának tárgyyszerű méltatása? Mert, ha itt nem sikerül a közvéleményt nem feltétlenül meggyőznünk, hanem csupán tájékoztatnunk arról, hogy vizeink rendben tartása mindannyiunk érdeke és feladata, akkor mindazon véleménnyel azonosulnunk kell, amely a jövőnk reménytelenségébe vetett hitet erősíti.

IRODALOM:

- Babos Z.: A mértékadó belvízi hozamok Szeged környékén. *Vízügyi Közlemények*, 1957. 3.
- Bulla B.: Magyarország természeti földrajza. Tankönyvkiadó, Budapest, 1962.
- Fejér L.: Árvizek és belvizek szorításában. (Vízügyi Történeti Füzetek, 15) Vízügyi Múzeum, Levéltár és Könyvgyűjtemény, Budapest, 1997.
- Hatolykai Pap I.: Vízrendezési feladataink a Duna—Tisza-közi hátság keleti lejtőjének középső részén. *Vízügyi Közlemények*, 1945.
- Hóman B. —Szekfü Gy.: Magyar történet. (Főként: V. könyv, 1. fejezet) Budapest, 1938.
- Ihrig D. (szerk.): A magyar vízszabályozás története. (Szerzők: Károlyi Z.—Károlyi Zs.—Vázszyi Á.) Országos Vízügyi Hivatal, Budapest, 1973.
- Kienitz G.: Vízgyűjtők rendszervizsgálata és a belvíz jelenség. *Vízügyi Közlemények*, 1968. 2.
- Orlói I.: Hozzászólás „Az 1966. évi téli-tavaszi belvízvédekezés” előadásokhoz. *Hidrológiai Közlöny*, 1967. 1.
- Pálfai I.: Az 1998-99 évi téli, tavaszi és nyári belvizek kialakulása, sajátosságai és összehasonlítása korábbi nagy belvizekkel. *Hidrológiai Közlöny*, 2000. 3.
- Pichler J.: A Tisza-völgy belvízrendezésének fejlesztése. *Vízügyi Közlemények*, 1954. 1.
- Rácz L.: Magyarország éghajlattörténete ... Magyar Tudomány, 1999. 9. sz.
- Salamin P.: Tanulmány a hazai belvízrendezésről. *Hidrológiai Közlöny*, 1942. 1—6.
- Salamin P.: A hóolvadásból származó belvízmennyiségek. *Vízügyi Közlemények*, 1956. 3.
- Sümeghy J.: A Tiszántúl. Magyar tájak földtani leírása. Budapest, 1944.
- Urbancsek J.: Az alföldi artézi kutak fajlagos vízhozama és abból levonható vízföldtani és ösföldrajzi következtetések. *Hidrológiai Közlöny*, 1960. 5.
- Vágás I.: A belvíz elvezetése. *Hidrológiai Közlöny*, 1989. 2.

Vízgazdálkodás — mezőgazdasági vízgazdálkodás — öntözés*

Minden ok és okozat: közvetett és közvetlen egyaránt. Természetes, láthatatlan kötelék köti össze a legtávolabb eső, a legkülönbözőbb dolgokat.

(Pascal: Gondolatok)

Egy év híján fél évszázada, hogy oktatóként és kutatóként, de elsősorban természetként a növény és a víz kapcsolatával, a mezőgazdasági vízgazdálkodással, benne az öntözéssel foglalkozom. Az alábbiakban e téren szerzett tapasztalataimra, ismereteimre, benne különösen az utóbbi 7—8 évben az akadémiai testületekben formálódott véleményemre építve kívánok tudományterületünk helyzetéről és várható alakulásáról a teljesség igénye nélkül néhány következtetést megfogalmazni. Ez tehát az én összegzésem, helyzetmegítélésem, de sokunk véleményén alapul.

Bevezetésként előadásom szemléletét néhány gondolattal jellemzem. Közülük az első még középiskolás koromból, a Budapesti „Fasori” Evangélikus Gimnázium egyik tanáratól származik. Szerinte „tudós az, aki valamiből mindent és mindenből valamit tud”. Természetesen szándék szinten, ahogy a latin közmondás tartja: „nagy dolgokban akarni is elég”. Később világossá vált számomra, hogy az élet — munkájától és egyéniségétől függően — minden embertől ezt igényli.

A másik, valószínűleg sokunk véleményét kifejező gondolatot a közel-múltban a biológiával kapcsolatban *Vida Gábor* tagtársunk fejtette ki és fogalmazta meg. Eszerint „a részek összege nem azonos az egésszel”. Hadd tegyem hozzá, hogy az eltérő módon vagy szempontból egymás mellé rendezett részeké sem. A részekből különböző célból alkotott egész tartalmában mindig új, önálló egység, amely más összefüggésben többnyire maga is részként oldódik fel egy következő szintézisben.

A harmadik gondolat onnan ered, hogy 1951-ben termelésszervezési és -irányítási munkakörből egyetemi természeti tanszékre kerültem aspiránsnak. Oktatónak és kutatónak tehát, akinek értelemszerűen az általa vá-

* A tanulmány az MTA felolvasó ülésén 2000. január 17-én elhangzott előadás alapján készült. – A szerk.

lasztott természetstudományt kell művelnie, szolgálnia. Így elsősorban tanár lettem, aki a korábbi, a tegnapi tudományos eredményekre, tapasztalatokra épülő fejlesztés és a mindenkori, a mai természeti gyakorlat alapján oktatja a jövő, a holnap termelőit, fejlesztőit, kutatóit a természetstudományra. Leegyszerűsítve: a természetre és nem ahogy régebben mondtuk, az élenjáró technikára, vagy ahogy ma mondjuk, a legfejlettebb technológiára. Gyorsan és egyre világosabban érelődött meg bennem, hogy — főként oktatási és még inkább kutatási szempontból — *nincs legfejlettebb technológia, hiszen abban már benne vannak a változás csirái, az azt kiváltó külső hatások és belső feszültségek, amelyek a fejlesztés rugói és a fejlődés motorjai.* Hadd hangsúlyozzam hát itt is, hogy az egyetemen, de a főiskolán, sőt a középiskolában is nem technológiákat, hanem azok tervezésének, szerkesztésének, fejlesztésének az alapjait és módját oktatjuk, és segítjük a megvalósításukhoz szükséges készség elsajátítását. Ezért tartom a természeti-tenyésztési tantárgyaknál értelmetlennek és félrevezetőnek a nekünk mellé illesztett technológia szó használatát.

Ilyen bevezetés után és megvilágításban érthető előadásom címe: a vízgazdálkodás, annak részeként a mezőgazdasági vízgazdálkodás és benne az öntözés.

Az előzőek alapján közelítve a kérdést, engedjék meg, hogy tovább tágítsam a címet s vele a kereteit. A *vízgazdálkodás* elé odakiváncozik a *víz-készlet*, amellyel különböző célból gazdálkodunk és az *öntözés után a hajtás*, amely a legintenzívebb öntözést — a termelés folyamatában a növény és a víz kapcsolatának legpontosabb szabályozását — kívánja meg és teszi lehetővé. Az öntözést a tágabb értelemben vett termelés, benne a fenntartható fejlődés és a környezet igényeinek megfelelően alkalmazzuk. Régi szó-lás szerint a jó gazda gondosságával, aki a gazdaságos termelésbe gazdaságának, földjének állapotát is beleértette, hogy gyermekeinek, utódainak legalább olyan, de inkább jobb gazdaságot adhasson át, mint amilyent ő kapott az elődjektől.

1. táblázat

Víz-készlet — vízfelhasználás

<i>Víz-készlet</i>	<i>km³</i>
- határon túlról	112
- határon túlra	118
csapadékból	58
<hr/>	
<i>Vízfelhasználás</i>	<i>60 km³</i>
<hr/>	
<i>E + T (zöme csapadék)</i>	52
- ipari	4,5
- vezetékes	1,0
<i>Mezőgazdasági (öntözés)</i>	0,5
- hajtás	0,1

A vízkészletről és annak felhasználásáról szólva: a folyókban a Magyarországra érkező víztömeg sok év átlagában 112 km³ — és 118 km³ hagyja el határainkat. Ennek töredéke az alig ismert tömegű, de mégis nagy jelentőségű a talajban mozgó vízzel, a „föld árával” hozzánk érkező és a határainkat elhagyó, valamint a folyó- és állóvizekből a talajba áramló víz (1. táblázat).

Vizkészletünkben különösen fontos az a mintegy 58 km³ csapadék, amely nagy tér- és időbeni szóródással évenként az ország területére hull. Ennek nagyobb részét a növények párologtatják el, kisebb része pedig elfolyik. Az ipar mintegy 4,5 km³ vízhasználatának zöme visszakerül a talajba, vagy a folyóvizeinkbe. Hasonló a helyzet a kb. 1,0 km³ körüli vezetékes vízzel. Az öntözést ma mintegy 0,5 km³ víz szolgálja. A növényzet ennek is kevesebb mint felét veszi fel, a többi elpárolog, beszivárog a mélyebb rétegekbe, vagy elfolyik. Az előzőekhez viszonyítva tömegében még elenyészőbb, de termelési szempontból annál jelentősebb a hajtatáshoz az ország termelőterületének alig fél ezrelékben felhasznált kb. 0,1 km³ víz.

2. táblázat

Az öntözési igény megállapításának fontosabb összetevői

A növény és környezete kapcsolatának

- jellege,	- minőségi jellemzői,	- egymásra hatása
- mennyiségi,	- ideje	

<p><i>Időjárás, A</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - csapadék (légnedvesség) - (sugárzás) hő - légmozgás hatása 	<p><i>A növényfaj (fajta)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - növekedése (dinamika) - fejlődése (dinamika) - tenyészideje - habitusa - nedvességigénye 	<p><i>A talaj (típus) víz gazdálkodása. A</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - tárolt nedvesség, - a talajvízszint szerepe.
<p><i>Öntözés</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - módja - technikája (esőszerű, barázdás, csepptető stb.) Simulás a növényhez - időben - mennyiségben - minőségben 	<p><i>A termés</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - tömege - minősége - ingadozása - éréskezdet - érésdinamikája <p><i>A technológiai elemek</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - tenyészterület - szaporításmód - növényvédelem stb. szerepe 	<p><i>Ökonómia</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - beruházás - szervezés - gazdaságosság <ul style="list-style-type: none"> - vállalati - nemzetgazdasági

(Cselótei, 1988. ÖKI)

Emeljük ki most ebből a képből szűkebb tudományszakomat, az öntözést, amely az ország szántó- és kert-területének mintegy 3—3,5%-át érinti, s amelyhez, mint láttuk, vízkészletünknek kb. 0,3, a csapadékhoz viszonyítva 1%-át használjuk fel. Magam 1952 óta (benne 1954-től 40 évig a Gödöllői Agrártudományi Egyetem Kertészeti Tanszékén) munkatársaimmal, és másol e téren dolgozó kollégáimmal együttműködve nagyrészt ennek a kérdéseivel és ezen belül különösen a zöldsegnövények öntözésével foglalkoztam. Gondolataim azóta is e kérdéskörben forognak.

Még munkám kezdeti időszakában egyetemi előadásaimhoz az öntözés összefüggésrendszerének bemutatására egy táblázatot készítettem, amely azóta többször nyomtatásban is megjelent. A táblázat középpontjában a növény van, annak termesztése, termése a technológia elemei. Mellettük az öntözést alakító hatásokat, azok kapcsolatát vázoltam fel. A klimatikus körülményeket, a velük is összefüggő edafikus viszonyokat, egyben a növény igényének kielégítését lehetővé tevő vízforrásokat, majd az öntözési technikát és az öntözés gazdaságossági vonatkozásait. Az utóbbiakkal arra utaltam, hogy mi teszi gazdaságilag szükségessé, technikailag pedig lehetővé az öntözést (2. táblázat). Ennek alapján a következőkben kiemelem

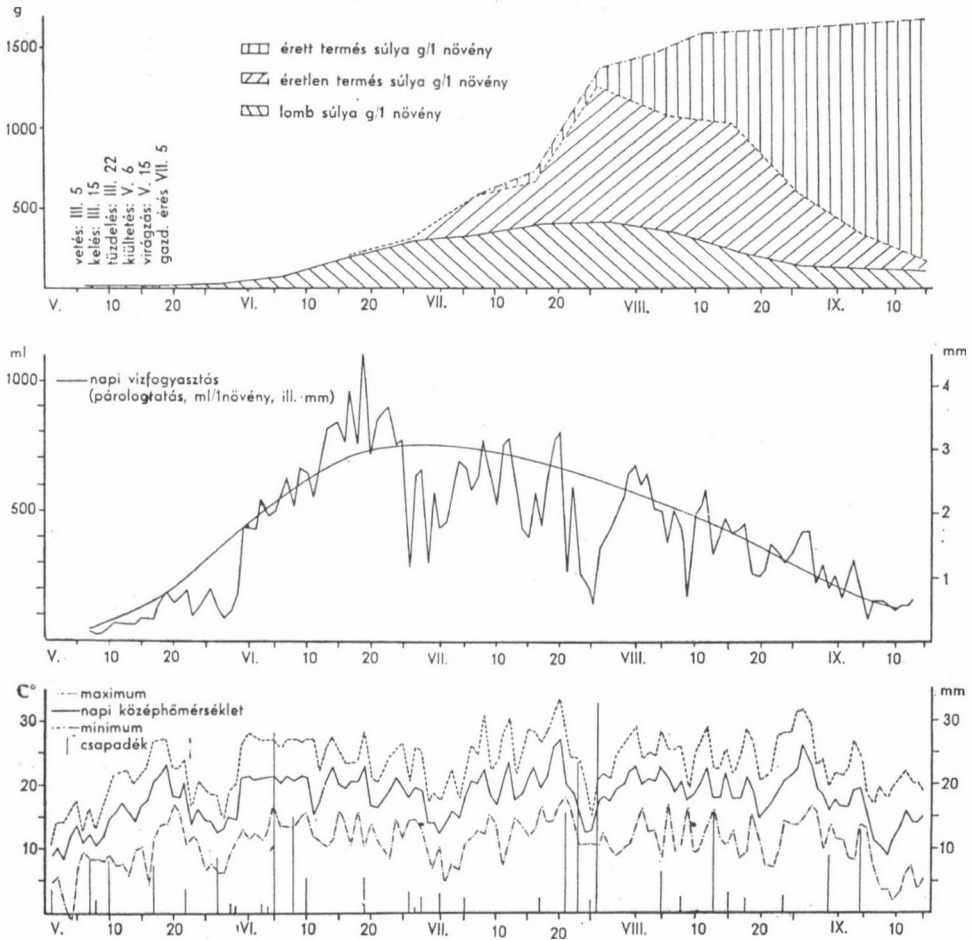
- az öntözéses termesztést alapozó kutatások,
- az öntözési technika és
- az öntözés gazdaságossági problémáinak

változásából, fejlődéséből az öntözés egészének alakulását befolyásoló néhány összefüggést, megállapítást.

Az öntözést mindenekelőtt klimatikus, illetve időjárási okokkal indokolták és indokolják ma is. Ennek során megadják a jó termésű évek csapadékát és, mint mondják, ha ennél kevesebb hull, a hiányt öntözéssel pótoljuk. Ez igaz, de máig alig ment át a szakmai köztudatba, hogy minden le nem hullott 1 mm csapadék helyett annál több, az időjárástól függően 2—2,5 mm öntözővíz szükséges. Ez akkor van szűkében, amikor a legnagyobb rá az igény, s akkor bőviben, amikor az időjárás miatt indokoltan nem vagy alig használjuk.

Régebben a növény és a víz kapcsolatát — az akkori külföldi kutatási gyakorlat alapján — itthon is a transzspirációs, illetve a vízfogyasztási együtthatóval jellemeztük. Az első a felhasznált víz és a növény által felhalmozott szárazanyag, a másik a víz és a termés arányát végeredményében, az egész tenyészidőre vonatkozóan mutatja. Összevetve ezeket, a kialakulásukat, nagyságukat messzemenően befolyásoló környezeti tényezőkkel, elsősorban az időjárással, az összefüggésekből nagyon szép ábrákat és táblázatokat lehetett készíteni, amelyek a szakirodalomban ma is szerepelnek. Ezek érdekesek ugyan, valós kapcsolatokat fejtenek ki, de az öntözéshez, az öntözési gyakorlat megalapozásához és megvalósításához csak nagyon át-
tétélesen és kevés segítséget adtak.

Sokkal több eligazítást nyújtottak ehhez a növény növekedését, fejlődését az időjárás alakulásával összefüggésben bemutató vízfelvétel-dinamika törvényszerűségei. A különböző zöldsegnövényekkel végzett tartam- és az azokat kiegészítő szakaszos vetési kísérleteink alapján több száz ilyen ábra készült. A kutatási rendszert szántóföldi kisparcellás kísérletekkel kiegészítve már nemcsak az időjárás, hanem eltérő vizellátás mellett is megítélhettük a talaj vízszolgálató képességének hatását (1. ábra).

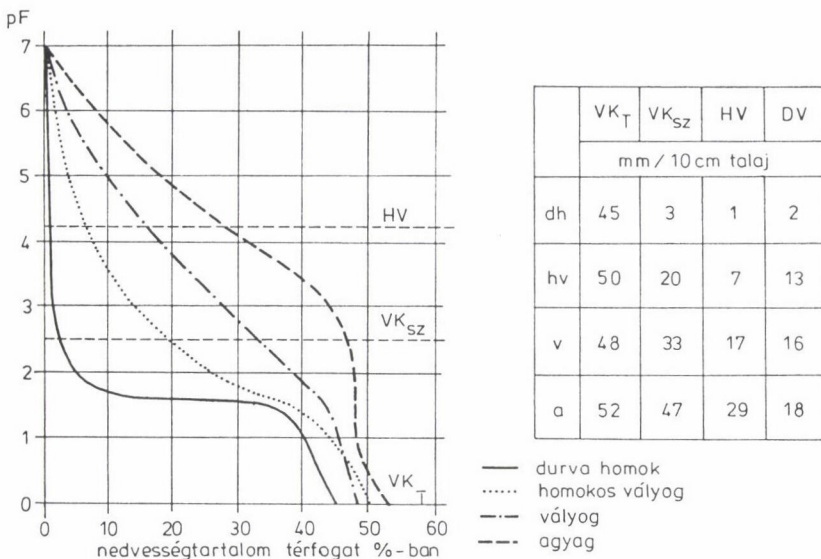


A paradicsom vízforgalma
Fajta: Kecskeméti törpe, Gödöllő, 1960. (Cselőtei, 1962)

Ezzel összefüggésben érdekességként is említem, hogy az 1950-es évek elején az akkor nálunk leginkább hozzáférhető szovjet irodalomból számos más, értékes, elsősorban öntözés-élettani mű mellett egy *Öntözött földek* című, számomra különösen értékes könyv került a kezembe. Ennek a szerzői *Israelsen* és *Hansen* voltak: a könyv az 1930-as években kiadott ameri-

kai munka orosz fordítása volt. Benne többek között egy nagyon kifejező, a különböző mechanikai összetételű talajok pF-görbéit bemutató ábra keltette fel a figyelmet. Ezt a magyar talajtani irodalom is korán átvette és máig alkalmazza. Egy kisebb táblázattal kiegészítve magam is használom. Erre is építve segítettem bevezetni, elterjeszteni a magyar öntözési irodalomban a növény vízigényének megbontását vízfelhasználásra és nedvességigényre. Ez kutatásaink során hozzájárult ahhoz, hogy különböző fejlettségénél és időjárási helyzetekben jobban megítélhessük a növény eltérő vízellátottságának — a felhasznált víz tömegének és hozzáférhetőségének — hatását a növényre (2. ábra).

2. ábra



Különböző mechanikai összetételű talajok pF-görbéi és talajfizikai jellemzői
 (Israelsen — Hansen, 1939, Várallyay, 1976 alapján Cselőtei, 1993)

Az öntözési kutatásban az eltérő vízellátottságnak a növényre gyakorolt hatását vizsgáltuk. Ehhez a termés tömegét, minőségét, valamint a zöltség-növényeknél különösen fontos érés kezdetét és dinamikáját vettük figyelembe. Ezek határozzák meg a termés értékét. Ezt lehet összevetni az öntözéssel együtt járó pótlólagos ráfordításokkal, benne elsősorban az öntözés közvetlen és járulékos költségeivel, valamint az öntözési technikával. Ezek jelzik, hogy technikailag *meddig tudunk* és ökonómiailag *meddig érdemes*

elmenni a növény gyorsan változó vízigényének kielégítésében, az ahhoz való simulásban.

Áttérve ezzel az öntözési technikára: annak fejlettsége, ökonómiai és humán alkalmazhatósága dönti el, hogy mikor, milyen módon, hogyan tudunk vele gazdaságosan beavatkozni a növény életébe. Ebben régen ismert a vízpótló, a frissítő-kondicionáló hatás, a kelesztő, indító és több más öntözési cél. Minthogy azonban hosszú ideig nagyrészt a felületi, a különböző csörgedeztető, árasztó öntözési módokat használtuk, velük csak vízpótló öntözést végezhattünk. Az 1950-es évek derekán, amikor egy tanácskozáson a legintenzívebb zöldségöntözés kívánalmi miatt legalább egyes helyeken az esőszerű öntözés alkalmazását javasoltam, az öntözés fejlesztését irányító Országos Tervhivatal egyik, katonatiszti beosztása miatt „öntözőtábornoknak” becézett elnökhelyettese kijelentette: vizünk és földünk van, energiánk és vasunk nincs, ezért barázdásan öntözünk.

Néhány évvel később, az 1960-as évek elején az élet mégis mást diktált: nagy tömegben importáltunk az akkori Nyugat-Németországból kézi áttelepítésű, ott erkölcsileg már elavulóban lévő esőszerű öntözőberendezést, ami akkor nálunk mégis nagyot lendített az öntözés fejlesztésén. Ezt a típust az importját követően közel két évtizedig általánosan használtuk, sőt mutatóban még ma is előfordul. Közben az 1970-es években a világ legfejlettebb öntözőberendezéseiből behoztunk néhány mintapéldányt. Kipróbáltuk, megismertük azokat, tudtuk, hogy melyik mibe kerül, hol és mit ér, mire használható, és persze megpróbáltunk újítani rajta, lekoppintani, továbbfejleszteni azt.

Ezután az 1980-as években gyors és mélyreható áttörés következett nálunk az öntözési technikában, s vele az öntözésben. Az öntözött terület több mint $\frac{3}{4}$ részén uralkodóvá váltak a mozgás közben esőszerűen öntöző, csévelhető, valamint az úgynevezett lineár berendezések. A gépeket nagyrészt egy ügyes pénzügyi konstrukció keretében az áru-kukoricatermesztés fejlesztésére hozták be, és elvileg kukoricával fizettük. Nagy beruházási és üzemelési költségük és jobb használhatóságuk miatt azonban ezeket kezdetől fogva a területegységenként nagyobb termelési értékű, az öntözést jobban megháláló, elsősorban a zöldségnövényekhez igyekeztek használni.

A rendszerváltást követően több, az öntözés gazdaságosságát alapvetően érintő változás következett be. Közülük elsősorban az agráröllő nyitását, a beruházási és az üzemelési költségnek, az utóbbiban különösen az energia árának növekedését kell kiemelni. Az öntözés így jelentősen megdrágult, ezért annak költségét ma még inkább csak a nagy értékű növények viselik el. Következésképpen az öntözés növény szerkezete is gyökeresen átalakult.

Mivel megbízható statisztika nem áll rendelkezésre, különböző forrásokra és becslésre építve kíséreltem meg a mai helyzetet felvázolni. Ebből és az öntözés sokrétű elemzéséből kiténik, hogy ma már zömmel nem ott, nem azért, nem azt, nem akkor, nem úgy (és folytathatnám tovább) öntözünk, ahogy ezelőtt 15—20, s még kevésbé úgy, ahogy 25—30 éve. Emiatt is keresnünk kell a növény igényéhez való pontosabb simulás, s vele együtt a nagyobb hatás lehetőségeit. Az új helyzetnek megfelelően ehhez, az öntözés további fejlesztéséhez újra kellett és kell értékelnünk a korábbi alap-, alapo-zó és alkalmazott kutatási eredményeket és ki kell egészítenünk azokat.

Már említettem, hogy az öntözött terület a növénytermelés és a kertészet egészéhez viszonyítva aránylag kicsi, nem több mint 3—3,5%. Ez a zöldségtermesztésben ma mintegy 30—35%-ra tehető. A gyümölcsstermesztés 30—40 évvel ezelőtt mint kifejezetten nem öntözött ágazat szerepelt. Ma az intenzív gyümölcsstelepitésnek szerves része az öntözés (3. táblázat).

3. táblázat

Az öntözött ágazatok számított és becsült adatai

	Terület 1000 ha	Termelési érték Millió Ft/ha	Összes érték Milliárd Ft
A	15—20	0,3 (0,2)	3—5
B	70—75	0,3—1,0 (0,4)	22—25
C	20—25	0,3—1,0 (0,4)	8—10
D	12—15	1 — 3 (1,3)	15—20
E	3—4	8 — 30 (13)	45—55
F	40	0,5	20
G	?	?	?

(Cselőtei, 1997 alapján)

A: Árukukorica, rizs, takarmány, legelő stb.

B: Vetőmag, burgonya, cukorrépa stb.

C: Szántóföldi zöldség

D: Intenzív zöldség, gyümölcs, fajscola stb.

E: Zöldségajtatás, disznóvénny stb.

F: Zöldség, gyümölcs, disznóvénny stb. a házi-, üdülő-, zárt- stb. kertekben

G: Diszkert, közkert stb.

Sokan egyrészt az öntözés kis területi arányából, másrészt az általa felhasznált, elhanyagolhatónak tekintett 0,5 km³ vízből kiindulva még néhány évvel ezelőtt mezőgazdasági, de vízgazdálkodási szempontból is azt a következtetést vonták le, hogy hazánkban az öntözés nem meghatározó jelentőségű. Pedig ha idevesszük a kizárólag öntözéssel dolgozó zöldségajtatást, akkor az öntözött terület ma már a teljes növénytermelés értékének legalább a 20%-át adja. És akkor még nem szóltam a házi-, a zárt- és egyéb kertek öntözéséről, amely statisztikailag foghatatlan, de környezeti, szociális, egészségügyi, fogyasztási, sőt több esetben árutermelési és export szempontból is kimagasló jelentőségű. Az öntözés tehát egyes ágazatokban meghatározó, másutt — pl. a vetőmagtermesztésen keresztül — a nem öntözött termesztés eredményességére is igen nagy hatással van.

A táblázatból megállapítható az is, hogy ma az öntözött terület egynegyedét — a házi-, az üdülő- és a zártkertek figyelembevételével közel felét — a kertészet teszi ki, és az adja az összes öntözött terület termelési értékének mintegy 3/4-ét. Ez a kertészet nagyobb munkaerő igénye miatt a lakosság foglalkoztatása szempontjából is jelentős.

A mezőgazdasági vízgazdálkodás, benne különösen az öntözés tartalmi változásával, jelentőségének, differenciáltságának növekedésével együtt kellett volna járnia az azt segítő kutató-fejlesztő munka megerősödésének. Ennek éppen az *ellenkezője következett be*. A beszűkült agrárkísérletügyből is kirívó az e területet szolgáló kutatás visszafejlődése. Különösen így van ez a kertészet, azon belül a zöldségtermelés és a hajtatas területén, ahol az minden erőfeszítés ellenére visszafejlődött, gyakorlatilag megszűnt. Ezért erre itt és most külön is szeretném felhívni a figyelmet. A zöldségtermesztés — benne a zöldség-hajtatas —, a gyümölcs-, a dísznövénytermesztés területein az előrelépés nem megy az öntözés fejlesztése nélkül.

A víz szerepe a tájalakításban, a tájfejlesztésben is meghatározó. Mindez kapcsolódik a kertészeti termesztésben sajátosan érvényesülő talajtani és agrometeorológiai ismeretekhez, a víz—talaj—tápanyag—időjárás kölcsönhatásokhoz. Ezért a ma még itt-ott meglévő vagy más téma kapcsán érintőleg művelt vízgazdálkodási-öntözési kutatások a kertészetben mindenképpen megkívánják egy magas szintű, összefogó, kiemelt oktató, kutató-fejlesztő, szaktanácsadó erős bázistanszék és kutatócsoport vagy intézet létét, kifejllesztését.

A növénytermesztés, a mezőgazdasági vízgazdálkodás és öntözés ügye iránt elkötelezett agrometeorológus barátom, *Szász Gábor* szokta mondani, hogy mentül hosszabb és mélyebb a szárazság, annál biztosabban bekövetkezik a csapadékos időjárás. Az elmúlt 1,5—2 év ma is tartó súlyos következményeivel sajnos bebizonyította ezt. Rámutatott arra, hogy a rendszer-változással együtt járó körülmények, de más, sokszor határukön kívüli változások miatt is gyökeresen újra kell értékelnünk Magyarország vízgazdálkodását, benne a mezőgazdasági vízgazdálkodást. Az a szemlélet és gyakorlat, amely az Európai Közösség agrárgazdaságát, vele a táj- és környezet-gazdálkodását, vidékfejlesztését jellemzi, csak aláhúzza ezt a követelményt.

Egy idő óta indokoltan az ár- és a belvíz problémáitól hangos az ország. Velük kapcsolatban a talajvíz és a talaj vízgazdálkodásának az időjárással összefüggő problémáit is hangsúlyozni kell. Ennek jellemzéséhez jó segítség az az évtizedek óta munkaszobám falán függő térkép, amelyet a „vizesek” a régi Magyarország, a Kárpát-medence „pocsolyatérképének” neveznek. Ez a XIX. század nagy vízrendezései előtti helyzetet, az 1700-as évek végét jellemzi. Akkor az Alföld, különösen a mai Magyarország közel fele az év jelentős részén tartósan vízborította vagy vízjárta terület volt. Azután jött a XIX. század hatalmas, *Széchenyi* és *Vásárhelyi* nevével fémjelzett árvízmentesítése, vízrendezése, amely a vízborított és a vízjárta területek, s velük a talajvízszint csökkentésével közel megduplázta a mai Magyarország szántóterületét. Akkor az a beavatkozás árvízvédelmi és gazdasági szempontból indokolt, helyes volt, még ha mellékhatásai — amelyek az ilyen munkánál elkerülhetetlenek — sok kritikát is kiváltottak. Gondoljunk a nép által „Átokcsatornának” nevezett Duna-völgyi főcsatornára, a kipusztuló ártéri gyümölcsösökre, a pákász-halászálet beszűkülésére. Azóta helyi szabályo-

zással, talajjavítással, a „töltött földekkel”, kis víztározók és halastavak létesítésével helyel-közzel folyik Széchenyiék nagy művének módosítása, kiigazítása. A mai helyzetben azonban annak teljes újraértékelésére van szükség. Széchenyi idejéhez hasonlóan össze kell hogy álljon az a gárda, amelyik ma felvállalja és elvégzi ezt az akkorinál nem vagy alig kisebb munkát.

Ahogy Széchenyiék alkotásainak voltak negatív mellékhatásai, úgy ma is számolnunk kell ilyenekkel. A létesülő új vízfelületeknek és hozzájuk kapcsolódóan a területük talán többszörösét kitevő talajvízszint-változásnak várhatóan nagyrészt kedvező lesz vagy azzá tehető a következménye. De az negatív is lehet, különösen, ha lakott területet érint. A kérdést ezért csak a téma valamennyi résztvevőjével — különösen az érintett területek lakóival, tulajdonosaival, használóival mint érdekelttel — együtt lehet jól előkészíteni, kezelni, megoldani. Ez a szemlélet a vízzel kapcsolatos tudományterületek magas szintű művelőire és irányítóira is érvényes. Ezért most is felvetem annak az akadémiai bizottságnak a visszaállítását, amely 1975-től 1990-ig az Akadémia Elnökségéhez kapcsolódó Vízügyi Tudományos Bizottságként már eredményesen működött.

A víz egészével való foglalkozás nem műszaki, mezőgazdasági, tájgazdálkodási, földtani, egészségügyi vagy más feladat, hanem olyan közös munka, amelyben az eredményes szintézishez minden vízzel érintett tudományterületnek együtt kell működnie.

Befejezésként a „pocsolyatérképre” is hivatkozva a fejlődés, a fejlesztés egyik példajaként hadd utaljak annak a városnak, Szarvasnak a mai helyzetére, adottságaira, lehetőségeire, ahol régi agrár- vagy — mai szőhasználattal élve — „vidékfejlesztési” nagyjaink egyik legkiválóbbika, *Tessedik Sámuel* küzdött a vízzel, a víz miatt is az emberekért az emberekkel. Küszködött a víz hatására terméketlenné vált szikes talajok javításával, a belvízzel, a községrendezéssel, ami annyi meg nem értő támadót állított szembe vele. Néhány évtizeddel később, még a nagy vízrendezéskor, a várost uraló Körös holtággá változott, ahol a halászat lett a víz fő hasznosítási lehetősége. Ezt követően már a XX. század 30-as éveitől üdülők, hétvégi házak sorakoznak, ahol a pihenés, a testi és szellemi megújulás, a horgászat a „hasznosítási” irány. Mindehhez más természeti és épített környezet, díszkert, üdülőkert, házikert tartozik és csak kisebb mértékben a termelés, ami többnyire második gazdaságként részben szintén szabadban való foglalkozás és az ember megújulását is szolgálja. Mindez a vidék fejlesztését is jelenti.

IRODALOM:

- Cselótei L. (1962): Zöldségtermesztés. In *Kertészet. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest*, 636 o.
 Cselótei L. (1988): Az öntözési technológiák szerkesztésének alapjai a zöldségtermesztésben. *Az öntözéses gazdálkodás újabb kutatási eredményei. ÖKI, Szarvas*, 76—94.
 Cselótei L. (1993): Zöldségtermesztés. In *Kertészet. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest*, 615 o.
 Cselótei L. (1997): A zöldségnövények öntözése. *Mezőgazdasági Kiadó, Budapest*, 172 o.
 Israelsen, O. W. — Hansen, V. S. (1939): Irrigated soils. (Orosz fordításban, 1949)
 Várallyay Gy. (1976): Az öntözés néhány talajfizikai vonatkozása. *Agrártudományi Közlemények* 35. 159—165.

A vízhaszonvétel és árvízvédelem hagyománya Magyarországon*

1999 tavaszán — a Tiszán eddig még nem észlelt magas vízállás mellett — csaknem félmillió hektárt ért el a belvív. A víz olyan felületeket is elöntött, amelyek a történelem során mindig szárazon maradtak. Ezt igazolja az Árpád-kortól napjainkig létező, oklevelekben folyamatosan szereplő falvak sora. Ezt a magas vízállást, de főleg a belvizek kiterjedését nem lehet pusztán azal magyaráznunk, hogy a vízgyűjtő területeken lehullott csapadék és hóolvadék korunkban egyre rövidebb időben éri el a folyókat, és így a korábban időben elhúzódó lefolyás most összetorlódik. Ennek oka az, hogy fogynak a hegyeket borító és a vizet visszatartó erdők, és egyre nagyobb a vízbe nem fogadó beépített, útburkolattal ellátott terület. A kisebb patakok, vízfolyások útját is lerövidítették és sok esetben beton-ágyba kényszerítették. A veszély továbbra is csak növekedni fog, ezért a gátak magasítását tervezik. Minél magasabbak lesznek a gátak, annál nagyobb gondot jelent majd a belvizek és kisebb vízfolyások vízének áttemelése a folyómederbe. 1999-ben tavasszal és most, 2000 elején a szivattyúzás költségei több millió forintba kerülnek naponta. Nyilvánvaló, hogy ez a „vízkezelés” zsákutcába jutott.

Van már megoldás? A múlt ismerete alapján gyökeresen más vízgazdálkodás lehetőségére is gondolnunk kell, és meg kell vizsgálnunk, alkalmazható-e ez a 21. század elején? Történeti-néprajzi kutatásaim során, amelyeket jobbra a Duna Tolna és Baranya megyei szakaszán végeztem, kirajzolódt a régi ártéri gazdálkodás rendszere. Ez a Kárpát-medence más tájaira is érvényes lehetett és másutt is „működött”.

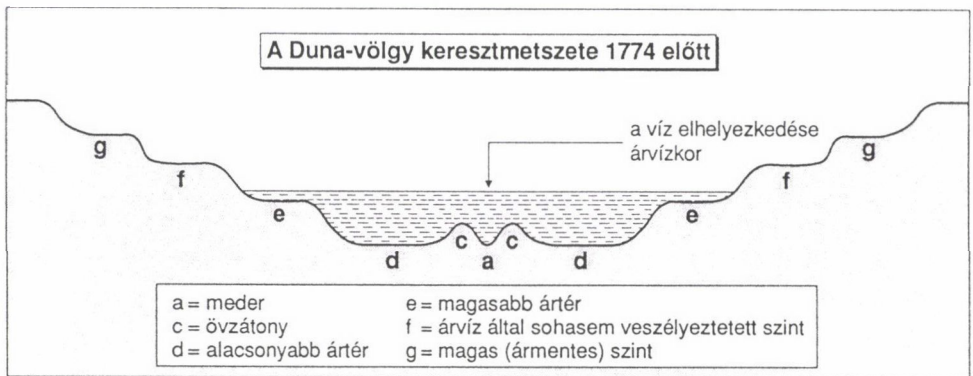
A mai és egykori vízhasznosítás és ártéri gazdálkodás lényegét arányai-ban természetesen eltúlzott völgy-keresztmetszettel szemléltetem (1. és 2. ábra).

A 18. század folyamán felszámolt ártéri gazdálkodás és vízhaszonvétel lényege az, hogy az ember nem kísérelte meg a víz kiáradásának megaka-

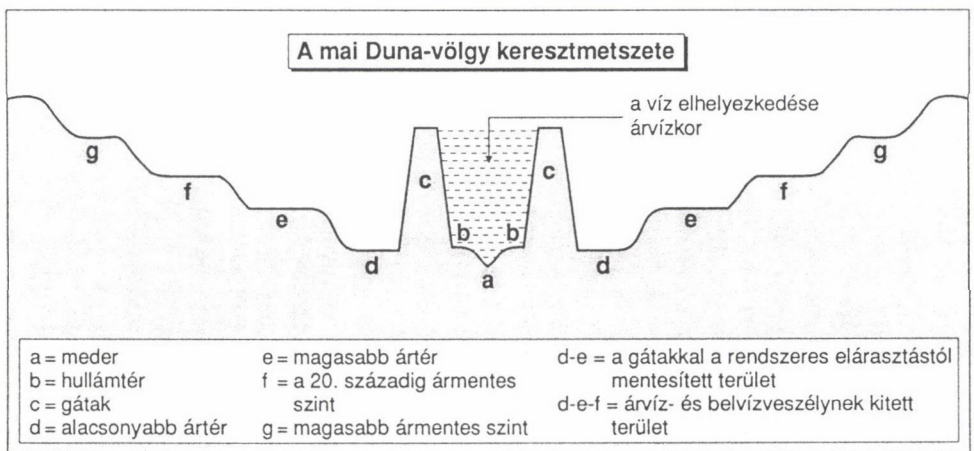
* A szerző A Duna mente népének ártéri gazdálkodása Tolna és Baranya megyében az ármentesítés befejezéséig című, a Tanulmányok Tolna megye történetéből VII. (szerk. Balogh János), Szekszárd, 1975. kötetben megjelent tanulmányának eredményeit foglalja össze.

dályozását, nem akarta azt korlátozni. Éppen azzal akadályozta meg a magas vízszintek és árvizek rombolását, hogy igyekezett a magasabb vizet azonnal, az emelkedés kezdetén minél messzebbre ki- és szétvezetni, minél nagyobb területen szétteríteni, mégpedig nem kevés vízépítési földmunkával, mesterséges csatornákkal. Ezeket az árkokat állandóan tisztította, karbantartotta, és így apadáskor ugyanezek a csatornák vissza is vezették a mederbe a kiáradt vizet. Nem maradt az ártérben lefolyástalan, pangóvízes, elárasztott vegetáció. A néhány napos vagy hetes elárasztás nem ölte ki a fűvet, nem szárította ki az erdőket. A természettel való eszményi együttműködésnek is nevezhető ez az eljárás.

1. ábra



2. ábra



Miért volt mégis szükség az ember beavatkozására, vízepítési munkákra? Azért, mert természetes körülmények között a folyó hordalékával elsáncolja magát, vagyis partjain töltésszerű emelkedést rak, amit övzátonynak neveznek. Ezek az övzátonyok tehát az ártérből kissé kimagasodva kísérik a folyót. A magyar Duna közelebről vizsgált alsó szakaszán a Duna-völgy 10—25 km széles, ebben kigyózott lefelé a folyam. Amikor az Alpokból jövő hóolvadás vize találkozott a Kárpát-medencében június-júliusra eső csapadékcsúccsal, a vízszint Mohácsnál 9—10 méterrel is megemelkedhetett. Ez a vízjárás nemcsak egy éven belül változhatott ekkorát és ilyen szeszélyesen, de az aszályos esztendőekben lényegesen kevesebb vizet szállított ugyanazon évszakban, mint csapadékosabb években. 1931 és 1955 között Mohácsra a legmagasabb és legalacsonyabb októberi vízállások közt 6,5 méter volt a különbség. Kisvíznél a Duna épít, vagyis lerakja hordalékját, nagyvíznél pedig elmosza azt, amit kisvíznél lerakott. Vagyis a vízjárás hol felső-, hol alsó-szakasz jellegű lehetett, de hogy mikor milyen, az kiszámíthatatlan volt. Eltekintve a nyár eleji, különböző mértékben, de rendszerint megérkező „zöldártól”, a Duna vízjárása nem hasonlítható a Niluséhoz, melynek pontos időben, pontosan ismétlődő mértékű árhullámai voltak. Ha a Duna megáradt, hol itt, hol ott szakította át az önmaga építette övzátonyokat és gyakran új medret talált magának. Apadáskor így sok víz kintrekedett az ártérben, mert az épebben maradt övzátony-szakaszok megakadályozták a víz visszajutását a mederbe, és ott, ahol kintrekedett, kiölte a vegetációt. Ezért az ember elébe ment az árvíznek. Nem hagyta a folyóra, hogy árvízkor hol és mikor szakítja át természetes gátjait, hanem az ember vágta át azt és nyitott utat a víznek az ártérbe ott, ahol azt a legmegfelelőbbnek találta. A részletesebb térképek, pl. a múlt század elején megkezdett, Széchenyi vezette Duna-mappáció¹ kéziratosa lapjai azt mutatják, hogy egy-egy elárasztható, ártéri völgy-szakasznak mindig a vízfolyás irányába eső, legalacsonyabb pontján nyitottak utat az övzátonyon, így a víz alulról töltötte föl az árteret.

A víz így nem zúdult rá az alacsonyabb szintekre, nem rombolt kényekedve szerint, hanem csendesesen emelkedett fel. Mivel az átvágás, a fok a legalacsonyabb ponton volt, a kiáradt víz itt maradéktalanul vissza is juthatott a mederbe, és az elöntött terület megszabadult a víztől. Ez volt az oka annak, hogy az ártér nem mocsarasodott el, mert annak magasabb szintjét (a 0-pont felett 8—9 m) csak ritkán és rövid időre, alacsonyabb szintjét (0-pont felett 5—6 m), ha rendszerint el is árasztotta, néhány hét alatt arról is levonult. A rövid ideig tartó elárasztás pedig öntözte és megtermékenyítette az ártér egészét, a benne lévő erdők, gyümölcsösök, kaszálók és legelők megújultak.

Az ártér nem volt haszontalan nyerstáj, hanem az ember tervszerűen és rendszeresen kihasználta élettere, gazdálkodásának színtere, ha azon nem is folytatott ekés, gabonatermelő földművelést. Itteni megélhetésének az alapját az állattartás, gyümölcsészet, méhészet, halászat és kertészkedés képezte; mindezek itt kedvezőbb feltételeket kaptak.

Éppen ezért, a feltárt történeti adatok ismeretében beszélhetünk az ártéri gazdálkodás kultúrájáról, melynek kezdetei valószínűleg egyidősek lehetnek az emberrel, hiszen az őskortól kezdve a vizek melléke mindig viszonylag sűrűbben lakott volt, mint a később kialakított ekés földművelés tájai. Az ember már az újabb kőkorban hatalmas földmunkákra volt képes, árkokat

ásott és sáncokat rakott. A magyarok honfoglalása előtti időből a Kárpát-medencében hatalmas és kiterjedt, máig tisztázatlan eredetű sánc- és árok-rendszereket ismerünk. Ilyen például a csaknem Váctól a Tiszáig húzódó, a Jászszágot keresztező ún. Csörsz árka is, melynek egyes szakaszait a történelmi időkben a később ide érkezett népek is felhasználták. Korabeli források az avarokkal kapcsolatosan szükségesnek tartották megemlíteni a sáncokkal és árkokkal, az ún. avar-gyűrűkkel körülvelt erődítéseket. A finnugor nyelvcsalád népeinek őshazája is inkább vizes, lapályos, mint hegyes-dombos volt, és e területen előkerült, művészien kiformált eszközökön gyakran szerepeltek vízimadarak ábrázolásai. Egy, e népesség kultúráját tárgyaló régészeti tanulmánykötet címe: „Vízimadarak népe”.² Halászati kultúránk nyelvészeti és néprajzi kapcsolatairól számos tanulmánnyal rendelkezünk. Az ártéri gazdálkodás kulcsának nevezhető, mesterséges, övzátonyokat megnyitó csatorna neve, a *fok* is finnugor eredetű, a fakaszt, rést nyit, rés (pl. „tű foka”) szavakkal rokon. Arab utazók, földrajzi írók, például *Ibn Ruszten*³ a még Etelközben lakó magyarokról egybehangzóan kiemelik, hogy földjük vizes, vagyis vízben gazdag, hogy télen a folyók mellett halásznak, miközben kiterjedt szántóföldjeikről is hírt adnak. Az említett *Ibn Ruszten* a magyarok ismertetése után a velük szomszéd mordatokról ír, és róluk megjegyzi, hogy „csatornáik nincsenek”. Ez úgy is értelmezhető, hogy a magyaroknak pedig vannak. (A mordat nép valószínűleg azonos a Volga mentén lakó mordvinok őseivel.) A honfoglalás után az egyes előkelő nemzetségek a folyók mentén alakították ki összefüggő szállásterületeiket, erről a nagyobb folyókba torkolló, kisebb vizek torkolatánál és forrásvidékén is feltűnő, azonos helynevek tanúskodnak. (Pl. Szabolcs falunév Pécestől keletre a Mecsek lábánál és az itt eredő Pécsi víz torkolatánál, Dráva-Szabolcs.)

Ez természetesen nemcsak a halászat kedvéért történt, hanem az egész folyóvizet kísérő ártér sokoldalú hasznosításaért. Hogy a magyarok már közvetlenül a megtelepedésük után mesterien tudtak bánni a nagyobb vízfolyásokkal, bizonyítja az a történelmi tény, hogy az ország védelmére veszély esetén folyók vizével árasztották el az ellenség útját. Így akadályozták meg már 1030-ban II. Konrád, majd 1044-ben III. Henrik benyomulását. A támadás megakadt a kapuvári elárasztott gyepúvonalon. Gondolható, hogy akármilyen kis víz nem akadályozhatott volna meg egy támadó hadsereget! *Takács Károly* tóközi kutatásai⁴ során számos középkori halastó és csatorna mellett egész sánc-árok rendszereket is talált. Az árkok párhuzamosan futottak egymás mellett, és köztük volt a felmagasított sánc. Ezek a töltések nem egy esetben magasabb felszínre is elfutottak, ott tehát nem lehetett egyszerűen a vízelvezetés a céljuk, mint az ártérben.

Igen korai adataink vannak vízépítési földmunkákra fogott, robotoló jobbagyokról is. Nemcsak rőzsekötegeket kötöttek, karókat vertek le, földet hordtak, hanem élőfákat is telepítettek a kilépő víz sodrásának megakadályozására. *Timaffy László* Rábaközben végzett kutatásai⁵ során két, eddig ismeretlen vízépítési műszót is talált: eszteruk és holod/ok/. Az első rőzsekből, földből épített védőmű, gát, az utóbbi vízduzzasztó jelentésű. Hasonlóan vízépítési műszó még többek közt az ásvány és a sió is. Középkori okleveleinkben már a 13. századtól sűrűn bukkanunk a *fok* (a latin szövegekben *foc*) szóra. A határpercek jegyzőkönyveiben többnyire ez az egyetlen

magyar köznévként használt szó, de emellett jelzőkkel ellátva gyakran bukkant föl helynévként is. A magyar foc (fok) szót a latin szövegben többször meg is magyarazzák. A különböző latin kifejezések a fok sokoldalú szerepére utalnak: meatus (meder), parvus fluvius (kis folyó), ostia v. porta aquae, porta Danubii (vízkapu, Duna-kapu), fossatum (árok), canalis (csatorna), piscina (halastó), alveus, alveus arundinosus (víz-ágy, meder, nádasos meder). A Kalocsa és Baja közti Duna-mentén többször feltűnő Vajas (Vayasnak is írva) is mesterséges csatorna, kanális neveként szerepel. (Valószínűleg a váj igéből képzett névszó lett tulajdonnévvé.) A Szeremlén megejtett határjárás során ugyanis a terület birtokjogán vitatkozó felek nyilatkozatait szó szerint jegyzőkönyvezték. Amikor ugyanis az egyik fél azt állította, hogy „a hajó most a Vajason halad”, a másik fél így válaszolt: „ez nem a Vajas, hanem egy másik, nemrégén ásott csatorna” („Sed aliud fossatum, non diu factum fuisse”).

A 18. század folyamán csak ezen a déli Duna-szakaszon több száz fok nevét jegyezték fel, a legtöbb család-, ill. személynévhez kapcsolódott. 1771-ben Mohács és Kölked határperében: „A kérdésbe vett fokot tudgya és ismerte, mely fokot a régi török időkben mohácsi Pere István ásta és tsinálta volna ... azértis neveznék Pere fokának”. Több esetben a fok birtokosaként emlegetnek személyeket, ez azonban már a 18. század folyamán jogilag lehetetlen volt: „Kerepes fok, ily nevű család birtoka, Pütsök fok- halászójáról, Börzsöny Pál foka, melléke szállás és kertek, ily nevű tulajdonosától”. Vagy egyszerűen: „Tót Tamás Foka, Borbás fok, Vidráz fok” stb. A Pesty-féle helynévösszeírásban (1864) már úgy szerepelnek ezek a személynévvel kapcsolt fok-nevek, hogy az ott halászó orvhalász nevéből erednek. Az 1774-ben elrendelt fok-összeírás alkalmával Tolna megyében Bölcskénél 3, Madocsán 4, Pakson 11, Gerjenben 17, Faddon 54, Tolnán 19, Szekszárd határában 83, Ócsényben 11, Decsen 5, Bátán 10 fokot jegyeztek fel. Baranyából ez időből származó fok-összeírásról nincs tudomásunk. A Pesty-féle helynév-gyűjtés (1864) során Mohácson 6 fokot említenek név szerint, korábbi iratokban még 11 foknévre találunk. A múlt század végén készült 25 000-es térképen még 7 fok nevét tüntették fel.

A foknak tehát első és legfontosabb szerepe az volt, hogy az ember által kijelölt helyen, az elárasztható ártér legalacsonyabb pontján az övzátont áttörve kivezette és szétterítette a vizet, ezzel megakadályozta a víz veszélyes felduzzadását és rombolását, majd ugyanezen az úton apadáskor maradtalanul visszavezette a vizet a főmederbe.

A rendes évi áradás ideje egybeesett a Duna mentén a legfontosabb hal-fajták szaporodási idejével. A halak ösztönösen keresték az utat kifelé, a könnyen felmelegedő, sekély vizű ártérbe, ahol bőven találtak táplálékot. Amint azonban megérkezett az apadás, sietve visszafordultak. Ilyenkor a fok tövénél, ott, ahol az a folyó övzátonyán vezet át, rendszerint mélyebb és keskenyebb, ha rekeszsel elzárták a halak útját, bőséges halfogásra számíthattak. Ezt a rekeszt, gerendákból, karókból és vesszőkből készült „szűrő” berendezést, a panaszlevelek tanúsága szerint, néhol másfél öl mélységben, „bukva” kellett megerősíteni, kijavítani. Ezekben a víz és az apró halak áthaladhattak, a nagyobbak azonban nem. A rekeszeket áradáskor nyitva kellett tartaniok, és mindegyik fogott halat, ha egyszerre zárták le azokat. A fok ugyanis nemcsak az övzátont törte át, hanem minden további, a víz útját

gátló emelkedésen, s a mélyebb fekvésű részeken keresztül is megásták, hogy kisebb áradásokkor is működjön. Térképek tanúsága szerint így több száz méter hosszú, szakaszosan mélyebb vagy sekélyebb árok-rendszer behálózta az egész árteret. A legfontosabb természetesen az övzátont átörö fok volt, itt lehetett a legtöbb és legnagyobb halat kifogni a folyómederbe visszaigyekvő halakból. A rekeszt és a fokot állandóan „kezelni”, javítani kellett, tisztítani a beleesett, sodrott ágtól, nádtól, növényzettől. Wernherus, egy, a 16. század elején Magyarországon járt német katonatiszt, aki „Magyarország csodálatos vizeiről” könyvet⁶ is írt, jegyzi fel: „Apadáskor néha a halak olyan tömege rohanja meg a rekeszt, hogy azt áttörik, és parasztok minden reménysége szertefoszlik”, ti. a bőséges zsákmányra.

Ha nem lettek volna ezek a mesterséges csatornák, és azokat nem gondozták volna rendszeresen, az árvízkor ártérbe kiúszó halak nagy része apadáskor kintrekedett volna, és nem csak a nagy halak pusztultak volna el a lefolyás nélküli posványban, hanem az új nemzedék is. Joggal neveztek tehát a latin oklevelek a fokot halastónak is (piscina), mert ezekkel gondoskodtak a halak szaporodásáról is. *Pesty Frigyes* 1867-ben⁷ már felhívta a figyelmet hazánk régi vízhálózatának a kutatására, és középkori halastavaink számát 3—4 ezerre becsülte. *Ortvay Tivadar* Magyarország régi vízrajza a XIII. század végéig című munkájában⁸ 1050 halastó nevét gyűjtötte ki, 3050 folyó- és pataknév mellett. Különös, hogy *Herman Ottó*, a magyar halászat néprajzi kutatója⁹ ezt a számot túlzásnak tartotta, mégpedig azért, mert „vizeink akkori halbősége mellett valójában nem is lett volna szükség a mesterséges halastavak olyan nagy számú létesítésére”. A múlt századvég halászatának tanulmányozása során ugyanis azt hitte, hogy a magyarság ősfoglalkozására talált rá, nem tudta elképzelni azt, hogy ez a halbőség éppen az ember tudatos munkájának volt az eredménye. Szerinte a sok halastó név nem tavakra, hanem csak halászó helyekre, ún. *tanyákra* vonatkozott, s ez egy tóban, folyóban több is lehetett. Ezenkívül számára a halastó egy völgy elzárásával duzzasztott halastavat jelentett, s ezekből is igen sok volt régen, elsősorban hazánk dombvidéki tájain, pl. a Dunántúlon és az erdélyi Mezőségben is. (A román nyelvben a halastó megjelölésére nem a hal és a tó szókapcsolatával utalnak, hanem külön szavuk van rá, mely kétségtelenül magyar eredetre utal: hălăstău.)

Az ember természettel való tervszerű együttműködésének volt köszönhető a középkori Magyarország csodálatos halbősége. Találón mutatott rá erre *Bél Mátyás* 300 évvel ezelőtt¹⁰: „De míg a külföldieknek a halaszvizek gyakran nagy költségükbe és mesterkedésükbe kerültek, a magyarok számára a természet nyújtotta ezeket. És ha itthon sem hiányoznak, akik maguk építettek halastavakat, kevés volt mégis, aki nem ilyen helyeken épített, amelyeket már a természetes körülmények a halak szaporítására alkalmassá tettek.”

Magyarország halbőségéről az első külföldi híradás 1308-ból való: „Legelőkbén, kenyérben, borban, húsban, aranyban és ezüstben bővelkedő föld, halakban pedig minden országnál gazdagabb, Norvégia kivételével, ahol kenyérként és kenyér helyett esznek halat” — írja egy névtelen francia szerzetes, aki egész Európát bejárta, és erről tájékoztatást küldött a keresztes háborúra készülő Valois Károly királyi hercegnek¹¹. „A Tiszában igen sok a hal, egyetlen folyóban sem láttam még ilyen nagy halakat” — csodál-

kozik *Bertrandon de la Brocquiére*¹², Jó Fülöp burgundi herceg tanácsosa 1433-ban. Mátyás király tudós humanistája, *Galeotti*¹³ jegyzi fel elsőnek azt az Európa-szerte ismert mondást, hogy Magyarországon a folyók két rész vízből és egy rész halból állnak. *Oláh Miklós*¹⁴ és az előbb már említett Wernherus is beszámol a hal olcsóságáról a 16. század elején. „Ez a legnagyobb, legszélesebb és legmélyebb folyó, amelyet valaha is láttam... Belőle fogják ki a legnagyobb és legjobb halakat” — lelkenedett a Dunáról *Piere Choque*¹⁵ a 16. század elején. A török világotudós és kalandor *Evlia Cselebi*¹⁶ a Balaton ezernél több fajta haláról tud, melyek ízletesebbek, mint más országbeliek. Az angol *Edward Brown*, II. Károly király orvosa 1673-ban megjelent munkájában¹⁷ ezt olvashatjuk: „Sehol a világon nem találtam annyi jó és hasznosan felhasználható folyót, mint itt.” Ez a mondata igen találó, mert „felhasználható folyóról” ír! Még azt is írja: „Amilyen gazdag ez az ország folyókban, ugyanolyan gazdag halakban is... Általában az a szólásmondás járja, hogy a folyó két rész vízből és egy rész halból áll. Hasonlóan gazdag halakban a Bodrog, mely a Tiszába ömlik... Ez a folyó annyira tele van hallal, hogy nyári időben, amikor a vízállás alacsony, valósággal bűzlük a halaktól... A Duna vize nem kevésbé gazdag különféle halfajtákban.”

A 17. század végén hazánkban több éven keresztül is katonáskodó művelt és tudós olasz hadmérnök, *L. F. Marsigli* hat kötetes munkát írt a Dunáról¹⁸. Kitűnő térképek mellett leírja és keresztmetszettel is magyarázott rajzzal mutatja be latin nyelvű könyvében a fok működését, melyet *foch*-nak ír és *canalis*-nak fordít. Tehát Marsigli is tudatában volt annak, hogy itt emberi beavatkozással jött létre egy ártéri, vízhasznosítási kultúra.

Ezt az ártéri gazdálkodást nem utolsósorban éppen az tette lehetővé, hogy a magyar jobbágy, a paraszt a halászat jogával is rendelkezett, és ez közvetlenül is érdekeltte tette őt a vízépítésben, melyben kezdeményező, fok-ásó is lehetett. Csodálkozva állapítja meg Oláh Miklós¹⁹ Németalföldön, ahová II. Lajos özvegyét, Mária királynőt elkísérte, hogy Nyugaton a parasztok nem halászhatnak szabadon. „Akinek hálója van, az minden költség nélkül juthat halhoz, csak tartózkodjék a kevés eltiltott helytől” — írja házájára emlékezve Hungaria c. munkájában²⁰.

A jobbágyok halászati joga csak része volt az ártér sokoldalú használatának, jogi feltételének. Szabadon használták az ártér egész területét, erdeit, ligeteit, legelőit és a dombosabb részeken kialakított földjeit is: állatot tartottak, gyümölcsöt termeltek, kertészkedtek, méhészkedtek, halásztak, madarásztak, gyűjtötték a vadmadarak tojásait és tollát, vadásztak, s ahol lehetett, szántottak-vetettek is. Különösen az erdőkhöz és vizekhez való paraszti jog ismeretlen volt Nyugat-Európában. A felszabadító háborúk, *Rákóczi Ferenc* magyar szabadságharca után, különösen majd *Mária Terézia* uralkodása alatt lassanként a nyugat-európai joggyakorlat szerint „rendezik” az erdők és vizek használatának kérdését Magyarországon: megfosztják a jobbágyokat az erdők és vizek használati jogától, arra hivatkozva, hogy ez nem is volt jogukban sohasem. A történelmi források egyértelműen bizonyítják, hogy igenis volt, de a magyar parasztságra ráerőltetett nyugati modellben nem volt helye ezeknek a jogosítványoknak. Úgy hivatkoztak rá, hogy nem ismerték el a régi hazai joggyakorlatot. A 18. századi elkülönözések, majd az ún. arányosítás a 19. század végén a Székelyföldön

halálos csapást mértek a csaknem ezeresztendősi falu- és földközösség hazai formáira. A jogaitól megfosztott népet kivándorlásra, öngyilkosságra, egykézre kényszerítve.

Lássuk, hogyan semmisült meg a 12–13. századra már virágzó ártéri gazdálkodás. Már a török hódoltság idején pusztulni kezdett az ártéri gazdálkodás, a háborús idők nem kedveztek a tervszerű és összehangolt ártéri együttműködésnek. A kiterjedt árterek, a vizek miatt nehezen járható és áttekinthető erdőségek éppen kedveztek a nép elrejtőzésének, hadjárások idején való menedékhelynek. Mennél vadabbá, járhatatlanabbá, nehezebben megközelíthetővé vált a táj, annál biztonságosabb lett a bujdosók számára. Valószínű, hogy a korábbi gyakorlat alapján az itt élő emberek maguk is hozzásegítettek ehhez az elvaduláshoz. Például a Hadósvány foka bizonyára védelmi célból készült. Szájhagyományból és egykori egyházlátogatási jelentésekből egyaránt tudhatunk meg részleteket erről a világról.

A törökellenes felszabadító háborúk során a Habsburg Birodalom elérte csúcspontját. Nagy és átfogó tervek születtek meg a bécsi udvarban az új nagyhatalom gazdasági és politikai megszilárdítására. Felismerték, hogy az újonnan megszerzett dél-magyarországi területek, a Bánát és Bácska Európa egyik legtermékenyebb területe, és a Birodalom leendő éléskamrájává lehet tenni. Sietve betelepítették e sokat pusztult tájat megbízható német és más telepésekkel, csak éppen a magyarokat zárták ki a telepítésekből. A Bánátba 1779-ig magyar nem tehetette be a lábát.

E termékeny tájak gabonáját a Dunán tervezték felszállítani a Birodalom többi részébe, lovakkal vontatott uszályokon. A Duna azonban ebben a 18. század elején talált állapotában nem volt erre alkalmas. Kanyargós, elmoscsarasodott tájban, számtalan fokkal átvágott övzátányok közt folyt, és így nem lehetett kialakítani partjain hajóvontató utat. Nagy tervek születtek. A folyók hajózhatóvá tétele mellett a merkantilisták számos hajózási csatornát is terveztek. Valószínűleg azért is, mert a mesterséges hajózási csatornákat magasabb térszíneken keresztül tervezték, és ott az építendő vontató-utat nem szakíthatták meg a fokok. 1715-ben már a Balatont, Siót a Dunával összekötő csatorna terve is elkészült²¹. A Duna mentén legalább az egyik oldali övzátány hajóvontató úttá való kiépítését meg akarták valósítani. Úgy gondolták, hogy az egyik oldalon feltöltik az övzátányokat, betöltik az azon járó lovak előtt a fokokat, és az így felemelt összefüggő töltés egyben megvédi a mögötte lévő árteret a vízkiáradásoktól. Ezzel egyszerre nemcsak hajóutat, hanem termőfölddé alakítható földeket is nyerhetnek. Hogy nem az ármentesítés, hanem a hajóút volt elsődlegesen fontos, bizonyítják azok a rendelkezések is, melyek szigorúan szabályozták a folyóvizeken lévő malom kikötését, a kikötés módját és azt is megtiltották, hogy a folyóba rossz hajókat süllyesszenek a malom-kikötés megkönnyítésére. (Az iszapos mederben a horgony nem akad meg, a parthoz pedig a hajóvontató út biztosítása miatt nem köthették!)

A több száz kilométer hosszúságú hajóvontató út kiépítése óriási munkát igényelt. A Helytartó Tanács azzal biztatta a nemességet, hogy az építendő töltés egyben gabonatermelésre alkalmas szántóföldeket, és azok árviztől való védelmét szolgálja, így a part menti birtokosok gabonatermelőkké és az óriási gabonakereskedelem részeseivé is válhatnak. Ugyanakkor a vízügy általános rendezésére is lépéseket tettek. Különösen a síkabb területeken épített malomgátak óriási területeket tettek tönkre és sok pereskedésre adtak okot jobbágyok és földesurak között egyaránt. Talán éppen a malomgátak révén, korábban el nem árasztott, most elmoscsarasított területek rendezése során sikerült a közvéleményt a vízrendezések hívévé tenni. A Duna menti hajó- és vontatóút építésére mindenképpen meg kellett szerezni a megyei közgyűlések és földbirtokos urak lelkes hozzájárulását, hiszen a munkálatokat a jobbágyok robotjával kellett megoldaniuk. Tolna megyét 1765-ben utasította a Kancellária az utak rendezésére és a vizek kiöntésének megállítására. 1771-ben megjelent a Sárviz szabályozására vonatkozó királyi rendelet²². *Sigray Károly*, a Helytartótanács gazdasági bizottságának elnöke 1773-ban terveket készített a Duna medrének szabályozására és partjainak feltöltésére²³. 1774-ben a Helytartótanács felszólítására

Tolna megye közgyűlése határozatot is hozott a Duna szabályozásának és a partok feltöltésének végrehajtásáról. A hír futótűzként terjedt el. 1774 szeptemberében a jövőjükért aggódó sárközi jobbágyok könyörgő levelet írtak jegyzőjükkel a vármegyéhez. A levél az ártéri gazdálkodás legszebb dokumentuma, ezért zárójelbe tett magyarázatokkal, kiegészítésekkel szó szerint közlöm, úgy, ahogy *Csalog József*, a szekszárdi múzeum egykori igazgatója a levéltárban megtalált iratot kimásolta az 1940-es évek elején. Sajnos, a levél eredetije azóta elkeveredett.

„Tekintetes Nemes Vármegye nekünk kegyes Atyáink és Pátronus Uraink! Midőn Fel-séges királyi Commissarius Úr fő Nagysága Tekintetes Nemes Pest és Tolna Vármegyék érdemes Deputátus urai, az Duna és Sárvizeknek megvizsgálása végett Szegény Helységünk Határjait is megvizsgálták volna, értettük az Ingeniernek tellyes szándékát azon lenni, hogy minden Dunából kiszolgáló fokok és erek eltöltessenek és tellességgel el záras-sanak ezen felül a Duna Mentében oll töltés vettessék, hogy annak kiáradása azzal meg gátoltassék és e szerint az föld az víz járásoktól és kiöntésektől megmenekedjen. Valóban, ha mindez úgy megtörténhetnék és végbe vitethetnék, talán valami hasznot lehetne remélni; de még akkor is az munkának század részét alig érhetné fel, sőt minékünk nyilvánosság károkat és majd utolsó pusztulásunkat okozván félelemmel várhatjuk. Mi pedig kik Gyermeiségünköt fogva itt lakunk, és mind nagyobb, mind kisebb árvizeket értünk, és az föld csinyátis leg jobban tapasztaltuk és tudjuk mindenkor a vizeket (és tudjuk, hogy a vizeknek) képesint, vagy rendes árodása hasznunkat szerzi, mert szárazság idején bőséges kaszállást és marha legeltetést tapasztalunk, az Halbul pediglen nemcsak élelmünköt és ruházatunkat, hanem minden adóinkat és portio fizetésünket szerezhetjük. Mondhatná valaki, hogy ezek helyet szántó földjeink lesznek, melyekből valami kevés hasznot várhatunk; de valójában aki ezt meglátta, tapasztalni fogja, hogy oll sikeres és munkálatos, hogy emberi munka akki ezt haszonra fordithassa (nincsen), sőt inkább az Marha és s.v. sörtés neveléstül és járástul megfosztatunk; de lehetetlen is azt vőlünk elhítenni, kik a földnek mivoltát legjobban tudjuk, hogy az rend kívül való árvizek ellen ol töltések, gátok és rekeszek, sőt zugók tétetődhessenek, hogy azzal a Dunának kiöntését rólunk elfordítsa, a rendes ki öntések ellen pedig, melyben inkább hasznunk hogy sem kárunk vagyon, nem szükséges, az nagy árodás ellen való munka pedig oll káros lenne, hogy a víz rajtunk maradna posványá válna, és mind minékünk, mind pedig marháinknak Dögletességet nemzené és midőn hirtelen vissza nem mehetne utolsó veszedelmünköt és pusztulásunkat okozná. Könyörgünk azért alázatosan és Instálunk a Tekintetes Nemes Vármegye Atyai Irgalmassága előtt, hogy méltóztasson abban módot találni, hogy mi a következő Nyomorodástul megszabadulhassunk és végső pusztulásra ne juthas-sunk...”

A levélírók öntudattal hivatkoztak arra, hogy ők ismerik legjobban a vizek járását, és tudják, hogy az árvizet nem lehet ezzel a gáttal elhárítani, s ha mégis megépítik, ez a gát fogja megakadályozni a víz visszavonulását az elöntött ártérből. Így is lett. A következő években már azért könyörögnek, hogy legalább egy helyen engedjék meg a töltés kinyitását, hogy a víz visszafolyhasson, de nem engedték. A korábban művelt, használt táj gyorsan pusztulásnak indult. Több falu kényszerül végleg elhagyni eddigi lakóhelyét és kiköltözni az ártérből. Legjobban a múlt század elején megkezdett Széchenyi-féle Dunamappáció ad képet a pusztulásról. A térképlapokhoz mellékelte leírásokban arról olvashatunk, hogy az akkor mocsárként feltüntetett részekben a lakosok vallomása szerint gyermekkorukban gyümölcsösök voltak, és ott labdázta régen. Az aggódó jobbágyoknak igazuk lett.

A múlt század folyamán alaposabb előkészítés után megépített töltések már nagyobb hullámsírt biztositottak a Dunának, de ezek, a növekvő vízszintek miatt, évről évre javításra és magasításra szorultak. A régi vízrendezési elvekhez, a természettel való együttműködéshez már sehol, senki sem mer visszatérni.

Hazánk területének jelentős részét fenyegeti ma az ár- és belvív. A folyók vízszintje továbbra is emelkedhet, a belvízzel fenyegetett terület továbbra is nőhet. Egyszerű, veszély esetére megnyitott víztározókkal nem oldható meg megnyugtatóan az árvíz, a belvív pedig egyáltalán nem. Mire használható a víztározó kisvíznél és árvíz után?

A természeti viszonyok lényegesen nem változtak: a csapadék mennyisége és a napfényes órák száma alig. Változott és változik egy adott időben lefolyó víz mennyisége. A folyók megrövidültek, és a sebesebben lefolyó víz mélyebb medret vágott s ezt tetézték még a kotrások is. Az egykori ártér ma nehezen önthető el átlagos magas víznél, rendkívül magas víznél pedig védhetetlen az ár és belvív ellen.

Tény marad mégis, hogy Bél Mátyást idézzem²⁴: „De míg a külföldieknek a halasvizek gyakran nagy költségükbe és mesterkedésükbe kerültek, a magyarok számára a természet nyújtotta ezeket. És ha itthon sem hiányoznak, akik maguk építettek halastavakat, kevés volt mégis, aki nem ilyen helyeken épített, amelyeket már a természetes körülmények a halak szaporítására alkalmassá tettek.”

Nekünk kell újra kihasználni ezt a lehetőséget, hiszen területegységre vetítve semmilyen területen nem lehet akkora hasznot elérni, mint a halastóval. Európa egykor halban leggazdagabb országában ma messze az európai átlag alatt fogyasztunk és termelünk halat.

Elképzelhetőnek tartom, hogy a ma korlátozottan kihasználható egykori ártéri területeken az ártéri gazdálkodás visszaállításával minden termelési ágánál jövedelmezőbb ágazathoz juthatunk, a birtokviszonyok lényeges átalakítása nélkül is, bár ez is legalább olyan összetett munkát igényel, mint a vízgazdálkodás biztosításának technikai része. Ha az egykori ártéri gazdálkodás ismertté válik a lakosok, a döntéshozók, a politikusok és közgazdászok számára, bízhatunk abban, hogy a magyar teremtő szellem megoldja az új körülmények adta nehézségeket. Bizonyára egyedülálló lenne Európában ez az ártéri gazdálkodás, de nem új, hiszen történelmünkben már egyszer megvalósult — egész Európa bámulatára.

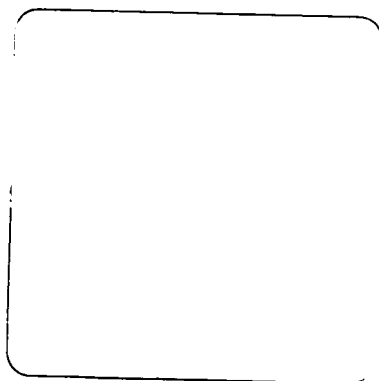
JEGYZETEK:

- 1 Országos Levéltár. S.80.Duna 126 jelzettel.
- 2 Gulya, 1975.
- 3 Pauler—Szilágyi, 1900.
4. Takács Károly kéziratos diplomamunkája (1998)
- 5 Timaffy, 1991.
- 6 Wernherus, 1748.
- 7 Pesty 1867.
- 8 Ortway, 1882.
- 9 Herman, 1887.
- 10 Bél Mátyás: Tractatus de re rustica Caput III. De piscatione Hungarica. § e. (Kézirat, kb. 1730)
- 11 Haraszti—Pethó, 1963.
- 12 uo.
- 13 uo.
- 14 Balogh, é.n.

- 15 Haraszti—Pethó, 1963.
- 16 Evlia Cselebi, 1908
- 17 Haraszti—Pethó, 1963.
- 18 Marsigli, 1726.
- 19 Balogh, é.n.
- 20 uo.
- 21 Tenk, 1936.
- 22 Tóth, 1896.
- 23 uo.
- 24 Bél Mátyás, i.m. (lásd 10. sz. jegyzet)

IRODALOM:

- Balogh Margit:* Oláh Miklós Hungariája. Művelődéstörténeti értekezések 8. Bp. é.n.
- Evlia Cselebi török világutazó magyarországi utazásai 1564—1566.* Ford.: *Karácsony Imre.* Török-magyarkori történelmi emlékek, Bp. 1908.
- Gulya János szerk.:* A vízi madarak népe. Tanulmányok a finnugor rokon népek élete és műveltsége köréből. Bp. 1975.
- Haraszti Sándor — Pethó Tibor:* Útikalandok a régi Magyarországon. Bp. 1963.
- Herman Ottó:* A magyar halászat könyve. Bp. 1887.
- Marsigli, Ferdinand:* Danubius Pannonico-Mysicus. Observationibus Geographicis Astronomicis, Hydrographicis, Historicis etc. Amsterdam, 1726.
- Ortvay Tivadar:* Magyarország régi vízrajza a XIII. század végéig. Bp. 1882.
- Pauler Gyula—Szilágyi Sándor:* Magyar honfoglalás kútfoi. Bp. 1900.
- Pesty Frigyes:* Magyarország régi vízhálózata. Századok, I. k. 1867.
- Tenk Béla:* A vízszabályozások Tolna vármegyében a XVIII. században. Tolna vármegye múltjából. Szerk.: *Holub József,* Szekszárd, 1936.
- Timaffy László:* Rábaköz és a Hanság. Győr, 1991.
- Tóth Károly:* A Szekszárd-Bátai Dunavédelem Társulat múltja és jelenje. Szekszárd, 1896.
- Wernherus:* De admirandis Hungariae aquis. In: *Schwandtner: Scriptorum Rerum Hungariae.* Vindobonae, 1748.



Társadalmi részvétel a vízgazdálkodásban

A „Társadalmi részvétel a vízgazdálkodásban” című konferenciát 1999. június 28–30 között Budapesten az UNESCO Tudomány Világkonferenciája szatellit-konferenciájaként. A konferencia fő célja az volt, hogy párbeszédet kezdeményezzen a társadalmi részvétel szakértői és a vízgazdálkodási szakemberek, az érintett természet- és társadalomtudományok, valamint a különböző régiók képviselői között a participáció elméleti és gyakorlati kérdéseiről. A rendezők reményei szerint a konferencia hozzájárul a különböző területeken dolgozók együttműködéséhez – ezen a Kelet- és Közép-Európában meglehetősen új területen.

Jerome Delli Priscoli (USA) a vízgazdálkodás etikai problémáiból indult ki. Világunkban, amelyet egyszerre jellemeznek a pusztító aszályok és a fenyegető árvizek, a szűkös vízkészletek és az árvízi kockázatok elosztásának, az ökológiai egyensúly és az emberi élet fenntartásának problémái súlyos etikai kérdéseket vetnek fel. Mivel nem létezik olyan általánosan elfogadott igazságossági elv, amely a fenti kérdésekre választ adna, az etikai dilemmákat minden konkrét döntésnél a társadalomnak kell megoldania. Delli Priscoli amellet érvel, hogy az etikai kérdések eldöntése nem bízható pusztán a szakértőkre, hivatalnokokra, legitím válaszok csak az érintettek széles körének bevonásától remélhetőek.

Az előadó további érve a társadalmi részvétel mellett a civil kultúra kialakulásával kapcsolatos. A felelős állampolgári magatartás kialakulásának feltétele a döntésekbe való beleszólás lehetősége. Ennek egyik módja, a köz képviselőinek megválasztása révén, a demokrácia formális csatornáinak felhasználása, a másik módja a közösséget érintő döntésekben való közvetlen részvétel. Világszerte – és nálunk is – egyre nyilvánvalóbb a formális intézményektől való elfordulás (pl. a választásokon való részvétel csökkenése), s – ezzel szemben – a közvetlen részvétel intenzívebbé válása. Példák sora mutatja, hogy a megerősödő civil társadalom kényszerítheti a kormányokat a közösségeket jobban szolgáló döntések meghozatalára.

A participatív döntési folyamatok segítik a technikai és politikai megfontolások közötti esetleges ellentmondások feloldását is. Az érintettek és szakértők bevonásával történő közös döntéshozatal lehetőséget teremt a véleménykülönbségek elemzésére, a különféle érdekek egyeztetésére, kölcsönösen elfogadott és hatékony megoldások keresésére. Ugyancsak a széles körű társadalmi részvétel segítségével enyhíthetők a vízgazdálkodási szempontból célszerű egységek és a közigazgatási határok közötti ellentmondások is.

Delli Priscolli végezetül kitért a társadalmi részvétel és a konfliktuskezelés közötti kapcsolatokra. Felhívta a figyelmet arra, hogy bár a két fogalom összefügg – pl. az érintettek részvétele a döntésekben hosszú távon általában csökkenti a konfliktusok kialakulásának valószínűségét –, ellentmondások is lehetnek közöttük. A résztvevők széles körének bevonása rövid távon megnövelheti a konfliktusok valószínűségét, hosszabbá, költségesebbé teheti a döntési folyamatokat. Kialakulhat olyan helyzet is, hogy nem születik megegyezés. A társadalmi részvétel tehát tágabb fogalom, mint a konfliktuskezelés. Legfőbb jelentősége, hogy az állampolgárokat passzív áldozatokból saját sorsuk aktív alakítójává emeli.

Stuart Langton (USA) ugyancsak a civil kultúra szempontjából méltatta a társadalmi részvétel jelentőségét. Mivel a részvétel legfőbb célja a közösség javának előmozdítása, a lakosság bevonását nem érdemes egy-egy elszigetelt döntéshez kapcsolódóan, kampányszerűen „letudni”. A hatóságoknak és a vállalatoknak célszerű hosszú távú kapcsolatot

kiépíteniük a érintett csoportokkal és időről időre tájékoztatni őket stratégiájukról, a jövőre vonatkozó elképzeléseikről. Az előadó kitért a fenti típusú közösségi részvétel technikai hátterére is: elsősorban a korszerű számítógépes hálózatokban látja azt a technológiát, amely a szervezetek és az állampolgárok közötti folyamatos, kétoldali kommunikációt biztosíthatja. Ehhez a hatóságok és vállalatok munkájának is változnia kell, fel kell készülniük a lakossággal on-line kapcsolattartásra. Természetesen az elektronikus technikák nem pótolhatják a személyes kommunikációt, a különféle eszközök integrált alkalmazására van szükség.

James L. Creighton (USA) előadása a társadalmi részvétel technikáival foglalkozott. Ezen belül megkülönböztette az érintettek informálására, véleményük megismerésére, valamint a kétoldali interakcióra szolgáló eszközöket. Hangsúlyozta, hogy a társadalmi részvétel a döntési folyamatok szerves része, ezért a megfelelő módszerek kiválasztása a döntési folyamatok alapos elemzését igényli. A technikai tervezés során a legfontosabb megválaszolendő kérdés az, hogy szükség van-e az érintettek bevonására és mi a részvétel célja. Az előadó számos olyan csapdát ismertetett, amelyek csak alapos elemzésekkel kerülhetők el. Ilyen csapda például, ha nem világos, hogy kik és miben fognak döntést hozni, illetve ha a döntéshozatalban sok hatóság érintett és az érintetteknek több párhuzamos döntési folyamatban kellene egyszerre részt venniük. Másik csapdahelyzet, ha már egy meghozott döntést akarnak az érintettek számára utólag szervezett „részvételi programmal” elfogadtatni. Végül gyakori csapda, hogy a döntéshozók olyan rövid időt biztosítanak a lakosság bevonására, ami alatt ezt nem lehet megfelelő módon lebonyolítani. Az utóbbi esetekben a „részvételi program” nem az érintettek véleményének figyelembevételét, csupán a döntés legitimálását szolgálja. Az előadás legfontosabb üzenete, hogy nincs önmagában jó vagy kevésbé jó technika, az eszközöket mindig a döntési folyamatok sajátosságainak, a részvétel céljának, az érintett csoportok jellemzőinek, az esetleges konfliktusok súlyosságának stb. megfelelően kell kiválasztani.

Bernard Barraqué (Franciaország) további szempontokat vetett fel a társadalmi részvétel előnyeivel kapcsolatban. Az Európai Unió országainak vízgazdálkodását elemezve bemutatta, hogy a vízkészletek igényekhez igazodó szabályozásának tranzakciós költségei akkor a legalacsonyabbak, ha a vízhasználók részt vesznek a víz elosztásában. Az európai országok jelenlegi vízgazdálkodására az jellemző, hogy az állami szabályozás és tervezés kiegészül a vízhasználók által vízigyűjtő szinten megvalósított önszabályozással. Ez utóbbi közös döntéshozatal és érdekegyeztetést igényel, amelyet különféle csoportos döntésmogató módszerekkel, tárgyalásos eljárásokkal, közvetítéssel stb. segítenek.

A fenti általános tendenciák változását követően a szerző bemutatta azokat a különbségeket is, amelyek a tagországokat jellemzik a vízgazdálkodás centralizáltsága szempontjából. Az irányítási struktúrák „időálló” voltára utal az a tény, hogy éppen a hagyományosan leginkább központosított országok (Spanyolország, Nagy-Britannia és Franciaország) azok, amelyekben kisszámú (6–10) vízigyűjtő szintű hatóság felügyeli az egész ország vízgazdálkodását, míg azokban az országokban, amelyekben a decentralizált, közösségi kormányzásnak vannak hagyományai (Hollandia, Németország és a skandináv országok), ilyen hatóságok nincsenek, a vízgazdálkodásban az alulról építkező szerveződések jellemzőek. Tiszta struktúrák azonban sehol nincsenek, még a centralizált vízgazdálkodású országokban is egyre gyakoribbak a kísérletek az érintett vízhasználóknak a döntésekbe való bevonására.

A szerző felvázolta a vízigyűjtő tervezésének két eltérő közelítését. A hagyományos technokrata közelítés lényege, hogy a szakértők által készített hidrológiai, ökológiai és gazdasági modellek segítségével a döntéshozók – az érintettek részvétele nélkül – meghatározzák a víz optimális elosztását. Mivel azonban mindenki számára optimális megoldás nem létezik, az optimalizáló modellek alkalmazását azok az érintettek, akiknek érdekeit, preferenciáit az optimalizálás során kisebb súllyal vették figyelembe, általában megkérdőjelezzik. Kevesebb konfliktussal jár a partícipatív közelítésmód, ahol az érintetteket bevonják a döntéshozatalba, és nem egy optimális, hanem egy valamennyi résztvevő által elfogadható vízmegosztást igyekeznek találni. Ebben az esetben a számítógépi modellezés nem

az optimális megoldás keresését, hanem a megoldási tér elemzését, az ütköző szempontok jobb megértését, a résztvevők közötti tárgyalások megalapozását szolgálja. Végül Barraqué utalt arra, hogy az EU keretdirektíva-tervezete – a legtöbb tagország gyakorlatával ellentétben – a hagyományos, technokrata közelítéshez áll közelebb.

Erik Mostert (Hollandia) a nemzetközi vízgyűjtőterületek esetében tárgyalta a társadalmi részvétel lehetőségeit. Az alapvető kérdés, hogy a társadalmi részvétel keretei a teljes (több országot érintő) folyóvízre terjedjenek-e ki, vagy maradjanak az egyes országokon belül. A kérdés megválaszolására az előadó két fázist különböztetett meg és demonstrált a Rajna példáján keresztül. Az egyik a nemzetközi együttműködés kifejlődésének folyamata, a másik amikor az együttműködés már intézményi keretek között folytatódik. Az első esetben a részvétel az országos szinten lényeges. Volt ugyan már példa arra is, hogy civil szervezeteket bevontak a nemzetközi tárgyalásba is, de erősen kérdéses ennek előnye, különösen, ha a cél egy ambiciózus egyezmény elérése. Túlságosan bonyolítaná a tárgyalási folyamatot és nincs elméleti okfejtés ennek igazolására.

A helyzet megváltozik, ha már kialakult az együttműködés és vízgyűjtőterületi hatóságok (döntéshozatali hatalommal felruházva) vagy bizottságok (koordinációs feladattal) is léteznek. Ezek már megszervezhetik a társadalmi részvételt (ez feladatuk is), hasonló okokból mint az egyes kormányok: információ gyűjtése, javaslatok megismerése, érdekek figyelembevétele céljából, valamint azért, hogy a döntések legitimitációját biztosítsák. Azonban vízgyűjtőterületi bizottságok esetén a részvétel a tanácsadói szintre korlátozódik, mivel ezek a bizottságok a nemzeti kormányoknak tartoznak felelősséggel, nem a köznek (a gyakorlatban ez néhány nagy civil szervezetet jelent). A kormányok központi szerepe, valamint a kisebb civil szervezetek és általában a közvélemény tájékoztatása miatt az ország-szintű társadalmi részvétel továbbra is lényeges marad.

Az előadások következő csoportja olyan esettanulmányokat ismertetett, amelyek külföldi, illetve hazai vízgazdálkodási döntésekhez kapcsolódtak és a társadalmi részvétel szempontjából érdekes tanulságokkal szolgáltak.

Uri Shamir (Izrael) a víz és a béke összefüggéséről beszélt annak kapcsán, hogyan befolyásolhatja a közvélemény a nemzetközi egyezményeket. Az előadó először egy általános, mondhatni mesterségesen meghatározott feltételek között játszódo esetet elemezett, majd beszélt a közel-keleti békefolyamatban fontos szerepet betöltő izraeli-palesztin és jordán-izraeli egyezményről. Még a vizsgált hipotetikus, két tárgyalófelre egyszerűsített eset is igen összetett lehet. Az éveken át húzódó tárgyalások során a két ország közötti viszony sokat változhat a politikai légkör szempontjából. A megoldandó konkrét vízügyi kérdéseken kívül más problémák is terhelhetik a viszonyt. Ugyanakkor a térség többi országa, nemzetközi szervezete is kifejezheti véleményét, segíthet a kapcsolatok javításában, még egy szigorúan vett kétoldalú esetben is.

A társadalom részvétele a nemzetközi ügyekben hozott döntések kapcsán (a tisztán nemzeti ügyekhez hasonlóan) a demokratikus intézmények fejlettségén és a demokratikus jogokat használók gyakorlatán múlik. Az érintett csoportok köre, azaz a „köz”, azonban jóval szélesebb körű, gazdasági ágazatokat is magában foglaló szféra lehet. A parlamenti ellenzék részéről szintén élénk érdeklődés várható, nem is beszélve a tárgyalásokból kiszoruló és határozott véleményt nyilvánító szakértőkről, illetve a sajtóról. Kisebb-nagyobb érdekcsoportok erős nyomást képesek gyakorolni a delegációra a médián, szakértői vélemények hangoztatásán, esetleg a delegációba küldött képviselőjükön keresztül, melyeknek nehéz ellenállni, jóllehet a tárgyalóknak össznemzeti érdekeket kell képviselniük.

A tárgyalásban részt vevőknek nem feltétlenül a másik ország delegációjával van a legnehezebb dolguk. A további „tárgyalási frontok” a saját bizottságukon belül, a bizottság és a bizottságvezető között, a politikai vezetőkkel, illetve a nyilvánossággal szemben húzódhatnak és okozhatnak konfliktusokat. Az előadó beszámolt arról, hogy az Oslo II tárgyalások során az izraeli delegációnak (melynek ő volt a vizes szakértője) figyelembe kellett vennie a nyugati parton és a gázai övezetben élő zsidó telepések vízigényre vonatkozó érdekeit és a gyakran önmagának ellentmondó, a palesztinokat kritizáló közvéleményt is.

Végül a kölcsönös jóindulat diadalmaskodott és az egyezmény vízre vonatkozó cikkelye jóval előbb készült el, mint sok más rész.

Peter Nachtnebel (Ausztria) két ellentétes sorsú dunai vízerőmű példáján keresztül mutatta be a társadalmi részvétellel kapcsolatos osztrák tapasztalatokat. Miután már számos vízerőmű épült Ausztriában különösebb ellenkezés nélkül, 1983-ban kormányrendelet született a hainburgi erőmű felépítéséről a Bécs alatti Duna-szakaszon. Az érintett területen azonban már az 1970-es években mozgalom indult az igen ritka ártéri fauna és flóra megmentésére. A szövetségi kormány pedig két fontos nemzetközi környezetvédelmi konvencióhoz is csatlakozott, melyeket 1983-ra ratifikáltak is. Mindezek tudatában „zöld csoportok” és ökoaktivisták ezrei, a közvélemény támogatásától segítve, elfoglalták az építési területet, megakadályozva a kivitelezést. A konfliktus további kiéleződésének megelőzésére a szövetségi kormány felfüggesztette az építkezést, majd a bíróság formai okok miatt visszavonta a korábban kiadott vízjogi engedélyt. Eközben a kormány 1985-ben felállított egy ökológiai tanácsadó bizottságot, melyben helyet kaptak az öko-csoportok képviselői is. Ezzel a környezetvédők végül jogi alap nélkül is elérték, hogy bevonják őket a döntési folyamatba. A bizottság vegyes összetétele ellenére hatékonyan működött és javaslatára a parti ökoszisztéma megőrzése érdekében nemzeti parkot létesítettek.

A másik eset a Freudenua vízerőmű példája Bécsben. Nyílt pályázatot hirdettek, melyet egy nemzetközi bíráló bizottság szelektált. A kiválasztott pályamunkákat a nyilvánosság elé tárták, és végül a bizottság kihirdette a győztes munkát, mely mindenben kielégítette a követelményeket. Később a terv környezeti hatásvizsgálatát is elvégezték. A projektről rendezett népszavazáson a jogosultak 44%-a vett részt és 72%-os arányban szavazott mellette. Közvetlenül ezt követően a vízügyi főigazgatóság minden érdekeltet (ott lakót, vízjoggal rendelkezőt stb.) meghívott a koncessziós tárgyalásra. Az elméleti 40 000 jogosultból 400 vett ezen részt. Az építkezés 1998-ra fejeződött be és a költségek 10–15%-át fordították a környezeti feltételek javítására.

Freudenua példája az mutatja, hogy a nyilvánosságot önkéntes alapon be lehet vonni a döntésekbe. A tervezési és döntéshozatali folyamatnak kezdettől fogva nyilvánosnak kell lennie. A nyilvánosság számára elég időt kell hagyni a projekt megismerésére és a visszajelzések megtételére. A tervezési folyamat maga is tartalmazhat hiányosságokat. A hainburgi esetben az egyszempontú megközelítés csupán az energiatermelésre és hajózási kérdésekre szorított. Ugyanakkor Freudenua esetén több-kritériumú kompromisszumkeresést folytattak a környezeti, társadalmi, regionális és gazdasági szempontok figyelembevételével, melynek eredményeképpen a jól kiérlelt tervet széles társadalmi elfogadottság jellemezte.

A Bős–Nagymaros vízlépcsőrendszerrel (BNV) kapcsolatos participatív folyamat politikaelemzését vizsgálta tanulmányában *Peter Glas* és *Jan Leentvaar* (Hollandia). Röviden áttekintették a BNV történetét különös tekintettel a Hági Nemzetközi Bíróság ítéletére és a per állására, illetve az 1998-as magyarországi választások eredményezte változásra. Az 1997 szeptemberi hági döntést követően a magyar kormány holland segítséget kért a BNV politikaelemzésének kidolgozásához. A szerzők a holland kormány szakértőiként vettek részt a munkában, melyet 1998 áprilisában fejeztek be.

A BNV kapcsán a szerzők megállapították, hogy a tudományos ismereteken és a rendelkezésre álló adatokon alapuló átfogó értékelés a mai napig hiányzik. A politikaelemzés megkönnyítésére egy kiértékelő mátrixot javasolnak, melynek oszlopait az alternatívák, sorait a kritériumokat adják, míg értékei az egyes alternatívák hatását mutatják az adott kritériumra.

A politikaelemzés gyakorlati alkalmazásakor derül ki, hogy minden esetnek egyedi jellege van. Az előadó az 1995-ös hollandiai árvíz említette példának arra, hogyan javítható és gyorsítható a döntési folyamat. A Delta-törvény elemzések kiderült, hogy az árvédelmi munkák elvégzésének gyorsasága és minősége egyaránt javult. Ugyanakkor hét minőségi kritériumot is felállítottak, melyek tágabb értelmet kapnak a nagyberuházások döntési folyamataiban. Ezek: (1) a köz- és a magánszféra bevonása, (2) a megfelelő érdekek feltárása, (3) alternatív tervek figyelembevétele, (4) kártalanítási lehetőségek elemzése, (5)

közmeghallgatás tartása, (6) az érdekek és vélemények figyelembevétele a döntésnél, (7) a jogi fellebbezés lehetősége. Minél jobb vélemény alakul ki a kritériumokról, annál szélesebb lesz a társadalmi elfogadottság. Az elfogadottság azonban nem azonos a jóváhagyással.

Leentvaar megállapítása szerint a BNV esetében hiányoznak az ésszerű politikaelemzés feltételei, vagy legalábbis nem kétoldalúak, ami pedig ilyen esetben szükséges lenne. Hiányzik a környezeti hatás vizsgálatának közös módszertana, de az átfogó, a gazdaságra, hajózásra, energia-termelésre, társadalmi hatásokra és területfejlesztésre kiterjedő vizsgálatot is leállították az 1998-as magyar kormányváltás után. A BNV esetében az említett hét kritérium egyike sem teljesült, illetve azokat nem ismerték el az érintett érdekcsoportok és a közvélemény. A hatóságoknak több figyelmet kell szentelniük erre a jövőben.

Vári Anna négy hazai vízgazdálkodási döntéshez kapcsolódó társadalmi részvételi program tanulságait ismertette. Esettanulmányai között különböző döntési szintekhez tartozó példák – a kistérségi szintű Szentendrei-szigeti területfejlesztési program, a vízgyűjtő-szintű Sajó-Bódva vízgazdálkodási tervezési projekt, az országos vízminőség szabályozásra vonatkozó jogszabály-előkészítés, valamint a bösi erőmű hatáselemzése – szerepeltek. Az előadás egyik konklúziója, hogy bár a rendszerváltás óta megszülettek azok a jogszabályok, amelyek biztosítják a vízgazdálkodási döntésekben való társadalmi részvétel lehetőségét, a gyakorlatban igen sok tényezőtől függ az, hogy sor kerül-e az érintettek érdemi bevonására, megfelelő informálására, véleményük figyelembevételére. Az alacsonyabb szintű döntésekbe például általában nagyobb aktivitással, hatékonyabban kapcsolódnak be az érintettek, mint az országos szintű folyamatokba, a nemzetközi döntésekbe történő lakossági beleszólás kísérletei pedig általában kudarcba fulladnak.

A szerző szerint Magyarországon a társadalmi részvétel fő mozgatórugói a hazai civil szervezetek, a részvételi programok jelentős részét kezdeményező és finanszírozó, illetve ezekhez módszertani támogatást nyújtó nemzetközi szervezetek, valamint a hazai társadalomban zajló tanulási folyamatok. Az érintettek hatékony részvételét ugyanakkor számos tényező hátráltatja, mindenekelőtt a döntéshozók egy részénél tapasztalható ellenállás, a participatív eljárások szervezésében való jártasság hiányosságai, a lakosság passzivitása, valamint az érdekelték közötti bizalom hiánya. Különösen aggályosnak tartja az előadó a társadalmi részvétel és a civil társadalom fejlődése szempontjából az utóbbi években egyre erősödő centralizációs törekvéseket és a civil szervezetek pénzügyi támogatásában tapasztalható negatív tendenciákat.

Kisgyörgy Sándor a magyar tapasztalatokról beszélt a Sajó-Bódva vízgyűjtőre vonatkozó esettanulmány bemutatásával. Az eset különösen az elmúlt évtizedben lejátszódott társadalmi-gazdasági változások tükrében tanulságos. A vízgyűjtő (6 651 km², 500 000 lakos) egyike a 33 hazai vízgyűjtőterületi egységnek. A rendszerváltás előtt az iparilag legfejlettebb régiók közé tartozott, de a vaskohászat és a bányaművelés felhagyásával a munkanélküliség 30%-ra emelkedett. Az ipari tevékenység visszaesése is, mint sok más helyen, pozitív hatást gyakorolt a vízminőségre. Míg a térségben a vízellátás megoldott, súlyos ellentmondást jelent a nagyobb települések kihasználatlan szennyvíztisztító kapacitása, miközben a falvak szennyvizei kezeletlenül maradnak.

A vízgyűjtőterületi tervezést a nyilvánosság bevonásával kívánták végrehajtani, ezért (gyakorlati okokból) öt részterületen előzetes közmeghallgatásokat szerveztek, melyek során a tervezők a lakosság prioritásait, vízfelhasználási és vízminőségi igényeit kívánták felmérni, tájékoztatást adni a folyamatban lévő munkáról és delegáltak megválasztását kérték, akik a későbbiekben együttműködnek velük. A fórumok viszonylag sikeresek voltak, de nem adtak túl sok információt a tervezők számára a lakosság elképzeléseiről. A legtöbben a magas vízdíjakat nehezményezték. A megválasztott 11 tagú konzultációs bizottságban egy vízműves szakértő mellett önkormányzati vezetők és környezetvédelmi civil szervezetek képviselői is helyet kaptak. Miután megismerték a konzultációs tervet, észrevételeik, véleményük segítette a félreértések tisztázását és bizonyos hibák korrigálását. Ketten közülük a következő konzultációs szintre is meghívást kaptak, ezen azonban hozzájárulásuk már igen korlátozott volt. A módosított, javított vízgyűjtőterületi terv vitájára

már kevesen voltak kíváncsiak. Az előadó úgy látja, hogy mivel a mindennapi gondok leküzdése jelenti a fő problémát az emberek életében, nem várható túl aktív részvétel a hosszú távú problémák megvitatásakor és ez igaz a választási ciklusban gondolkodó polgármesterek esetében is. Az eset egyik fontos tanulsága, hogy az érdekeltekkel való együttműködés idő- és pénzigényes folyamat.

Vásárhelyi Judit bevezetőjében a participáció magyarországi történetét elevenítette fel. A hazai akadémiai intézetekben már az 1970-es években ismertek voltak nyugati módszerek, melyek akkor nem kaphattak nyilvánosságot. Az állampárti rendszer „ál-participációt” vezetett be, melynek a vízügyre vonatkozó példája a Bős–Nagymarosi vízlépcsőrendszer volt. Az eredmény a földalatti mozgalmak, a szemizdat irodalom kifejlődése volt, mely végül a rendszerváltáshoz vezetett.

Valerie J. Assetto és Stephen P. Mumme (USA) előadása a magyarországi és mexikói decentralizációs és társadalmi részvételi folyamatok jellemzőit hasonlította össze, elsősorban a határokon átnyúló vízgyűjtőkkel kapcsolatos döntések esetében. A szerzők a magyarországi decentralizációt meglehetősen felemásnak látják; bár a rendszerváltás után az állam számos környezetvédelmi feladat felelősségét áthárította az önkormányzatokra, az ezek megoldásához szükséges pénzforrásokat azonban nem biztosította. A nagyobb jelentőségű környezeti döntések befolyásolására a lakosság képviselőiben elsősorban az önkormányzatok és a civil szervezetek lennének képesek, azonban e szervezetek zöme mind pénzügyi, mind humán erőforrások tekintetében alulmarad a kormányzati és üzleti szférával szemben. A lakosság érdekei így rendre sérülnek, nemcsak a vízgazdálkodás területén, hanem lényegében valamennyi területen. Különösen súlyos az érintett területek lakóinak kiszorítása a határokon átnyúló problémák megoldásából – például a bős–nagymarosi erőmű körüli vitákból –, amelyeket a mindenkori kormányzat kizárólag diplomáciai kérdésként kezel.

A konferenciát *Hajós Béla*, a KHVM vízügyért felelős helyettes államtitkára zárta be. Megállapítása szerint a társadalom igényli, hogy közérdekű döntések előtt meghallgassák, véleményét kikérjék és figyelembe vegyék. A demokratikus államrendhez ez a gyakorlat szorosan hozzátartozik. Minél demokratikusabb ez a rendszer, annál szélesebb körben kell a jelentős, közérdekű döntéseket bemutatni és figyelembe venni. A vízgazdálkodás éppen az egyik olyan terület, amelyen a fejlesztések tekintetében vizsgálni kell a társadalom véleményét és a népszerű, illetve népszerűtlen létesítmények megvalósítását egyaránt kellően alá kell támasztani.

Gayer József – Vári Anna

A Szigetközről – lakói szemével

Hidrológiai Közlöny, 2000. 1. sz.

Keindl József kutatásainak alapja a szigetközi emberek véleményének megismerése volt: mennyit látnak, érzékelnek az eseményekből, a lakosság mit tud a változásokról és ezek a változások, mennyire befolyásolták a Felső-Szigetközben lakók életét. A szerző munkatársaival véletlenszerűen felmérte a lakók véleményét, s személyes interjúkészítéssel tárgyalt a kiemelten fontos olyan személyekkel, akik a helyi lakosok véleményét befolyásolják, vagy ismerik

Kétségtelen, hogy a Dunáról írt több száz kötet közül szinte egy sem közvetlenül a Szigetköz szempontjából vizsgálta a tárgykörét. A Szigetköz Bős–Nagymaros árnyékában maradt. Amikor a Szigetköz sorsáról közvetett módon döntöttek az akkori vezetők, el-

felejtették megkérdezni a helyi lakosságot. Az elmúlt 10–15 évben rengeteg ilyen-olyan jellegű hatástanulmány készült, de a szigetközi emberek véleményére egyik munka sem tért ki.

Az 1. táblázatban a szerző öt kategóriát és időszakaszt határozott meg. Az *egyéb* kategóriát hatan választották, akik idillikus környezetet szerettek volna maguk körül látni. (Hogy feltöltsék a *Dunakiliti víztározót*, az Öreg-Duna medrében optimális mennyiségű víz folyjon, és a mellékágak mindegyike fel legyen töltve. Harsogó vegetációt képzelnek, virágzó élővilággal – főleg vízmadarakkal.)

1. táblázat

Melyik Szigetköz áll Önhöz legközelebb?	Gyakoriság (fő)	Százalék (%)
Az 1930-as szabályozás előtti időszak	13	5,6
Az 1930 utáni időszak: a gátak megjelenése	15	6,4
Egyes ágrendszerek 1950-es évek utáni, a hajózás érdekében történt lezárásának időszaka	136	58,1
A Duna dunacsúnyi elterelése utáni idő, amikor további ágak is kiszáradtak (1992–1995)	16	6,8
A jelenlegi időszak, amikor az egyes ágrendszereket feltöltötték, vagy újraélesztették	48	20,5
Egyéb	6	2,6
Összesen	234	100,0

Akik a *szabályozást megelőző, 1930 előtti* időszakot szeretnék visszaállítani, olyan vadregényes tájat képzeltek, amelyben a hullámtér minden területe víz alatt áll. Volt olyan válaszadó is, aki nemcsak a Szigetközt, de a Csalóközt is víz alatt szeretné látni. Noha alighanem tudják, hogy ezt sohasem lehet megvalósítani, mégis az ő szívükhöz ez áll közelebb – annak ellenére, hogy ők abban az időben még nem is éltek, és így csak a fantáziájuk nyomán, illetve az idősebb emberek elbeszéléseiből képzelik el az egykori „vad” Szigetközt. Nagyon érdekes, kikhez állt legközelebb az *1930-as évek utáni időszak*. Egy kivétellel idős, 1920–1935 között született emberek választották ezt az időszakot. Feltehetően azért, mert gyermekkoruk emlékei hagytak nyomokat életükben. Többségük vízügyi vagy erdészeti dolgozó volt.

A megkérdezetteknek több mint a fele azt az időszakot választotta, amikor „*az egyes ágrendszereket leapasztották*, hogy a hajók zavartalanul közlekedhessenek a Dunán”. Akik így választottak, azok közül a legtöbben az elterelés előtti állapotokat akarják visszaállítani. Lehet, hogy tudják, lehet, hogy nem, hogy a Szigetköz érdekében egyébként is be kellett volna avatkozni a szabályozásba, hogy a természet romlása ne folytatódjék tovább. A Duna elterelésével azonban az általuk vártnál nagyobb léptékű változás jött létre, ami „megviselte” őket. A *jelenlegi állapotokat* a megkérdezett felső-szigetközi polgárok 25 %-a választotta. Ők úgy látják, hogy Szigetköz képe jó irányba változik, s ebben kiemelik a vízügyi óriási szerepét. További fejlesztéseket akarnak, hogy még szebbé váljon a táj. Akik így szavaztak, általában fiatal vagy középkorú emberek voltak. Idősek csak elenyésző számban.

„*Milyen változások tapasztalhatók a településen, és annak térségében az elterelés óta?*” – nagyon nehéz kérdés volt a helyiek számára, mivel a kutatóknak kellett őket rávezetni, hogy milyen változások keletkeztek a községben, és az ott élő emberek környezetében.

„*A házak falai megrepedtek?*”: Ezek a repedések a Duna elterelését követő egy-két éven belül jelentkeztek az épületek falán. Egy tanulmány szerint a víz eltűnésének következtében a talaj mozgása miatt olyan dinamikai hatások jelentkeztek, amelyek a falak szétválását eredményezték. Azt is meg kell jegyezni, hogy ezek a károk már az elterelés előtt is jelentkeztek.

„*A kutak vízszintje lesüllyedt, vagy a kút kiszáradt?*”: Ez az állítás ismét összhangban

áll a valósággal. Ma már a vízpótlások eredményeképpen a talajvízszint ismét eléri a 4–5 m mélységet. Ez azért nem okozott komoly zavart a lakosság vízellátásában, mert a vezetékes vizet használták ivásra és főzésre.

„*A szántóföldeken nincs belvíz*”: Itt az a kérdés, hogy ez kinek baj, vagy kinek jó? Van olyan ember, aki ennek a mellékhatásnak nem örül. Ugyanis egyeseknek a földje a hullámtérben terül el. Ők minden évben ültettek valamit, amit minden évben elvitt az árvíz, s mehettek felvenni a kártérítési összeget. A legravaszabbak kukoricát vetettek, amit elmoshatott a júniusi zöldár. Az árvíz levonulása után lekaszálták, és állataikkal feletették. Természetesen, a hivatalban olyan növényt mondtak be, amelynek alapján magasabb kártérítési összeget vehettek fel. Azok viszont, akiknek vízjárta terület volt a birtokukban, jól jártak, hiszen a talajvíz és a Duna vízszintjének süllyedése miatt ezek a területek kiszáradtak, és most nagyon jó minőségű, a mezőgazdasági termelés szempontjából a legjobb földekké váltak.

„*A pince egész évben szárazon áll*”: Ez általában szintén kedvező a helyi lakosok életében, hiszen a kései és a kora tavaszi áradások miatt volt olyan család, amelyik nem tudott befűteni a házába, mivel a kazánját a pincében ellepte a víz. Azok, akik nem említették ezt a változást, vagy nem volt pincéjük, vagy olyan helyen laktak, ahol a pincét nem öntötte el az emelkedő talajvíz.

Az egyik *ásványrárói* interjúalany, aki korábban vízügyi dolgozó volt, a következőket ismertette: „Ami a károkat illeti, nem akkorák, mint akkorák, mint amekkoráról kárognak a riporterek. Az elterelt Duna-meder mellett 500 m szélességben lesüllyedt a talajvízszint. Itt mindenütt ártéri erdők voltak, amelyek nagy része ugyan ki- és elszáradt – főleg 1992–1995 között – de aztán ezeken is segítettek a szakemberek a fenékküszöb létrehozásával. Az Öreg-Dunában nagyon alacsony volt a víz, ezért következhetett be a talajvízszint süllyedése. A fenékküszöb beiktatásával egy kb. tíz kilométeres szakaszon a vízszintet 4 méterrel megemelték. Ugyanakkor a *dunakiliti* műtárgynál is lezárták a vizet. E két beavatkozással sikerült megemelni a folyó vízszintjét egészen *Dunacsúni*g, és ez kihatott a talajvízszintekre is.”

Az, az állítás, hogy: „*az elterelést követő hetekben eltűnt a víz 72%-a az ágrendszerekből*” igaz, de ez az állapot csak rövid ideig tartott, mert 1992. novemberében már jött is egy áradás. Ezután kis mértékben ismét kiszáradtak a mellékágak, de akkor már a víz kevesebb mellékágból tűnt el teljesen. Viszont, 1995 óta az ágrendszer sebb, mint valaha, mert a fenékküszöb megépítése után a magasabb, megduzzasztott vízből több helyen is ki lehet venni, és ezt a vízmennyiséget a mellékágakba lehet terelni. Eleinte a hullámtérbe, azaz a töltés és a Duna közé vezették a vizet, de ma már fontosabbnak tartják a mentett oldali mellékágainak a feltöltését.

Az az állítás, hogy a mellékágaknak 72%-a kiszáradt, akkor igaz, ha azt is megkérdezzük, hogy miért? Ezen a területen, miután az osztrák vízlépcsők elkészültek, a Duna nem hozott már több hordalékot. Emiatt az itteni víz hordalék-éhsége nagyon megnövekedett. Minden hordalékot felszedett a mederből, és elhordta a Duna alsó részeire. A meder egyre jobban mélyült, miközben a vízszint is süllyedt. És az az ágrendszer, amely a Dunából kapott utánpótlást, magassága révén már nem jutott elegendő vízmennyiséghez, és lassan leürült. Tehát a mellékági kiszáradást illető feltevés akkor igaz, ha nem 1992-től, hanem 1975-től nézzük ezt a folyamatot.

Korábban a hajózásnak nagy jelentőséget tulajdonítottak. Ezért az összes vizet a főmederben tartották, és azokat a mellékágakat, amelyek a Dunából indultak és érkeztek, lezárták egy nagy kórakkal. Így ezekbe az ágakba csak árvíz idején került víz, majd az ár levonulásával, a hordalékok az ágakban maradtak, és kezdetét vette az eliszapolódás folyamata.

A válaszaikon kívül az emberek külön megjegyzéseket is tettek. A legtöbben azt kifogásolták, hogy a talajvíz süllyedésével és a víz hiányával a gyümölcsfák kiszáradtak, és a kertekben is öntözni kell. Mivel a kutakban nincs elegendő víz, kénytelenek vizet venni a vezetékes rendszerből. Az viszont drága. Még az 1990-es évek elején mondták az ország vezetői: „*Igaz, hogy be kell vezetni a vizet a háztartásokba, de ebben a térségben az embe-*

reknek nem kell majd magas tarifát fizetniük, mert az egészet a vízlépcsőrendszer költségére írjuk. Ma már csalódtak ebben az ígértben. Egy kereskedelmi eladó szerint: „...mi tisztában vagyunk azzal, hogy Magyarországon élünk, ahol mindenki fűt-fűt ígér, de semmit sem teljesít. Erre a KTM által kiírt felmérés is csak felesleges pénzkidobás volt, és az ígért, csak ígért szintjén maradt.” Van, aki örül a Duna elterelésének: akinek a szántóföldjéről, vagy a pincéjéből eltűnt a víz.

A 2. táblázatban a kérdés állt szemben egymással. Ha az első kérdésre kapott válaszokat elemezzük, azt tapasztaljuk, hogy a megkérdezettek döntő többsége Szigetköz visszaalakítása mellett voksol. A feldolgozott kérdések közül ennél az egy kérdésnél van teljes összhang a megkérdezettek között.

2. táblázat

Melyik Szigetköz áll Önhez a legközelebb?	Szeretné-e, ha visszaállítanák a természethez közeli szigetközi állapotokat?				
	Igen	Nem	Nem tudja	Nem érdekl	Összes
Az 1930-as éveket megelőző	12	1			13
A gátak megjelenése utáni	13	1	1		15
Az egyes ágrendszerek lezárása utáni	111	8	13	4	136
A Duna elterelése utáni (1992–1995)	14	2			16
A jelenlegi	37	5	5	1	48
Egyéb	3		1	2	6
Összesen:	190	17	20	7	234

A 2. táblázat keresztábráját vizsgálva, szintén kapunk egy kiugró eredményt, mert akik változást szeretnének, azoknak az 1950–1991 közti időszak áll legközelebb a szívéhez. Azaz, olyan változást öhajtanak, amely több vizet biztosít a Duna és mellékágai, s közvetve az itt élők számára is. Ez azt jelentené, hogy kellő mennyiségű víz hatására a természeti környezet életfeltételei is javulnának, és ez sportolási, pihenési, üdülési s szabadidős tevékenységet nyújtana nemcsak a helyieknek, de az egész országnak is. Ez pedig a turizmus fellendülését hozná, mellékjövedelmet, további megélhetési forrásokat adva a szigetközi embereknek.

3. táblázat

Szeretné-e, ha visszaállítanák a természethez közeli szigetközi állapotokat?	Szeretné-e, ha mégis megépítenék a Bős–Nagymaros vízerőmű-rendszert?				
	Igen	Nem	Nem tudom	Nem érdekel	Összesen
Igen	80	43	60	7	190
Nem	9	2	5	1	17
Nem tudom	5	4	11		20
Nem érdekel	1		3	3	7
Összesen	95	49	79	11	234

A 3. táblázatban szereplő, a két igen válasz keresztezéséből létrejött 80-as összeg nagyon fontos s meglepő eredmény. Ugyanis, amíg a „zöldek” szerint abszurd, hogy a Bős–Nagymaros vízlépcsőrendszernek bármi köze is lehet Szigetköz természeti környezetének rehabilitációjához, addig a lakosok szerint ez lenne a megoldás. (Miközben mások a Szigetköz ügyeit nem kötik össze közvetlenül a BNV-vel).

Akik a „szeretnék-e, ha visszaállítanák a természethez közeli szigetközi állapotokat?” kérdésre nemmel válaszoltak, azok többsége is azt szeretné, ha megépülne a vízlépcsőrendszer. Akik megjegyzést tettek a kérdés után, azok közül a legtöbben azért sze-

retnék, ha befejeződne a vízlépcsőrendszer, mert ha már elkezdték, és ennyi pénzt beleltek a beruházásba, akkor fejezzék be. A következő indok jellemzi a helyiek hangulatát, fásultságát és akaratát: „Azért építsék meg, hogy legyen vége ennek az egésznek”. Sokan úgy gondolják, hogy ez gazdaságilag lendít az országon, és energetikai szempontból sem jelentéktelen („Szükségünk van áramra! Amit itt megtermeltünk volna, azt most megvesszük.”). Vannak, akik szerint, ha megépítik a nagygyarosi létesítményt, akkor talán lebontják a dunacsúni műtárgyakat, és a Duna kormányzása ismét a magyarok kezében lesz. Többen úgy ítélik meg, hogy ez javítana Szigetköz vízrajzán, és akkor ismét „olcsón” tudnak öntözni a kertben. Néhányan úgy vélik, hogy Európa előbb-utóbb kötelezni fogja Magyarországot az erőmű megépítésére.

Természetesen a BNV-t ellenzők véleményére is figyelni kell. Ők azonban nincsenek igazán összehangban egymással. A vélemények különbözősége miatt nem lehet őket összehasonlítani, vagy egy-egy általuk adott feltételezést bizonyítani. Az egyik interjúalany szerint „mindenképpen ellenzi”, hogy megépüljön a BNV (pedig, ha megkérdeznék szomszédjait, akkor megtudhatná, hogy ez nem így van). További vélemények a vízlépcsőt ellenzők részéről: az építkezés gazdaságtalan, túl sokba kerül, és inkább a tisztai töltéseket kellene biztosítani.

Az egész kérdőív-sorozatban erre az egy kérdésre adták a legtöbb „nem tudom” választ, de azt általában mindig meg is magyarázták. Mivel a szigetköziek messze laknak Nagymarostól, nem tudják felmérni az ottani viszonyokat, s nem tudják eldönteni, hogy ez nekik jó lenne-e, és segítene-e Nagymaros Szigetközön. Ezt bizonyítja egy elhangzott *dunaremete*i vélemény: „Ha használ Szigetköznek, akkor építsék meg a nagygyarosi vízlépcsőt, ha nem használ, akkor felejtsek el.” Volt olyan vélemény is, hogy csak akkor építsék meg, ha azt szakemberek végzik majd. Többen nem tudtak dönteni a gazdasági és a természetvédelmi indokok közt.

A helyiek véleménye szerint Szigetköz sorsa jórészt eldöntött tény. Nincs rá esély, hogy az „eredeti állapot” visszaálljon. A vita tárgya az, hogy legalább minimálisan beavatkozzanak-e a jelenlegi állapotokba, vagy sem, amelyet a Bős-Nagymaros vízlépcsőrendszer megépítése jelentene. Elképzelhető, hogy ez országos szempontból akkora környezeti- és presztízs-, politikai- és egyéb károkat okozna, hogy makrogazdasági szempontból nem lenne kifizetődő. A szigetköziek viszont itt élnek, nekik vízre lenne szükségük, ha kell, akár a BNV által is.

A „helyi” és a „fenti” érdekek erősen és ellentétesen működnek. Akik helyben laknak, azoknak az a fontos, hogy a Szigetköz helyzete javuljon. Ez kétféle módon lehetséges. Az egyik módja, hogy a szlovákok beismerik, hogy hibáztak és lebontják a dunacsúni duzzasztójukat. (Ennek kicsi az esélye). A másik, hogy megépítik Nagymaroson a vízerőművet, mert az talán valamit segít. Az ellentét ott van, hogy amíg az országos érdekek a gazdasági és politikai oldalát nézik a dolgoknak, addig a helyiek a helyi környezeti szempontokat veszik figyelembe. Az erőmű beruházásának gazdasági részét és megtérülését sokan sokféleképpen kiszámították, de a kapott eredményeket torzították, mert mindkét oldal a maga igazát akarta bebizonyítani – vélik a szigetköziek. Annak nincs esélye, hogy a hágai bíróság a dunacsúni víztározó, illetve a bósi erőmű lebontására kötelezze a szlovákokat.

A szigetközi emberek gyorsan alkalmazkodtak az új körülményekhez. Némi romantikus vágyódás megmaradt a régi, természetes állapotok visszaállítása iránt, de ez úgy tűnik, inkább a szabadidős programokhoz kötődik és nem annyira a megélhetéshez. Még a nyugdíjas halász is azt mondta, hogy neki azért fáj az elterelés, mert azóta nincs hal a Dunában, és nem tud horgászni. Tehát nem az zavarta, hogy leállították a hajóközlekedést, hanem az, hogy mint nyugdíjas, hiába megy ki a horoggal, nem fog semmit.

Az óslakosok sokkal inkább nosztalgiaiból, semmint megélhetési szempontokból szeretnék a régi állapotokat visszaállítani. A károkért meglepő módon a *környezetvédőket* teszik felelőssé. Úgy érzik, ők akadályozzák a vízügyeket, abban, hogy a Szigetköz mellékágrendszerének vízpótlására megoldást adjanak. A többség a vízügyi politikáján belül is BNV-ben hisz, annak ellenére, hogy a szakemberek tudják, hogy az nem duzzasztana vissza a Szigetközre.

A Szigetköz jelenleg már csak *több vizet* akar. A környezetvédők „*igazságot*” akarnak. A politikusok szlovák–magyar *kompromisszumot* akarnak. A vízügyiek *beruházásokat* akarnak. Az Európai Unió olyan Magyarországot akar, amelyik *hajózhatóvá teszi* a Dunát, *védi a környezetet és betartja a nemzetközi szerződéseket*. Az is kérdés, hogy csak magát az EU hármaskörét meg lehet-e valósítani. Ha az összes szándékot figyelembe vesszük, ma még kizártnak láthatjuk a megegyezést. Csak remélni lehet, hogy az érdekek és a vélemények az idők folyamán közelednek egymáshoz, és értelmes – a Szigetköznek is hasznos – kompromisszum születhet belőlük.

V. I.

Amíg el nem fogy, a Magyar Tudomány az alábbi könyvesboltokban kapható:

Balassi Könyvesbolt	1023	Budapest	Margit u. 1.	212-0214
Budapesti Teleki Téka	1088	Budapest	Baross u. 1.	
Fókusz Könyvruház	1072	Budapest	Rákóczi út 14.	268-1103
Írók Boltja	1061	Budapest	Andrássy út 45.	
Kis Magiszter Könyvesbolt	1053	Budapest	Magyar u. 40.	
Kódex Könyvruház	1054	Budapest	Honvéd u. 5.	331-6350
Litea Könyvesbolt és Teázó	1014	Budapest	Hess András tér 4.	375-6987
Osiris Könyvesház	1053	Budapest	Veres Pálné u. 4-6.	318-2516
Pont Könyvesbolt	1051	Budapest	Nádor u. 8.	
Egyetemi Könyvesbolt	8200	Veszprém	Egyetem u. 10.	88/429-073
Két Könyvész Kft.	7616	Miskolc	Egyetemváros	
Könyvesház	9700	Szombathely	Hollán Ernő u. 7.	94/340-700
Sík Sándor Könyvesbolt	6720	Szeged	Oskola u. 27.	
Sziget Könyvesbolt	4010	Debrecen	Egyetem tér 1.	
Széchenyi István Könyvesbolt	7624	Pécs	Rókus u. 1.	
Vörös Cédrus Könyvkereskedés	9400	Sopron	Mátyás király u. 34/F	99/320-222

A 175 éves Akadémia megidézése lapelődünk,
az Akadémiai Értesítő egykori közleményeiből.

A Tiszaszabályozás története*

és nemzetgazdasági fontossága

Székfoglalóul előadá ápril 2-dikán 1860. LÓNYAY MENYHÉRT LT.

Lónyay Menyhért (1822–1884) bölcsészdoktor, politikus és publicista. 1849-ben a Szemere-kormány államtitkára, a Földhitelintézet egyik alapítója. 1867 után magyar, ill. közös pénzügyminiszter, 1872-ben miniszterelnök. 1871-ben grófi rangot kap. 1861-től az Akadémia alelnöke, 1871-től haláláig elnöke. A Tiszavölgyi Társulat alapító tagja 1846-ban, majd annak újjáalakítása után 1878-tól elnöke, a parlamentben és a kormányban a Tisza-szabályozás és a víztársulati ügyek nagy tekintélyű pártfogója.

1860. évi akadémiai székfoglalója idején a Tisza-szabályozás munkái már jelentősen előrehaladtak, de a nagy mű még messze volt befejezésétől, s a befejezetlenséggel járó elkerülhetetlen katasztrófák és viták is hátravoltak. Megnyilvánulása mégis fontos, mert az a szabályozás leendő sikerének bizonyosságát hirdette, amelyet a bekövetkező tények később maradéktalanul igazoltak.

Vágás István

Midőn első alkalommal van szerencsém a tisztelt Akadémia előtt szót emelni, bocsánatot kérek, hogy beszédemben nem szorosan tudományos tárgy előadásával foglalkozom. – Azonban úgy hiszem, a tárgy, melyet választék, tudományos tekintetben is bír annyi érdekléssel, hogy ezen tisztelt Akadémia becses figyelmét kiérdemlendei már azért is, mert egy hazai nagyszerű vállalat körül szerzett tapasztalatok eredményeit mutatja fel, oly vállalatéit, melyet hazai erők kezdeményeztek, folytattak, és Isten segítségével sikerteljesen be is végzendenek. E tárgy a Tiszaszabályozása.

Érzem ugyan, hogy ezen fontos tárgy kellő kifejtésére nem oly szűk tér igényeltetik, mint a mit egy akadémiai beszéd megenged – melynek meg vannak az idő és türelem által szabott korlátai –; s így csak a főbb momentumok érintésére kell szoritkoznom: de felbátorított – e tárgyat itt a tisztelt Akadémia előtt hozni szóba – más akademiák példája, hol minden nagyszerű munkálatok, melyek honuk terén foganatosítottak, éber figyelemmel kísértetnek, s a tudomány számára nyert tapasztalatok feljegyeztetnek. Ezen tárgyról értekezni kötelességérzet rendelé már azért is, mert valljuk meg az igazat, akkor, midőn más, tapasztalatokban és eredményben sokszorta gazdagabb nemzetek a tiszai

* Rovatunkban a szöveget az eredeti írásmóddal közöljük.

munkálatokhoz képest kisszerű munkálatok sikerével kérkednek, és azokat sokszoros tudományos vitatások tárgyává teszik: e mind anyagi mind tudományos tekintetben valódi nagyszerű eredményt még honfiaink is alig, a külföld pedig éppen nem ismeri.

Végtelen fontos eredményeket mutatott pedig fel a Tiszaszabályozás, mert:

Megmutatta mindennek felett, hogy nemzetünkben van egy józan kitartó, következetes és fáradhatatlan, életrevaló társulati munkásság, mely bármely körülmények, gyakran zsibbasztó befolyások között is, a végcél felé lankadatlanul törni képes volt;

Megmutatta, hogy műtani kivitelt illetően is vannak hazai tehetségeink, melyek bármely nagyszerű vízi vállalattal mérkőzhető vállalatot tervezni, s következetesen kivinni tudnak;

Fontos tapasztalatokkal gazdagítá a vízépítészeti tudományt; s

Végre nemzetgazdasági tekintetben e hazának, – annak legtermékenyebb és legnevezetesebb részében, – mondhatjuk szívében, aránylag nagy, egy kis királysággal felérő tért mentett és mentend meg, és adand át a nemzeti földmívelési iparnak, hogy az idővel a nemzeti készítés és jobblét hathatós tényezőjévé válják.(...)

Tiszánk lassú – de mély medrű – tekervényes folyásával talán a világ legszeszélyesebb folyamaihoz tartozik, mély – s hajózási tekintetben oly – csatornát képez, mely még a legszárazabb nyáron is elegendő vízzel bír; azonban a ki nem ismeri természetét, s csak a nyári csendes időben nézi szerény és nyugodt folyását: alig fogja hinni, hogy – ha sebesen duzzadó árával előtör: gyorsan túl hágya partjait; a védgátak elkészülte előtt pedig mint tenger borítá a nagy síkságot, s egy több mint 200 geogr. □ mérföldet tevő termékeny területet tartott szeszélyes uralma alatt.

Milyen volt a Tisza völgye századok előtt: arról biztos adatokkal nem bírunk⁷⁾, azonban azon meggyőződésben lehetünk, hogy e folyam akkor is vízárral borítá síkságunkat; de viszont a felsőbb Tisza vidékén – oly téreken – melyeket a Tisza árja minden évben több mint fél öles magasságra borít, – láthatunk úgynevezett bogár-hátra szántott földeket, melyek kétségkívül bizonyítják, hogy ott valaha bizton szántható térek voltak, s az ily helyeken levő több százados tölgyek – a mocsár-tölgy fajból – ezen időt több század előttinek gyanítatják.

Annyi minden esetre bizonyosnak látszik, hogy midőn még hegyes vidékeink nagyobb, úgy szólván, rengeteg erdővel voltak borítva: az eső és hóvíz oly gyorsan, mint most – le nem szaladván, az áradások leginkább a felső Tiszánál oly gyakoriak és nagyon nehezen lehettek.

Nem csuda, hogy szegény hazánkban – mely annyi mostoha időket élt; mely folytonos harcok közt – a keleten – a polgárisodás s keresztyénség védbástyája volt; mely majd két századon keresztül viselte a török jármot, – akkor, midőn más nemzetek a műveltség- és anyagi kifejlődésben gyors léptekkel haladtak, nem gondolkozhattak komolyan a Tisza árjai elleni védelem nagyszerű munkájának megindításáról. Első nyomát látjuk e szándéknak VI. Károly német császár s magyar király uralkodása alatt. Az 1722-diki országgyűlésre a Tisza szabályozása iránt tervezet adatott be, mely kapcsolatba volt hozva egy nagyszerű csatornázási tervvel, mely szerint a Tisza felesleges vizei egy részt a Tokajon alúl fekvő Dob helységétől a hajdú városoknak és Debreczennek, – magába véve a Körösök vizét – Csongrádig vezetettek volna le; más részt kiterjedt a csatornázási terv a Tiszát és Dunát összekötő csatornára, és a Balaton s Fertő tavaknak a Dunába való levezetésére, de Szirmay állítása szerint e tervek az országos levéltárban feledékenységnek átadva hevernek. Azonban ezen országgyűlésre beadott tervezet vezetett annyi eredményre, hogy az

⁷⁾ Minden régebbi leírások – a Tisza völgyét illetően – tökéletlenek; annyi azonban bizonyos, hogy évezredet haladó iratokban a Tisza, mint tekervényes folyam, a Tisza völgye, mint árvízjárta mocsárokkal telt térség festetik. 449-dik évben II-ik Theodozias által Attilához küldött követséggel utazott Priscus rhétor így emlékezik róla; sőt Ammianus Marcellinus is leírja, hogy a Tisza csavargós és mocsárokat nevelő folyam. (...)

1723-diki országgyűlésen hozott törvény 122-dik §-ában meghagyatott a helytartóságnak, hogy az ország felvirágzására külföldi mérnökök által csatornázási stb. terveket készítsen.

Már ezen idő előtti korból ismerünk egy részletes vízi munkálatot, melyet 1646-ban Rákóczy György velencei és belga mérnökök terve szerint Zemplén megyében készítettett, és egy Tárkánynál a Tiszából kijövő – a Karcsva medrének felhasználásával Tokajig menő hajózható csatorna volt, mely által ott, hol még az előtti években haszonvehetlen ártér terjedt, s még most is ingoványok léteznek, kellemes művelhető térek léteztek.

A múlt század második felében – különösen Mária Thérézia, és József császár idejében – főleg az 1772-diki rendkívüli áradás következtében komolyan gondolkodtak a Tisza szabályozásáról, sőt nyoma van annak is, hogy Hollandból jött vízépítészeti mérnökök részletes terveket és javaslatokat készítettek; azonban – a Béga- s később a Ferencz-csatornát kivéve – nagyobb szerű munkálatok nem történtek. Még e század elején Torontál megye, az 1816- és 1817-diki rendkívüli árvizek alkalmával is tapasztalt veszes következményeket legalább a vidéken elhárítani akarván, szinte 25 évig dolgoztatott köz erővel azon védőtöltéseken, melyeknek segélyével hazánk ezen része a szárazföld legtermékenyebb földművelési vidékévé alakult át.

Az általánosan és egészben létesítendő szabályozási munkálatokra nézve az első alap a feledhetetlen emlékü József nádor által vettetett meg, ki a só felemelt árából annyi alapot eszközölt, melyből mind a Duna, mind a Tisza, egy – a magyar helytartó tanácsnak alárendelt, mappatio nevezete alatt ismert – mérnöki hivatal által, igen pontosan és részletesen felmértetett. Ezen nagy munka által oly részletes, pontos, és tökéletes adatok gyűjtettek össze, hogy az azt szemlélő külföldi mérnöki tekintélyek által is a maga nemében olyannak ismertetett el, a milyennel Európa egy folyama sem bír.

Midőn már ezen becses előmunkálatok – több mint 12 évi munkásság után egészen hazai erők által – elkészültek, és alkalmat adtak sok ifjú mérnöki tehetség kiképzésére: közbejött az 1844-diki és 1845-diki rendkívüli árvíz; a nagy pusztítás, – melyet okozott mindenütt a Tisza mentén, sőt az egész országban is – a Tiszaszabályozás nagyszerű munkájának erélyes megindítása iránti általános óhajtást ébreszté fel.

Előbb is történtek ugyan egyes kisebb munkálatok, melyek közt legeredményteljesebb volt – mint említők – a Torontál megye által emelt töltés, és a Tokajon felül fekvő megyék által készített kisszerű, és csak kisebb áradatok ellen védő úgynevezett megyei töltések, s egyes, a só felemelt áralapból készített, és rendszerint nem sikerült, átmeteszések. Azonban egybehangzó egészbeni folyam-szabályozásról még addig komolyan szó nem volt. Annak munkába vételéről ugyan már az 1790/1. évi 67 t. cz. s az 1807:17. t. cikktől fel az 1840. évi 10. t. cz. és 1844. évi 9. t. cikklig folytonosan intézkedtek a folyók szabályozásáról, sőt 1842. és 1844-ben munkálkodó országos választmányok komolyan foglalkoztak azzal: mind e mellett a megindításra nézve valósággal semmi sem történt, míg nem az 1845-diki rendkívüli árvíz után József nádor ezen év június hava 12-dikén a Tiszaszabályozás tárgyában a helytartó tanács néhány tagjaiból és e célra meghívott tiszai birtokosokból álló értekezletet tartatott, melyben már akkor a magyar helytartósághoz a közlekedési osztály elnökéül kinevezett Széchenyi István gróf részt vett, és ekkor ezen fontos ügy életbe léptetését és vezetését – őt oly kitünően jellemző erélyvel, fáradhatlan buzgósággal, kitűréssel és gyakorlati tapintattal megindítá.

Csak a ki eleven emlékében tartja hazánk akkori autonomicus megyei életét, azon személyes szabadságot, melyet hazánk birtokosai élveztek, azon kölcsönös respectálását a különböző érdekeknek, azon jogot, melyel mindenki birt az őt érdeklő tárgyakhoz szállani oly mértékben, minővel egy nemzet alkotmánya sem volt szerencsés bírhatni, itélheti meg, hogy az egész Tisza völgyét – mely 22 külön törvényhatóságához tartozott – egy közös nagyszerű munka kiviteléhez rövid hónapok alatt egyesíthetni oly kitünő és gyakorlott tapintatú egyéniség kívántatott, mint gróf Széchenyi, és azon közösségi hazafiúi érzet, s önkormányzati józanság, mely nemzetünknek annyi századon keresztül egyik fő jellemvonásához tartozott.

Miért jellemezzem tovább gróf Széchenyink e téren kifejtett tevékenységét éppen ezen tisztelt körben, a magyar tudományos Akademiában, hol annyian vannak még, kik élő tanúi annak, mily erélyvel és tevékenységgel tudott ő a legszentebb hazafiúi érzet által lelkesítve kezdeményezni, a kezdeményezettet nagygyá nevelni, és erősíteni? Hiszen azt is, hogy nemzetünknek már évtizedek előtt megalapított akadémiaja – mely még a visszás körülmények súlya alatt is képes volt a szellemi haladás- és nemzeti erősödésért oly kitűnő sikerrel működni – neki köszönhetjük.

A végzet hatalma megengedé indítani gr. Széchenyinek e nagyszerű munkát; de az alap, melyre fekteté, erősebb volt, hogysen, midőn már azt tovább nem vezetheté, végkép megszűnt volna; és mi, kik, mihelyt lehetett, ismét elfoglalók azon helyet, melyre ő állított, hogy bevégezni segítsük, a mit kezdeményezett; úgy hisszük, ez által egyszersmind hálánk egy kis részét rövök le íránta, kinek a haza és mindnyájan annyival tartozunk.

Széchenyi elve levén semmit nem erőltetni, de a szabad vitatás által elébb előkészíteni, kifejteni és érlelni: azzal kezdé működését, hogy kiadta „Eszme-töredékek különösen a Tiszavölgy rendezését illetőleg” című munkáját, melynek szellemét illetőleg szabad legyen a következő pár sort idéznem, melyeket most is nem lehet eléggé minden magyarnak emlékébe hozni:

„Hogy Magyarország különös virágzásra emelhető: arról nem kételkedik senki, ki e hont ismeri. De hogy vajjon a magyarfaj képes-e, s fogja-e e hont legmagasb virágzásra emelhetni: azon igen sokan kételkednek. Hazudtoljuk meg ezeket, s legyünk meggyőződve, hogy kézfogás, vállvetés s bölcsesség által nincs oly szövevényes körülmény és viszony, mely közt üdülni ne lehetne.”

Egyszersmind azon gyakorlati szempontból indulván ki, hogy annak, a ki valamely ügy lelkiismeretes vezetését magára vállalá, első mulaszthatlan kötelessége megismerkedni a hely színén a létező viszonyokkal, a tényező személyességekkel: azonnal beutazta a Tisza völgyét.

Ezután, hogy az érdekeltek magok hozzászólhassanak, és intézkedhessenek saját ügyeikben: 1846-dik évi január 19-én Pestre hívta össze a már körútja alkalmával az 1840.: X. t. cz. értelmében keletkezett társulatok és érdekelt helyhatóságok képviselőit.

Ezen első gyűlés alkalmával vettetett meg alapja a szabályozásnak. Kimondatott, hogy az 1840.: X. t. cz. értelmében a tiszavölgyi társulat megalakult; az ügyek egységes vezetésé végett megválasztatott a központi választmány, és egy tiszai szerződés iratott alá¹⁾, melyben meg voltak határozva a jövődöbéli működések alapelvei, t. i. hogy a szabályozási költségek az érdekelt birtokosok által birtok és nyerendő haszon arányában fizetessenek.

1846-ban aug. 3-dikán tartatott Debreczenben a második nagy gyűlés, mely a társulati belszerkezetet illetőleg a főbb elveket felállítá, a rendezés részleteit az időre bizá, midőn a társulat a gyakorlati téren szerzett tapasztalatok után biztosabban járhat el; addig is gróf Széchenyit és a központi választmányt hatalmazá fel a rendezési szabályok ideiglenes felállítására.

A központi választmányt Széchenyi S. Patakon hívta össze, hol a társulat technikai, pénzügyi és beligazgatási ügyeinek rendezése dolgoztatott ki.

Ezen augusztus végétől fogva gr. Széchenyi, és a központi választmány a vidéki társulatok megalakításához fogtak; Dobon, T. Füreden, T. Beőn, Szentes- és Csongrádon, Szegeden, Ó-Becsén és Tittelben a megalakulást maga Széchenyi eszközölte; Ondova és Topoly vidékén, Bodrogközön, Hegyalján, Felső-Szabolcsban, és Beregben a közp. választmány tagjai jelenlétében hasonlóképp megalakultak a vidéki társulatok.

¹⁾ A Tiszaszabályozás megindítására nézve legfontosabb lépés volt ezen szerződésnek aláírása, mert ez volt a kezdet valóságos első határozott lépése; de nevezetes már azért is, mert ebben ki vannak fejezve azon egészséges gyakorlati és méltányos elvek, melyekre természetszerűleg és az adott viszonyok szerint a munkát helyezni kellett; ezért mellékletben közlöm e szerződést, az első aláírásokkal egész terjedelmében.

Már 1846-dik év sept. havában a munkálatok tetteleg megkezdettek, gr. Széchenyi szavai szerint az ásó- és kapához a Tisza különböző vonalain leelőbb az alsó-szabolcsi víz-szerkezetben Dobnál nyúltak, mely gát a társulat által, midőn egészen bevégeztetett, ünnepelesen Széchenyi-gátnak neveztetett.

(...)

Ily körülmények közt, midőn a szabályozási munkálat mind inkább sikeresen kezdődött kifejlődni; s a társulati működés – a közp. bizottmány s különösen a technikai osztály erélyes vezetése és ellenőrködése mellett – mindenütt nagy eredményeket mutatott: jelent meg 1855-ben egy felsőbb rendelet, mely a Tisza azon mellékfolyóit, – hol már a társulati munkásság kezdett kifejlődni, s hol e vidékek eleitőlfogva a tiszavölgyi társulathoz tartoztak, s annak kiegészítő részét képezik – kiszakítván a közös kapocsból, mindenik az illető egyes helytartósági osztály alá helyeztetett, és így megszűnt azon egység, mely minden ily munkálatok tervezete és kivitelénél annyira kívánatos; különböző kormánytestületek vevén át a mellékfolyók szabályozásának vezetését és külön mérnöki hivatalok készítvén a terveket, midőn egyik mellékfolyó szabályozása alig haladt: a másiké – hol a hivatalnokok ezen ügy iránt előszeretettel viselteknek – közmunkaerővel folytattatik.

Még inkább meglepte a Tisza völgye érdekelteit az 1856-dik évi oct. 9-én kelt patens, mely ismét új rendezést állít fel; tehát a vállalat keletkezése óta a harmadikat.

(...)

Az 1856-dik évi harmadik rendezés – mint a bevezetésben mondatik „a tiszaszabályozási munkálatok szoros összefüggése, – jövőre nézve azok vezetésegységét és felügyeletet illetőleg – különös intézkedést tesz szükségessé, és a Magyarországra, s a szerbbánáti vajdaságba behozott politikai szervezés folytán” a munkálatok vezetését s a felügyeletet a polit. országos hatóságokra bizza: tehát, – miután a Tisza völgye a kassai, nagyváradai, budai, és temesvári helytartóságokban fekszik – a patens bevezetésében említett egymásközi szoros egybefüggés végett, az 1. §. szerint 4 helytartóság s illetőleg annyi megyei hatóság közt, a hány a Tisza völgyén fekszik, osztatott meg. De a legfőbb vezetés gyakorlása is a belügy-, kereskedelem-, ipar- és közmunka ministerium által mindeniknek saját hatásköréhez képest osztatott fel.

Egyedül a műtani ügyekre nézve állítottatott fel saját központi igazgatóság Budán, mely a politikai hatóságok, – tehát 4 helytartóság útján – a kereskedelmi miniszterium alá rendeltetett.

Ezen harmadik rendezés, – mely a Tisza-szabályozás kivitelét 3 miniszteriumra, 4 helytartóságra, és annak minden tiszamenti megyei hatóságaira bizza, – részletesen átalakítá a vidéki társulatok belsejüket, melyek ezután consortium nevet nyertek; ez által VI. technikai osztály állítottatott fel, valóságos építészeti hivatalok, melyekbe beolvadtak az eddigi társulati mérnökök.

(...)

Tudomány és közélet*

Beszélgetés Glatz Ferenc akadémikussal,
az MTA elnökével

Országos méltóságok soha nem látott sora jelent meg az Akadémia májusi, millenniumi közgyűlésén. A köztársasági elnök, a miniszterelnök, az Alkotmánybíróság elnöke, a kormány több tagja, az országgyűlési bizottságok elnökei mellett — különleges eseményként — a magyarországi történelmi egyházak vezetői is. Nincs ellentmondás a tudományra fordított kevés költségvetési pénz és a politikai reprezentáció között?

Remélem, nincs. A politikai és közjogi méltóságok meg a cselekvő politikusok megjelenése annak elfogadását mutatja, hogy a tudomány pártpolitika-mentes területe a közösségi életnek és minden oldalról tiszteletet érdemel és kap.

Nem a tisztelet hiányára gondoltunk.

Évekkel ezelőtt új együttműködést, új szövetséget javasoltunk a politikai elitnek. Ez lassan megvalósul. És megfigyelhették, nemcsak az Akadémia-tiszteletéről ismert miniszterek — így pl. az agrár-, a belügyi, az egészségügyi, a kulturális tárca vezetői — vagy maga a miniszterelnök voltak jelen, hanem a ellenzék reprezentánsai is. Mint ahogy jó félévszázada először hívtuk meg a történelmi egyházak vezetőit is, akiknek nevében Paskai László bíboros úr köszöntötte a millenniumi ünnepi közgyűlést.

Akadémia és egyházak? Talán a tudomány és a vallás között is lehet valamilyen ökumené?

Kell olyan fórum egy közösség életében, és kellenek olyan pillanatok is, ahol és amikor a politikai szintér összes meghatározó ereje találkozik — s a még meglévő autonóm és civil szervezetek —, hogy együtt gondolkodjanak, beszélgessenek a mindnyájunkat érintő dolgokról. Ennek a fórumnak a tudomásul vétele és a tudomány egész társadalmat átható erejének a tisztelete eredményezheti azt, hogy a költségvetés gazdája a tudomány anyagi támogatását — a hosszabb távon biztosan várható haszonnal arányosan — növeljék.

Eddig nem eredményezte.

A volt szocialista országok szociális és termelési válságában, a ránk tört többpártrendszerben a politika elsősorban a nagy szavazóbázist jelentő szférákat finanszírozza. A kutató-értelmiség, a tanártársadalom szűk rétege ebben a régióban sehol sem élvez kiemelést. Meg kell értenie a magyar politikai elitnek, igaz ugyan, hogy a felemelkedésnek az egyik feltétele valóban a

* A tudományos közösség számára szeretnénk közvetlenül hozzáférhetővé tenni Glatz Ferencnek a *Magyar Hírlap* május 13-i számában megjelent interjúját. — *A szerk.*

nagybefektetők számára adott kedvezmények, és ezzel áttételesen költségvetési támogatásuk, de hosszú távon nem ez, hanem az értelmiség-finanszírozás a legkifizetődőbb befektetés.

Igéretetek mindig vannak, de ezek eddig soha nem valósultak meg. A mostani ígéretetek mennyivel hihetőbbek?

A puding próbája az, hogy megeszik. Az 1990-96 közötti hat szűk esztendőt 1997-98-ban egy határozott költségvetési támogatásemelkedés követte. A finanszírozás javítása tehát mindenekelőtt döntés kérdése. Itt nem százmilliárdokról van szó, hanem egy-két rakétasiló költségről. Ezt mindig elfelejtik hangsúlyozni. Ha a magyar tudomány az infláció követésén túl évente 18-20 milliárdos többlettámogatásban részesülne, rövid néhány éven belül az alapkonfliktusokat meg lehetne oldani. Azért nem adjuk fel a meggyőzést, mert tudjuk és már láttuk is, hogy ez nagy részben szándék és döntés kérdése.

Az Akadémia kezdett el beszélni 1996-97-ben a nagy stratégiai kihívásokról, hangsúlyozta, milyen fontos a magyar agrárium, a vízgazdálkodás, a közlekedés 21. századi stratégiájának kimunkálása, de ugyanígy a nemzeti nyelv, a kisebbségi kérdés, a tudománypolitika alternatíváinak feltárása, és — ahogy Ön mondani szokta — az alternatívák után a cselekvési programok kidolgozása. Most aztán itt vannak a vízkatasztrófák, az agráriumról politikai csaták folynak. Figyelnek eközben az Akadémia szavára?

A lázas semmittevés ne váltsa fel a lázas kapkodás! Mi most, ezekben az években kezdjük tanulni, hogyan lehet a politikai elit számára segítő szándékkal világos összefüggéseket feltárni a jelen folyamatokról és a jövő lehetőségéről. Európában is visszhangra talált az a javaslatunk, hogy az egyetemi és kutatóintézeti értelmiség vállalkozzék a 21. század alapkérdéseinek megfogalmazására. Ahogy mi megindítottuk 1996. októberében a Nemzeti Stratégiai Kutatások Programját, úgy Jürgen Kocka és Wolf Lepenies barátaink 1998-ban létrehívták az Agora nevű munkaközösséget, amely hasonló értelmiségi szerepvállalást céloz. Jól esik látni, hogy a politikai elit, különféle, egymással szemben álló csoportjai forgatják e stratégiai kutatásokból született szellemi termékeket. Miniszterelnök, miniszterek, ellenzéki politikusok beszédeiből köszönnek vissza a stratégiai kutatások tanulmányaiban megfogalmazott állítások, mondatok. Ez a célunk: segíteni.

Ez az a bizonyos nemzeti tanácsadó szerep?

Részben. Mi nem politikai programokat készítünk, csak alternatívákat igyekszünk feltárni. Például, 1997-ben javasoltuk egy közép-európai ökológiai megfigyelőrendszer és -program kidolgozását, mondván, hogy ide folynak össze a Kárpát-medence szennyezett vizei, jönnek a légmozgásokkal a rovarkártevők, és ezt csak a szomszédokkal való együttműködés alapján figyelhetjük és szabályozhatjuk — ez annak idején nem talált jó fogadtatásra. Sem az előző, sem a mostani kormánnyal nem tudtunk zöldágra vergődni megfelelő vízgazdálkodási program és intézményrendszer kialakításában. A különböző csoportérdekek, a napi politikai acsarkodások gyakran fölébe kerülnek a tudományos belátásnak és a nemzeti érdekeknek.

Úgy látszik, a rövid távú politikai érdek és a hosszú távú gondolkodás nem hangolható össze. Mintha más-más frekvencián adott jelek lennének.

Összeurópai jelenség ez, sajnos. De hát a tanácsadó felelőssége a figyelemfelhívás. A rossz döntésekért a politikusok felelnek. A nemzeti tanács-

adószerep egyik része pl. a millenniumi ünnepségekben való jövőközpontú részvétel. Nem egyszerűen nemzeti demonstrációról, sokkal többről van szó. Arra vállalkoztunk, hogy az Akadémiába tömörült kutató-társadalom fogalmazza meg az ezredforduló nagy kihívásait. Nemcsak az államról, nemzet-ről, autonómiáról, kisebbségről beszélünk, de beszélünk a környezetet, az egészségügyet, a Földet és a Kárpát-medencét érintő agrárügyekről, a kémia, a fizika, nem utolsósorban a műszaki tudományok részvételéről az ezredforduló modernizációs programjában. Arra keressük a választ, mit tehet az állam, és mit tehet a tudomány azért, hogy a magyar nemzeti kultúra a következő évezredet is megélje. Az ünnepi közgyűlésen túlménoen 11 tudományos osztály firtatja ezeket a kérdéseket a maga területén.

Az elmúlt évek akadémiai közéletében nagy viharokat váltott ki az intézkonzolidáció. Most hallgatnak erről, pedig emlékezetünk szerint a konzolidációnak több szakaszáról beszéltek a közgyűlésen és a sajtóban is. Megtorpant a reformkedv? Vagy elfogyott a pénz?

A magyar kutatóhálózat egésze belső reformra szorul, mint ahogy minden kutatóhálózat egyik alapkövetelménye, hogy képes legyen követni a tudomány egyetemes mozgását, másrészt pedig igazodjék témáival a tudományt eltartó társadalom igényeihez. Erre alkalmas mozgékony kutatásszervezet kialakítását céloztuk, amikor megkezdtük az intézkonzolidációt. Akkor még arról volt szó, hogy ezt a felülvizsgálatot és modernizációt követi majd az államilag fenntartott más szférák szervezeti felülvizsgálata is. Az intézkonzolidáció reformjának első lépését megtettük: racionalizáltuk a telephelyeket, megállapítottuk az állam által garantált létszámokat — nem kizárva természetesen a garantált létszámon felüli, saját bevételekből finanszírozandó egyéb létszámot. És megnöveltük a szinte nullával egyenlő ún. kutatási pénzeket. Ezzel párhuzamosan megindítottunk bizonyos fejlesztéseket.

Ebből a pénzből fejlesztéseket? Milyeneket?

Részint olyanokat, amelyek az 1980-90-es években elmaradtak, részint olyanokat, amelyek új tematikaként napjainkban jelentek meg. Ilyen volt az ökológia, a vízgazdálkodás, az Alföld-kutatás kiemelése, a kisebbségkutatás megkezdése. Mindehhez a Parlament három évre évente 600 millió Ft-ot ajánlott meg. Ez a része a konzolidációnak lezárult. 2000-2002 között akartuk megkezdeni a második szakaszt, amelynek programja a bérrendezés, a műszerigény-, az infrastruktúra- fejlesztés, valamint egy mobil, de folyamatosan jelenlévő belső fejlesztési alap létrehozása lett volna.

Ez 2000-ben már biztosan nem fog elkezdődni.

Valóban, idén a finanszírozás elapadt, így a konzolidáció második szakaszának megkezdését — bízva a 2001. évi költségvetésben — a jövő évre halasztottuk.

Újra fölvetődik a kérdés: miben különbözik ez az ígéret az eddigiektől?

Ha 2001-ben nem kapunk jelentősebb költségvetés-növelést, félok, hogy az első szakasz eredményei is megsemmisülnek. Bízunk tehát és várunk. De valamit hadd említsek meg. Az európai kiválósági központok pályázatán Magyarország hat pályázata szerepelt eredményesen, ebből egy a Collegium Budapest nemzetközi intézménye, a másik öt mind akadémiai kutatóintézeté. Vagyis úgy látszik, hogy a felsőoktatáson kívüli, kutatásra koncentrálok, független tudományos intézet világszínvonalon is versenyképes. Ez azt

jelenti, hogy az autonómia, azaz az Akadémia jó gazdája a professzionális kutatóhálózatnak. Tessék figyelni Nyugat-Európa fejlődését. A hagyományos 18-19. századi tanszéki kutatósszervezetet mindenütt kiegészítik az oktatástól független, főállású kutatókat tömörítő intézetek. Az európai tudománypolitika vezetői ma már tisztában vannak vele, hogy a kontinens csakis ilyen professzionális kutatósszervezetekkel lehet versenyképes az Egyesült Államokkal, a Távol-Kelettel, illetve a nagy nemzetközi vállalatok professzionális kutatósszervezeteivel, amelyekkel egyébként a legélesebb lesz verseny a következő években.

A kormányzatok viszont úgy gondolhatják, hogy a kutatás-fejlesztés közben tartása hatalmi tényező.

El kell gondolkozni azon, mi történik a 20. század második felében a keresztény-zsidó közösségi elvekre épülő demokráciákban. Meg kell vizsgálni, vajon nem bomlott-e meg az olyannyira kívánt együttműködés a társadalom egésze és a közügyeket intéző politika között? A „pártokrácia” különösen az utóbbi évtizedekben a tömegkommunikáció fejlődésével és a média elfoglalásával rátelepedett az egész közéletre. Márpedig közélet, civil társadalom nélkül nincs európai demokrácia. Civil kurázi nélkül nincs kreatív, alkotó és szabad gondolkodás! Sőt, megszűnik a társadalom érdeklődése a közosság dolgai iránt. Ezért kellene az európai pártadminisztrációk hataloméhségét csillapítani!

Csodálatos volna, ha ebben is tudna segíteni a tudomány! De attól tartunk a tudomány sem mindenható.

Cinikus, közönybe fulladó társadalmat teremt az a politika, amelyik nem él a hatalom önkorlátozásának bölcsességével! Ez az egyik legnagyobb veszélye az európai társadalmaknak. Nem kell minden gyümölcsöt leszedni, nem kell minden virágot leszakítani! A 175 éves Akadémia egyik vezérhajója lehet az újjáélesztendő civil társadalomnak. Mint a kutatói közösség autonómiája. Ez volt az egyik kiindulópontom, amikor elnökké választottak. Mert mire jó az autonómia? - kérdeztem akkor magamtól. Hagyományosan arra, hogy magunk intézhessük belső dolgainkat, mondták a tanácsadók. Én ennél többre gondoltam és gondolok. Az értelmiségi elit feladata, hogy sürgesse a civil társadalom ösztársadalmi súlyának, rangjának helyreállítását.

Nem illúzió ez?

Lehet, de meg kell próbálni!

És mit szól a politika mindehhez?

Hm. A politika kezében van az Akadémiát tápláló anyagi forrás csapja. De igyekszünk megértetni, hogy a pártpolitikusoknak, a politikának is érdekében áll az értelmiségi függetlensége a pártpolitikától. Az Akadémia legyen olyan, mint a hőmérő. Jelezze, ha a szervezetben gyulladás van. Bolond ember az, és a saját sírját ássa, aki a hőmérőt törli össze, ha az magas hőfokot mutat. Ahelyett, hogy a gyulladást csillapítaná. Remélem különben, hogy még a második elnökségi ciklusomban sikerül az Akadémia önálló gazdálkodási rendszerét megalapozni, és sikerül a civil társadalom további támogatását megszerezni.

Egyesek azt mondják, hogy az Akadémia „köpönyegforgató”, mert minden kormánnyal jóban van, mások meg azt, hogy ellenzéki, mert folyton az autonómiáját hangoztatja.

Lehet, hogy rosszul lépünk, tévedhetünk mi is. De én attól tartok, hogy akik ilyesmit mondanak, azok azért elgondolkozhatnak, mit kérnek számon az Akadémián! Mindkét álláspont, attól tartok, a maga politikájának alátámasztását kívánja tőlünk. Szeretne olyan érveket hallani a kutatói közösségtől, amelyek az ő saját napi politikai koncepcióját támasztják alá. Baj van abban a társadalomban, ahol a függetlenség ellenzékiességnek számít. De úgy is mondhatnám, baj van azzal a politikai ellenzékkal, amelyik a függetlenséget kormánypártiságnak tekinti. Tartok tőle, hogy mindkét álláspont a totális pártüzemben gondolkodók sajátja.

Tudna konkrét példákat említeni, hiszen az elv szép, de mi a gyakorlat? Önt közlékeny emberként ismerjük, de bizonyos dolgokról hallgat, néha hónapokig nem ad interjút. Még a barátoknak sem.

Lehet, hogy így van! De jó, vegyünk egy jellemző, gyakorlati példát. Itt van a Bős-Nagymaros esete. A valóságban az Akadémia mint intézmény 1997-ben, amikor felkérték, éppen a korábbi, 1989-95 közötti szomorú esetekből kiindulva, nem hozott létre saját bizottságot. De küldött akadémikusokat, akadémiai doktorokat a kormánybizottságba. Ott is hangsúlyoztuk, hogy az egész Duna-bizottságnak csak egyik albizottsága foglalkozik az erőművel. Az albizottság abszolút szakmai alapon, kitűnő javaslatokat készített, amit publikáltunk is. Közben a gát ügye a napi pártpolitika tárgya lett. A kormány egyes vezetői szerettek volna az Akadémiára mint intézményre hivatkozni. Azután pedig szerették volna elhallgatni az akadémikusok álláspontját, amely a hatástanulmányok szükségességéről szól. Ekkor a kormány egyes vezetői az akadémikusok - különösen az elnök - álláspontját ellenzékinek minősítették. Feltehetően megvannak azok a hangszalagok, amelyek rögzítették az egészen szokatlan hangnemet a kormány egyes vezetői és az akadémiai elnök tárgyalásáról. Ugyanakkor a politikai ellenzék egyik vezére, különben nem is illetékes környezetvédelmi vagy vízügyekben, a tévé nyilvánossága előtt erkölcsileg „felpofozta” az akadémiai vezetést. Mert mi nem álltunk be sehová a politikai huzakodásokban. Az egésznek a kárát szegény Dunánk és a bósi kényszerhelyzet látja. Vannak olyan kérdések a közösség életében, amelyek nem lehetnek a négyévenkénti választásokban gondolkodó politikai pártok veszekedésének tárgyai. Ezek, higgyék el, nemzeti ügyek, osztársadalmi ügyek. Ilyen a Duna is.

No és a korona? Az Akadémia elnöke, és ezzel mintegy az Akadémia is, a mostani kormány előterjesztésére a legrangosabb közjogi méltóságok mellett beemelkedett ötödiknek a korona-testületbe.

A közösséget, elnézést, ne csak a pártpolitikai vezetők vagy az általuk kialakított személyek reprezentálják. Az embereknek nem csak pártpolitikai identitásuk van. Ezt csak a pártpolitikából élők, pontosabban azok egy csoportja szeretné, hogy így legyen. Én az identitáspluralizmus századaként szeretném megérni a 21. századot. Ezért — függetlenül attól, hogy most én vagyok még egy időre az Akadémia elnöke — természetesen nagyon is helyeslem és tettem is azért, hogy az Akadémia mint nemzeti közintézmény és civil szervezet mindig és minél több ügyben az ún. „legfelső ötös” tagja legyen.

Van ennek a „kóved”-nek a köz számára is haszna? Vagy csak az Akadémiának? Netán a költségvetési pozícióinak?

Hát igen, itt tartunk. Önök kértek konkrét példákat a függetlenségről. Én pedig azt mondtam a kutatói függetlenségnek haszna van mindenki számára. Rendszerben, beszéljünk a koronáról és az esetleges hasznunkról. Amikor kezembe jutott a törvénytervezet tavaly novemberben, azonnal jeleztem a házelnök úrnak, hogy mint a tervezett koronatestület tagja, sok mindennel nem értek egyet a törvénytervezetben. Kértem, hívják össze a tervezett testületet. Az összejövetelen egyikünk a Szent Korona tanra vonatkozó és az ellenzéki sajtó által bírált bekezdés törlését kérte. Én, ezen túlmenően a szöveg egész szándékát vitattam, amennyiben eldöntetlen tudományos kérdésekben kívánt állást foglalni. Például abban, hogy ki küldte a koronát, a pápa vagy a császár. Ha a kutató ezek után saját véleményét mondja, még a végén törvényt sértést követ el. A tudományt, a szabadságot semmiféle törvény- vagy preambulum szöveggel nem szabad korlátozni. Más helyeken is kifogásoltam részeket. A miniszterelnök úr elfogadta az érvelést és felkért egy rövid és ideológiamentes szövegtervezet készítésére. El is készült a javaslat, Engel Pál akadémikus barátommal és két történész munkatársammal együttműködve egy rövid szöveg-variánst készítettünk, amelyet azután lényegében az elfogadott, végső változat is tartalmazott.

Mi volt az álláspontjuk a parlamenti elhelyezésről?

Abban a politika döntött.

A sajtó minderről miért nem tudott?

Ugyanúgy most, mint annak idején Bős-Nagymaros esetében, bennünket tényleg az vezet, hogy nem a napi politikának és nem a napi sajtónak dolgozunk, hanem a nemzetnek. Mi nem egyik vagy másik politikai oldalt támogatjuk, hanem magát az ügyet akarjuk jó megoldáshoz segíteni. Valahol talán Széchenyi és Kossuth vitájában kezdődött ez a szerep-különválás. Széchenyi a nemzet egészét erősítő ügyeket szerette, Kossuth a hatalmat, az akkor vezető pártpolitikai eszköztárat. Akkor Kossuth volt a modern. Ma attól tartok, hogy a kossuthiánusok vannak egyoldalú túlsúlyban. És azt hiszem Széchenyi magatartását kellene visszahozni.

Ha így áll a dolog, nem fél-e, hogy a székek között a pad alá esik? Ön is és az Ön által vezetett intézmény is?

Meglehet. Én azonban remélem, megérjük még, hogy Kossuth és Széchenyi szobra egy téren áll majd.

Szále László – N. Sándor László

Európa felé — félúton?

Beszélgetés Kroó Norbert akadémikussal,
az MTA főtitkárával

Kroó Norbertet az EU rangos nemzetközi tanácsadó testülete, a European Research Forum tagjává választották. E személyre szóló, kitüntető megbízás a magyar tudományosság megbecsülését is jelzi. Mi az ERF funkciója, milyen mértékben befolyásolhatja az európai kutatást érintő döntéseket?

Az ERF létrehozásáról az Európai Bizottság 1998. októberi határozata intézkedett. A Forum lényegében két korábbi testület — a European Science and Technology Assembly (ESTA — a tudományos és technológiai közgyűlés) valamint az Industrial Research and Development Advisory Committee (IRDAC — az ipari K+F tanácsadó bizottság) — összevonásából keletkezett azzal a céllal, hogy fokozzák a kutatás és az ipar közti szinergiát. A felkérésnek természetesen örömmel teszek eleget. Hogy milyen lesz a Forum hatásköre, működés módja, melyek lesznek részletes feladatai, az lényegében a május 2-án esedékes első ülésünkön derül majd ki Busquin úr expozéjából. (Philippe Busquin az EU Kutatási Főigazgatóságának főbiztosa — *a szerk. megj.*) Mindenesetre az ERF-ben való részvételre felkérő levél egy 2001. júniusára elkészítendő dokumentumot jelöl meg legközelebbi feladatként, amely az európai tudománypolitika fő irányait határozná meg. Ehhez a témához — annak „alrendszereként” — csatlakozik a European Research Area (európai kutatási térség) kialakítására vonatkozó kezdeményezés.

Megítélésem szerint az EU keretében a kutatás ügye felértékelődően van, jelentős pozitív változások előtt állunk. Az igen jó visszhangot kiváltott Fehér Könyv után márciusban az Európai Tanács csúcsertekezlete Lisszabonban a kiemelt prioritások közé sorolta a kutatást és a technológiafejlesztést, deklarálta továbbá, hogy az a gazdasági versenyter-sakhoz (USA, Japán) való felzárkózás kulcsa. Ennek nyilván következményei lesznek.

Említhetném, hogy áttetelezen ugyanez érvényes Magyarországra is, ahol az európai fejlett országokhoz való felzárkózás kulcseleme a kutatás. Ezt azonban még fel kell ismerni a döntéshozó szinteken.

Úgy tudom, az Akadémia főtitkárát bevonták az EU 2003-ban induló új — hatodik — Kutatási-Technológiafejlesztési Keretprogramjának első előkészítő megbeszélésébe. Körvonalazódik-e már valamilyen markáns különbség az 5. Keretprogramhoz viszonyítva? Lesz-e módja Magyarországnak, hogy érdemben közreműködjön a következő Keretprogram tervezésében, fő irányainak kidolgozásában?

Már most — a távoli, előkészítő fázisban — valószínűsíthető, hogy a 6. Keretprogramnak teljesen más lesz a struktúrája, mint az ötödiknek. Egyik új vonásként — ami egyébként az akadémiai kutatóhálózatra nézve kedvező — az alap kutatás felértékelődése prognosztizálható. A 6. KP beindulásáig elhatározó lépések várhatók a tagországok tudománypolitikájának összehangolásában, az egységes európai tudománypolitika kialakításában. Busquin főbiztosnak határozott elképzelései vannak az előrelépést illetően. Néhányat megemlítenék ezek közül: ilyen a Centre of Excellence (CoE = kiemelt kutatóközpontok) hálózat — mint „virtuális” hálózat — kiépítése és működtetése az európai kutatás-fejlesztés fő „csapásmérő eszközeként”, a kutatási infrastruktúra fejlesztésében és kihasználásában megcélzott áttörés, a networking elv érvényesítése minden területen, továbbá — számunkra elsődleges jelentőséggel — a közép-kelet-európai országok kutató közösségének ütőképes alkotóként való bekapcsolása az európai kutatási vérkeringésbe.

A magyar kutatók bekapcsolódása a 6. Keretprogram tervezésébe, előkészítésébe szerintem ténykérdés, erre az 5. Keretprogram teljes jogú tagjaként számíthatunk.

Ami most a 6. Keretprogram konkrét előkészítő munkálatait illeti, ennek két fő vonulatát emelném ki, amelyek mindegyikének személyesen részese vagyok. Az EU „megrendelésére” EUROPOLIS kódnevvel workshopokon kívánjuk elemezni a jövő tendenciáit. Fontos része ennek a közép-kelet-európai kutatási-technológia-fejlesztési helyzet feltárása. Egyetlen régióbeli közreműködőként az én feladatom annak egyértelmű bemutatása, mit vár a KKE régió az európai tudományos és technológiai együttműködéstől, másrészt: mit vagyunk képesek nyújtani az Európai Közösségnek tudományos téren. A workshopok végső outputja egy tanulmány formájában fog megjelenni.

Május 15–16-án Velencében vitatjuk meg a KKE országokat érintő részanyagot, majd június 5–6-án Lisszabonban következik a teljes európai szintézis.

A másik lényeges előkészületi munka a K+F infrastruktúrárt érinti, ahol hiányosságok mutatkoznak mind a nagyberendezések kihasználásában, mind általában a műszer- és egyéb infrastruktúra korszerűsége, kapacitása tekintetében. Ezért összehangolt, általános akciókat készítünk elő 6 panel keretében. Utóbbiak közül a kutatási infrastruktúra kérdés nemzetközi (együttműködési) aspektusait feldolgozó munkacsoportnak én vagyok a vezetője.

Az EU 5. Keretprogramja immár második évébe lépett, lezajlottak az első pályázati fordulók. Hogyan értékeled az akadémiai kutatóhálózat eddigi szereplését? Melyek a „sikerterületek”?

Az 5. Keretprogram eddigi pályázataim a magyar részvétel kifejezetten sikeresnek értékelhető, ezen belül az akadémiai kutatóhelyek a magyar átlagnál is közel kétszeresen magasabb siker-hányadot értek el. Összességében elmondható, hogy a magyar pályázók által elnyert EU-támogatás meghaladja a befizetett hozzájárulási összeget („tagdíjat”).

A magam részéről azonban e kedvező képet kissé sötétebbre árnyalnám, illetve azt hangsúlyoznám, hogy a biztató kezdet után fokozott erőfeszítésekre van szükség. Egyrészt a kedvezmény csökkenésével együtt nő a saját befizetés hányada és összege is — amit egyre nehezebb lesz „visszapályázni”. Másrészt én Finnországot szeretném mércének tekinteni, s ha siker-adatainkat Finnországéihez mérjük, kiütközik a tekintélyes relatív elmaradás: 130 projekt-részvételünk a finnek 400 körüli értékével szemben! Rögön hoznám ehhez azonban, hogy a GDP-ből a kutatásra fordított arány (a GERD) is 3,5-szörös szorzót mutat a két ország között (0,9% vs. 3,1%).

Legeredményesebb területnek az informatika, az élettudomány, a környezetvédelem és az anyagtudomány bizonyult, ugyanakkor sajnos számos kiváló témavezetővel fémjelzett pályázatunk elvérzett. A magyar pályázatok eredményességéről egyébként részletes, szám-szerű feldolgozás készült. Szeretnék még itt utalni arra, hogy a magyar szereplés eredményességéhez nagymértékben hozzájárult az (akkori) OMFBI intenzív felkészítő-szervező munkája.

Hazai kutatóhelyeinken nézetem szerint még igen nagy szellemi tartalék rejtőzik, annak „előhívásához” azonban elengedhetetlen a hazai kutatási ráfordítások lényeges növekedése, többek között az EU-pályázatok céljára biztosítandó „saját rész” tekintetében is.

Az Európai Unió kutatáspolitikájának fontos eleme a Centre of Excellence (CoE — „kiemelt kutatóközpontok”, rossz magyarsággal kiválósági központok) hálózat. A közelmúltban a társult országok számára kiírt CoE pályázaton szintén sikeresen szerepeltek az akadémiai kutatóhelyek. Milyen specifikus szerep vár a nyertes akadémiai intézetekre a hazai struktúrában? Hogyan segíti őket a hazai kutatásirányítás, hogy helyt állhassanak a fokozódó versenyben?

Mindenekelőtt szeretném aláhúzni, hogy az említett EU-pályázat tárgyát képező, KKE-országbeli CoE-k szintjüket és tartalmukat illetően nem azonosak egyes EU-tagországokban (pl. Finnország, Ausztria) már évek óta működő azonos nevű (nemzeti) kiemelt kutatóhelyekkel, sem pedig az EU által tervezett virtuális hálózat elemeiként funkcionáló (majdani) egységekkel. A mi CoE-ink lényegében csíráknak tekintendők, s a pályá-

zat kiürölnak szándéka az volt, hogy egyszeri injekcióval segítsék a csatlakozást, megteremtsek a pályára állás lehetőségét.

Ennek előrebocsátásával természetesen igen öröndetes tény, hogy a 12 országból jelentkező 185 pályázóra jutó 34 elfogadott kutatóhelyből 6 magyar! A pályázatokat igen magas szakmai színvonalú zsüri értékelt, s a döntési grémium végül változtatás nélkül fogadta el a zsüri ajánlását.

A 6 magyar CoE-ból a Collegium Budapest mellett öt MTA-kutatóhely, s különösen kedvezőnek tartom, hogy azok a természettudományok széles spektrumát reprezentálják (matematika, fizika, biológia, orvostudomány, informatika). Ugyanakkor sajnálatos, hogy egyrészt egyetemi kutatóhely nem került a nyertesek közé, másrészt, hogy egyetlen társadalomtudományi intézetnek sem sikerült nyernie. Pedig a harmadik évezredben minden nagyobb lélegzetű kutatási programnak tartalmaznia kell a társadalomtudományok által feldolgozható hatásokat, implikációkat is (ahogy például az 5. Keretprogramban is előírják a gazdasági-társadalmi kapcsolódások vizsgálatát).

Azt gondolom, a Centre of Excellence-ként minősített akadémiai intézeteknek esélyük lehet arra, hogy bizonyos preferenciát élvezzenek majd más EU-pályázatokon is — de hazai pályán is meg kell kapniuk a megfelelő támogatást, ha azt kívánjuk, hogy „világító lámpásként” egyfajta modellt kínáljanak a korszerű kutatás-menedzsment számára. S arról se feledkezzünk meg, hogy a cím odaítélése ugyan jelentős goodwill-t képvisel az intézet számára, ám ez nem örökös cím, hanem időszakonkénti szakmai értékelésnek van alávetve.

Az európai gazdaság versenyképességének növelése céljával körvonalazódott a szándék egy európai tudománypolitika formálására, amely — egy 2000. januári dokumentumtervezet szerint — a European Research Area (Európai Kutatási Térség) vezérszava alatt öltene testet. Mi a véleményed erről a kezdeményezésről, van-e reális esélye a nemzeti problémák integrálásának, a kritikus tömeg elérésének a kívánatos áttörési pontokon?

Üdvözlendőnek tartom a koherens európai tudománypolitika kialakítása irányában tett lépéseket és optimista vagyok a kilátásait illetően, noha rendkívül nehéz lesz a sokféle nemzeti hagyomány és beidegződés áthidalása, harmonizálása. Úgy vélem, itt elsősorban a nagy országoknak kell önmérsékletet tanúsítaniuk és teret engedni a kis országok érdekérvényesítésének.

A nemzetközi porondról áttérve hazai, belső ügyeinkre, az akadémiai kutatóhálózat konszolidációjának lezárulása milyen hozadékkal járt? Vannak-e elképzelések pluridisziplináris kutatószervezetek létrehozására?

Ha a nagy léptékű változások esélyét tekintjük, mindenekelőtt tisztában kell lenni azal, hogy markáns tudománypolitikai fordulat csak növekvő költségvetési ráfordítás mellett következhet be. Értelemszerűen vonatkozik ez az akadémiai kutatóhálózatra is, ahol számos ígéretes elképzelés van — egyelőre „a tarsolyban” — új kutatási irányok kibontakoztatására, beleértve pluridisziplináris stúdiumok beindítását is. A konszolidációs program nyomán kétségkívül növekedett a természettudományi intézetek fajlagos teljesítménye. Úgy vélem, most hosszabb időre le kell állni a szervezeti változtatásokkal — azok ugyanis érthetően elvonják a kutatók figyelmét a fő tevékenységtől — s helyette az adott keretek között kell megerősödniük az intézeteknek.

Ösztönözni kívánjuk a pluridisziplináris kutatómunka kialakítására irányuló törekvéseket, előmozdítva a különböző tudományterületek szakembereinek összefogását komplex, nagyobb horderejű programok megvalósítására. Különösen nagy várakozással tekintek a vári Társadalomtudományi Kutatóközpont tevékenysége elé, ahol nyolc intézet racionális együttműködése valósul meg, lehetővé téve nagyobb léptékű programok felvállalását is, sok szempontú megközelítésben. De ígéretesnek tűnik a környezetvédelmi, ökológiai területen kialakítandó kooperáció is. Teljesen új terület az interneten szervezett és az MTA kutatóhálózatának bázisára épülő távoktatás, melynek előkészületei folyamatban vannak, sőt, a Filozófiai Intézet máris 400 „virtuális hallgatóval” kezdett akcióba.

Az MTA-kutatóhálózat és az egyetemek együttműködése milyen irányban halad? Bővülhet-e a támogatott kutatóhelyek köre?

Az MTA-intézetek és az egyetemek közti együttműködés továbbra is létkérdése a hazai tudománypolitikának. A két szféra összefogása jelentősen növelheti a kutatás közös érdekeiért kifejtett lobbizó potenciált.

A támogatott kutatóhelyek jól bevált rendszerét mindenképpen szeretnénk továbbfejleszteni, növelve mind az alkalmazott kutatók, mind a kutatóhelyek számát. A mértéket illetően abból indulok ki, hogy amilyen százalékban növekszik az Akadémia költségvetése, olyan arányban növelnénk a támogatott kutatóhelyekre fordítandó összeget is. Nézetem szerint a támogatott kutatóhely optimális sejtjének egy olyan felállás tekintendő, ahol 1 kutatóprofesszor 3–4 doktorandusszal együtt dolgozva valósít meg kutatási programokat. Ennél nagyobb létszám, bonyolultabb kutatási infrastruktúra, ill. 3–4 évnél hosszabb kifizetési program már inkább intézeti kereteket igényel.

Lapunk 1999. évi 7. számában („A hónap kérdése”) közzétett főtárgyi programnyilatkozat fontos eleme volt az akadémiai kutatók bérhelyzetét illető aránytalanság fokozatos felszámolása. Tudva, hogy a 2000. évi költségvetés erre nem nyújt már lehetőséget, milyennek ítéled a jövő évi kilátásokat, különös tekintettel arra, hogy a Tudomány- és Technológiapolitikai Kollégium égisze alatt már megkezdődött a 2001. évi K+F költségvetési terv megalapozása?

Elhatározott kormányzati szándék van a K+F költségvetés 2001. évi növelésére, s a növekmény felhasználási céljai között első helyen szerepel a kutatói bérrendezés. Ezzel az elgondolással a Pénzügyminisztérium is egyetértett. Az azonban még nem világos, hogy az egyetemi oktatók béréhez viszonyított 40%-os lemaradást egy vagy két lépcsőben (azaz egy vagy két év alatt) sikerül behozni.

Végül egy talán reményteljes fordulatról: a Kormány által meghirdetett Széchenyi-terv fő célterületei között szerepel az innováció, a kutatás-fejlesztés felfuttatása — a tudás alapú gazdaság és társadalom megteremtése érdekében. Hogyan csatlakozhat ehhez az Akadémia? Számítanak-e arra, hogy bevonják az MTA-t az ezzel kapcsolatos stratégia kidolgozásába?

A jelek szerint a Széchenyi-terv valóban nagy lehetőséget kínálhat a kutatói szféra számára. A terv részleteinek kidolgozásába be kívánják vonni az MTA-t. Az ezzel kapcsolatos háttér munka jelentős adaléka lesz az az összegzés, amely az elmúlt időszakban az Akadémia keretében lefolytatott ún. *diszciplína-viták* eredményeit foglalja össze. Ez az összegző munka folyamatban van és az elvárások szerint kitörési pontokat fogalmaz meg az ország kutatási stratégiája számára. A Széchenyi-terv jelentőségét a magam részéről abban is látom, hogy egy jelentősebb elmozdulás felgyorsíthatja az EU átlagához való felzárkózásunkat a gazdaság- és társadalomfejlődés szempontjából döntő fontosságú szellemi potenciál és teljesítmény területén.

Köszönöm a beszélgetést.

Sperlágh Sándor

Tudománypolitika és Einstein százada

Beszélgetés Pálinkás József akadémikussal

Albert Einsteint választotta a 20. század emberének az amerikai Time magazin. Mi a véleménye erről az érdekes választásról a fizikus professzornak, aki egyúttal tudománypolitikus is?

Méltán tette, jó választás volt. Ez egyben azt is jelenti, hogy a 20. század a tudomány és technológia százada volt. Érdekes Einsteinnek a közgondolkodásra gyakorolt befolyása. Itt azonban van egy megdöbbentő dolog, lehet mondani, a közgondolkodásnak talán jövőtehetetlen ficama. Einsteinról ugyanis mindenkinek a relativitáselmélet jut eszébe. Nos, amikor Einstein nyilvánosságra hozta ezt az elméletet, neki valóban azt kellett szuggerálnia, hogy a háromdimenziós térben való elhelyezkedésünk mellett az időbeli helyzetünk is relatív. De a relativitáselméletnek nem ez a legfontosabb üzenete, hanem az, hogy a törvények abszolútak, nem függenek a koordináta-rendszerétől. Gondoljuk csak végig, hogy milyen hatása volt a relativitás szónak a közgondolkodásra. Azt mondják, minden relatív. Egy fontos elméletből kiragadnak valamilyen kis részletet és ezt hangsúlyozzák, ráadásul rosszul. Sajnos, a közgondolkodásra jelentős befolyást gyakorolva. Allítom, ha a relativitáselmélet abszolútitáselmélet címen kerül be a köztudatba, kicsit másmilyen lenne a társadalom. Ezért a közgondolkodásban valóban fontosabb szerepe kellene legyen a tudománynak. Nem a konkrét tudásról beszélek, hogy mennyi a víz fajhője vagy a vas tömege, mekkora a Planck-állandó, hanem a természettudományos gondolkodási módról – arról, hogy mikor hiszem el, hogy valami úgy van, ahogy állítják, hogyan győződöm meg arról, hogy tényleg úgy van. A természettudományos gondolkodásnak az a struktúrája, hogy ha egy elmélet egyezik minden eddigi kísérleti adattal, akkor azt mondom, jó az elmélet. De ha jön egy megbízható, világos kísérleti adat és az elméletem nem egyezik vele, akkor azt mondom, hogy az elméletem nem jó, mert bár jól leírja a jelenségeknek ezt a körét, de nem tökéletes, mert egy megbízható tény nem ír le. A természettudomány ezzel a gondolkodási móddal fejlődött. Most ezzel áll szemben a posztmodern hülyeség, ami azt mondja, a dolgokat így is nézhetem, meg úgy is nézhetem. Csakhogy ha egy elmélet akarok alkotni a valóságról, akkor annak a valóság minden jelenségével egyeznie kell.

Az elméletek hatásáról térjünk át a napi valóságra. Tudományos körökben – és a kutatással-fejlesztéssel kapcsolatban álló profitszférában is – meglepetést keltett a műszaki fejlesztés hazai állami bázis-szervezetének, az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottságnak államigazgatási átsorolása. A bizonytalanság egyik fő oka, hogy többnyire szervezetben szeretünk gondolkodni, bár kétségtelen, először a feladatokból kellene kiindulni. A kérdés tehát, hogy milyen feladatokból, milyen megoldási és végrehajtási koncepciókból indultak ki akkor, amikor az OMFBS szervezetét az Oktatási Minisztériumba integrálták?

Először kezdjük azzal, hogy mi most egyszerűsítettük a szervezetet. A „miért” kérdés akkor igazán fontos, akkor időszerű, ha egy szervezetet bonyolultabbá teszünk vagy új szervezetet hozunk létre. De most nem hoztunk létre új szervezetet, csak egyszerűsítettük azáltal, hogy az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság, az OMFBS hivatalát egy nagyobb államigazgatási szervezet, az Oktatási Minisztérium részévé tettük. Ezzel az átalakítással lényegében egy olyan minisztérium jött létre, amelyben az a felsőoktatás, az ehhez nagyon szorosan kapcsolódó doktori képzés és a kutatás-fejlesztés egységes igazgatási rendbe kerül. Ez természetesen nem érinti azt, hogy a kutatás-fejlesztésnek autonóm műhelyei vannak. Autonómok abban, hogy kutatási feladatokat határozzanak meg, hajtsanak végre és azokat a saját jól kidolgozott szabályaik szerint ellenőrizzék.

Nem gondolja, hogy amennyiben műszaki fejlesztésről beszélünk, akkor az közelebb áll a versenyszférához, a gazdasághoz, mint az oktatáshoz?

Felfogásom szerint az innovációs láncolatnak az elején az oktatás áll, mert az egész kutatás-fejlesztés kulcskérdése az oktatás. Természetesen idetartozik a kutatás, a fejlesztés, az új termékek, technológiák és szolgáltatások létrehozása és a lánc visszacsatolása is. Van része, amely a gazdasági szférához áll közel és az a jó, ha ott is marad. Ugyanis ahogy haladunk előre a innovációs láncban, az alapkutatástól a versenyképes termékig, úgy válnak egyre gyengébbé az állami feladatok. Kérdés, hogy az egész láncban az állami szerep egyetlen minisztériumhoz tarthat-e. Nézetem szerint nem. Ebben a láncban van egy pont, ameddig elképzelhető az egységes állami igazgatás, de ettől a ponttól kezdve a további tevékenység a termelőszféra feladata és a piac szabályozza. Gyakorlatilag a társadalom minden szférájában fontos a kutatás-fejlesztés eredményeinek hasznosulása, de ez már nem igényli azt az állami ráhatást.

Ön már korábban rámutatott, hogy egyrészt jelentős koncentrációra van szükség a pályázatoknál, másrészt pedig, hogy fokozottan kell támogatni az alkalmazotti kutatást. Azt is kifejtette, hogy miközben kevesebb pályázatot kívánnak támogatni, fajlagosan nőni fognak az egy-egy pályázatra jutó összegek. Milyen szempontok szerint hajtják ezt végre?

Menjünk vissza egy kicsit. Azt gondolom, hogy az alapkutatásnál is koncentrálni kell, csak ott más a kiválasztási szempont: a kiválóság, vagyis, hogy hol tudunk olyan eredményt produkálni, amire odafigyel a világ. Nem szeretnék fennköltnek látszani, amikor kimondom: a tudománynak – főleg az alaptudománynak – egyik legfontosabb feladata, hogy intellektuális húzóerőként is működjék, iskolákat teremtsen, intellektuális kihívásokat állítson az emberiség legjobbjai elé. Gyakran mondjuk, óriási a jelentősége, hogy kiderítsük az atommagot alkotó nukleonok kvark-szerkezetét. Ennek egyelőre nincs technikai következménye. Pontosabban, sose tudhatjuk, hogy nem lesz-e. Legalább ennyire fontosnak tartom, hogy megoldjuk a feladványt, miből épül fel az élő világ, milyen a szerkezete. Ez is olyan kihívás, amit a tudomány az emberiség legjobb elméi elé állít és erről a szerepéről soha nem szabad megfeledkeznünk.

De hogyan lehet támogatni, hiszen ki tudja megmondani pár évvel előre, mi lesz egy alapkutatásból, mikor válik az eredménye hétköznapi gyakorlattá? Ha pedig nem kap támogatást, akkor meglehet, elvész egy tudományos iskola.

Igy van, ebben biztosan van egyfajta esetlegesség. Ha végignézzük a tudomány történetét, észre kell vegyünk, hogy vannak olyan felfedezések, amelyeket, ha nem akkor fedezték volna fel, felfedezték volna később, mert annyira nyilvánvaló volt, hogy a fejlődés ebbe az irányba halad. Szinte biztos persze, hogy egyes nagy felismerések nem, vagy jóval később születtek volna meg, mert egy emberhez kötődnek. Nem látok más kiválasztási módot arra, hogy mit kell kutatni, mint hogy folyamatosan figyeljük, miben vagyunk eredményesek, mi az, amiben meg tudunk oldani valamit, és azokba az irányokba kell elmozdulnunk. Az a tudománypolitika, amely valamiféle nagy irányokat tűz ki, hogy erre fogunk menni, ide koncentráljuk az erőforrásokat, biztosan félrevisz. A tudománypolitika nagyon finom hangolást igényel, erős kölcsönhatást és az eddiginél sokkal erősebb mindennapos visszacsatolást. Ha egy erőművet akarunk létrehozni, azt jó előre meg lehet, sőt meg kell tervezni. A tudománypolitika nem ilyen világosan, hosszú időre előre tervezhető feladat. Itt a döntési mechanizmust, a szervezettel kell – az élő szervezethez hasonlóan – úgy alakítani, hogy a tudományban dolgozók maguk dönthessék el, merre haladnak tovább, a tudomány maga határozza meg fejlődésének irányait. Egy bizonyos mértékig persze, mert az emberiség szükségletei, a mindennapi élet igényei ezt is befolyásolják, bár ezek elég messze vannak az alaptudományos kérdésektől. Ezért gondolom, hogy a legalapvetőbb kutatásokban a kiválóság az a szempont, amelyet mindig figyelembe kell vennünk és a koncentrációnak is ez a kiválóság az alapja. Ha van tíz kutatócsoportunk egy adott területen, akkor sorba tudjuk őket rakni eredményesség, kiválóság szempontjából, és, mondjuk a felét támogatjuk, a gyengéket nem támogatjuk. De az igazán nehéz döntés az, hogy hol húzzuk meg a minőségi skálán a határt, mert ez nem statikus, hanem állandóan moz-

gő határ. Igen nehéz kérdés tehát, hogy mire mondjuk az alap kutatásban: fontos ugyan, de nem tudjuk most magas színvonalon művelni, mert nincs rá eszközünk, iskolánk, pénzünk. Ugyanakkor így a gyengébbektől erőforrásokat lehet átcsoportosítani a jó működő kutató csoportokhoz, ahol világszínvonalú eredmények születhetnek.

Nos, én makacsul visszatérek az alkalmazási szférához, hiszen most a volt OMFB soráról, további tevékenységéről beszélünk. Vannak-e olyan jelentős K+F irányok, amiket az elkövetkező években kiemelten akarnak támogatni?

Csak igen kis számú kiemelt irányról beszélhetünk. Elsőnek említem a molekuláris, géntechnológiai, mikrobiológiai és velük összefüggő bio-medicinális kutatásokat. Úgy vélem, ezek az elkövetkezendő években nagyon szorosan kötődnek az életminőséget meghatározó alkalmazásokhoz.

Gondolom, a másik kiemelt irány az informatikai társadalom címszó alatt foglalható össze.

Valóban, hiszen ez ma az egész életünkkel összefügg. Ezen a területen óriási volumenű kutatások folynak világszerte. Könnyű kimondani, hogy az információs társadalom technológiája egy fő irány, csak hogy ebbe nagyon sok minden befér. Az igazán fontos kérdés, hogy ezen belül mit válasszunk ki, kettős szempont alapján. Egyrészt legyen rá kutatói kapacitásunk, legyen olyan iskolánk, ahol ezt magas színvonalon művelik, másrészt, hogy melyik az a fejlesztési területet, amely az alkalmazásban várhatóan fontos szerepet kap, amiből egyfelől hasznunk lehet, mert eladható termék származik belőle, másfelől, hogy általa rá tudunk csatlakozni a világban folyó fejlesztésekre. Például a mesterséges érzékelők technikája olyan terület, amelyen gyors fejlődés várható, tehát erre a területre érdemes pénzt koncentrálni, mert itt olyan fejlesztések várhatók, amelyekből viszonylag gyorsan termék lehet.

Úgy tudom, a harmadik nagy csomag a környezettel való gazdálkodás, benne az energetika kérdésköre.

Energetika és anyagtudomány. Ez utóbbi a környezetvédelem szempontjából több vonatkozásban is fontos. Szerepel benne olyan anyagok előállítása, amelyek megsemmisítése vagy újrahasznosítása szintén nagyon fontos kutatási terület. Gondoljuk meg: egyre jobb anyagokat készítünk, sok minden kibírnak, nehéz eltörni, tönkretenni őket, de egyszer a belőlük készült tárgyat megunják, eldobják, nem csak azért, mert már nem használható vagy tönkrement, hiszen az ember életéhez viszonyított időskálán gyakorlatilag sosem megy tönkre, de jött modernebb, más formájú. Ez persze összefügg az életmódunkkal. Mi történjen ezekkel az anyagokkal? Ezért nagyon fontos kutatási feladat egyrészt a környezetbarát, nem káros anyagok előállítása, másrészt ezen anyagok biztonságos újrafelhasználása. Szűkebb környezetben talán mániákusnak is tarthatnak, hogy a csomagolóanyagokat, legyen szó akár egy ásványvizet palackról, vagy egy gyümölcsle kartonról, ki szoktam bontani, és kicsire összehajtva külön összegyűjtöm. Apróságnak hat, de én ezt fontos oktatási feladatnak tartom. Az emberiségnek alkalmazkodnia kell ahhoz a környezethez, amiben él. Elismerem, hogy az emberek többsége legint erre, de mély meggyőződésem, hogy az emberiség számára fontos dolog lesz ennek az apróságnak a következetes végigvitele. Nem gondolom, hogy a jövő évünk ezen múlik, de a hosszú távú jólétünk, túlélésünk, a jólétünk mértéke biztosan azon is múlik, hogy környezet-tudatosabbak leszünk-e.

Térjünk rá most egy másik fontos kérdésre. A magyar társadalom és gazdaság egyik gyenge pontja a területi egyenlenség. Ez a kutatás-fejlesztés területén is megmutatkozik, bár itt egy paradoxon látszik, mert kiváló egyetemek, tudományos központok éppen a gazdaságilag kevésbé fejlett régiókban találhatóak. Az Ön szűkebb hazája, Debrecen is jó példa erre. Mit terveznek a mostani új államigazgatási konstrukcióban ennek a problémának a feloldására?

Ezt a problémát is messzebbről közelítem. Egyetemeink eloszlásában Trianonnak jelentős szerepe van. A szegedi, a debreceni erős egyetemmel fejlődött Magyarország szélén. Kolozsvár, Nagyvárad jelentős magyar szellemi központok voltak (és még ma is magyar

szellemi központok), de nem ehhez az országhoz tartoznak. Az ország keleti részén, a Szeged—Debrecen—Miskolc háromszögben van egy kiváló intellektuális erő, jelentős kapacitás arra, hogy magas szintű technológiai termékeket előállító vagy szolgáltatásokat nyújtó cégek számára szakembereket képezzenek. Ugyanakkor ezeken a területeken viszonylag kevés az ilyen vállalat. Azt gondolom, hogy következetes fejlesztési politikával lehet segíteni, méghozzá úgy, hogy ezeket a szellemi központokat továbbra is határozottan fejlesztjük és az iparpolitikánkban segítünk, hogy cégek kötődjenek hozzá a kutatási bázisokhoz. Ezt egyébként a cégek meg is teszik, a saját, jól felfogott érdekükben. Úgy vélem, hogy itt kényszerrel nem sokra lehet menni. Még egy dolgot lehet tenni, és el is indultunk ebbe az irányba: legyenek ezek az intézmények, kiválóan működő szellemi központok maguk is egy kicsit üzlet-orientáltabbak, tehát a hallgatók a képzésük során arra is kapjanak képzést, impulzust, irányítást, hogy a sorsukat a későbbiekben saját üzlet, szolgáltatás szervezésével, megvalósításával képzeljék el. Ebben még gyenge a magyar felsőoktatás. Több instrukciót kellene kapniuk a diákoknak ahhoz, hogy ne a 20 évvel ezelőtti jellemző attitűddel lépjenek ki az egyetem kapuján: „elmegek valahová dolgozni”, hanem azzal, hogy én itt sok mindent megtanultam és erre a tudásra alapozva megpróbálok valamit előállító vagy szolgáltató saját vállalkozást alapítani. Sőt, továbbmegyek, ez fogja igazán átalakítani az egyetemi képzést. Úgy képzelem, hogy az országban az egyenlenségeket figyelembe vevő következetes gazdaság- és iparpolitika, a gazdaság, a társadalom igényeit erősen figyelembe vevő egyetemi képzés az, ami elmozdulást hozhat.

Az egyetemi képzés nagyon fontos ebben a vonatkozásban, de ehhez kell valamilyen rásegítő politika is. Van-e elképzelés arra, hogy ilyen rásegítést létrehozzanak, például német vagy amerikai mintára?

Jelenleg nincs olyan program Magyarországon, ami arra szolgálna, hogy az egyetemet jobban felkészítse, alkalmasabbá tegye vállalkozás-orientált emberek képzésére. Németországban például az egzisztencia-program mögött ott áll egy jelentős kockázati tőke kapacitás. Ez hiányzik Magyarországon. Gondolkodunk ezen, folynak erről tárgyalások, de konkrét kockázati tőke társaság létrehozására vonatkozó javaslat jelenleg nincs az asztalon.

Ez azért is fontos lenne, mert nemcsak nemzetközi mértékben létezik agyelszívás, hanem az országban belül is. A napokban tudtam meg, hogy miközben 120 pont a maximum az egyetemi felvételeken, fizikusnak, matematikusnak már 72 ponttal felvesznek jelentkezőket az ELTE-re. Ez nonszensz, mert azt jelenti, hogy a természet- és műszaki tudományokból másfelé szívódnak el a jó agyak. Ha azonban ilyen vállalkozási lehetőség is nyílik a fiatalok előtt, feltehető, hogy nagyobb létszámban áramlanak ezekre a pályákra.

Bonyolult kérdést tett fel. Megdöbbentő és szomorú a 72 pont, a 120-szal összehasonlítva. Ez az iskolai osztályozás nyelvére lefordítva azt jelenti, hogy tiszta hármás. Valóban elgondolkoztató, van azonban egy másik vetülete is. A magyar egyetemek már az elmúlt években sem tudták megbízhatóan, hihetően elmondani a társadalom számára, hogy természettudományos diplomával is lehet ügyes vállalkozó valaki, természettudományos diplomának megszerzéséhez is meg kell tanulni olyan ismereteket, amelyeket eredményesen használhat. A fiatalok elsősorban megélni és jól élni akarnak, ez a legfontosabb húzóerő. Van bennük hivatástudat is, ez biztos, de látnunk kell és a trendek is mutatják, hogy a hivatástudat mellett a megélhetési feltételek azok, amelyek igazán erősen számítanak.

Itt azt is meg kell jegyezni, hogy a kutatói bérek elmaradtak az általános értelmiségi jövedelmektől. A kutatók valószínűleg nem fognak sztrájkolni, legfeljebb más pályára mennek.

Igaz, a kutatók bére sok kutatóintézetben botránnyosan alacsony. Az egyetemi szférában talán nem ennyire súlyos, bár ott sem rózsás a helyzet. Van azonban ennek még egy vetülete, amit érdemes megemlíteni. A magyar bérrendszer bonyolult, ma egy egyetemi oktató esetleg három vagy még több helyről kapja a bérét (például, az egyetemtól, Széchenyi-ösztöndíjből, aztán akadémiai doktori vagy akadémikusi tiszteletdíjből). Ha a három elemet összeadjuk, akkor a bérek a kutatói szférában nem is olyan nagyon alacsonyak. De

valóban van egy olyan kutatói réteg, amelynek a helyzete, elismerem, szinte megalázóan rossz. Amellett Magyarországon nem kellően látszik egy kutatói pálya íve. Ha valaki belép ebbe a rendszerbe, biztonságosan eljuthat egy anyagilag is és társadalmi presztízs szempontból is jól megbecsült pozícióba. Azt látom a legsúlyosabb kérdésnek, hogy sokan úgy érzik — részben a valós viszonyok miatt, részben, mert minduntalan ezt a képet szuggerrálják —, nem éri meg egyetemi tanárnak lenni, mert egy bank takarítónője többet keres. Ez persze nem igaz, mert a magyar egyetemi tanároknak a jelentős része a magyar viszonyokhoz képest jól keres. Még egyszer elmondom azonban, a kutatóintézetekben előfordul, hogy ez nem igaz, ott korrigálni kell. Legyen a kutatói pályának egy íve, legyen világos, hogy honnan indul és hova juthat el. Meghatározó a jelentősége, gondolhat-e reálisan egy fiatal ember arra, hogy ő a társadalom jól megbecsült és jól fizetett tagja lesz akkor, ha végigmegy ezen az egyébként elég nehéz pályán. Ha azt látja maga előtt, hogy amennyiben teljesíti azokat a követelményeket, amiket egy kutatói pályán teljesíteni kell és 45 éves korára eljuthat addig a szintig, ami a maga és a családja számára tisztas megélhetést biztosít, amiből kifizetheti egy jó lakás rezsijét, tarthat egy jó autót, van biztos megélhetése, az egészségét gondozni, őrizni tudja, akkor vonzó lesz ez a pálya. Ha úgy érzi, hogy erre nincs esély, akkor nem lesz vonzó.

Mit lehet tenni ennek érdekében?

A kutatás tekintetében azt tehetjük, hogy a kutatói életpálya-modell követelményeit kidolgozzuk, és természetesen biztosítjuk az eszközöket ahhoz, hogy az megvalósulhasson. Sose képzeljük azonban, hogy mindez megszorítások nélkül valószínűleg meg. A valóságban nem vagy csak nagyon elvétve létezik olyan szép harmonikus történet, hogy valaki elindul a középiskolából, ahol jó matematikából, és aztán híres és gazdag matematikus lesz. Kevesen lesznek igazán nagyok, nem szabad azt sugallnunk, hogy mindenki híres és gazdag lesz. Be kell építenünk a rendszerbe azokat a kiválasztási lépcsőket, amelyen keresztül eljuthat valaki egy kutatói pálya csúcsára, és időben el kell menniük azoknak, akiknek nincs esélyük, hogy eljussanak a csúcsra.

Ha már tudásról beszéltünk, Ön említette egy korábbi beszélgetésben, hogy miközben az új tudás létrehozásához jelentős pénzekkel járul hozzá az állam, az adófizetők, ezt a tudást nemcsak ők, hanem a profitszféra is hasznosítja. Tehát indokolt, hogy az új, a következő tudás létrehozásához ez utóbbi is hozzájáruljon. Korábban az iparvállalatoknak kötelező befizetésük volt az úgynevezett KMÚFA-ba (központi műszaki fejlesztési alap). Ezt megszüntették, az egységes adózásból és abból kiindulva, hogy a költségvetés gondoskodik a műszaki fejlesztés állami támogatásáról. Most valami hasonlót terveznek az új tudás létrehozását elősegítő hozzájárulás bevezetésére?

Ezt is egy kicsit messzebről kezdem. Az adó részben az új tudás létrehozásának a finanszírozására szolgál. Felmerült, hogy a kutatás elősegítésére célzottan alapot hozunk létre. Az Ön kérdése nagyon aktuális, mert éppen most dolgoznak a munkatársaink egy ilyen rendszerre vonatkozó javaslaton.

Konkrétan ez milyen rendszer?

Olyan rendszer, amiben a tudást intenzíven használó vállalatok a bruttó árbevételük nem nagy részét — mondjuk 0,3 vagy 0,5%-át — kutatásra-fejlesztésre, új tudás létrehozására kell fordítsák. Mégpedig vagy úgy, hogy ők maguk használják, vagy ha ezt bármilyen oknál fogva nem tudják vagy nem akarják, akkor egy alapa befizeték és ebből az alapból pályázat útján visszanyerhetnek egy összeget, esetleg többet mint a befizetett. Ezzel az összeggel a pályázó megrendelhet kutatást-fejlesztést egyetemi, akadémiai kutatóhelyen vagy egy másik vállalati kutatóhelyen.

Milyen stádiumban van az elképzelés?

Az idén szeretnénk a kormány, illetve a parlament elé vinni.

Az elmúlt években kedvező folyamat indult be nálunk: a külföldi vállalatok már nem csak bér munkát végeztenek, hanem felhasználják a magyar szellemi kapacitást is. A nagyvállalatokkal igen jó kapcsolat alakult ki. Mennyire kívánják és tudják ezt folytatni, nem feledkezve el természetesen az innovatív kis- és közép-vállalatokról?

Úgy fogalmaznám, hogy a kis- és közép-vállalatok esetében hatékony segítségre, a magyar és nemzetközi nagyvállalatokkal pedig stratégiai partnerségre törekszünk. Nem tudnám, de nem is kell megmondani, melyik fontosabb számunkra. Nagyon lényeges, hogy a magyar és nemzetközi nagyvállalatok Magyarországon alakítsanak ki kutató-fejlesztő részleget. Ehhez hatékony és konkrét segítséget nyújtunk, bár néha úgy tűnik, hogy de nagyon dobogunk — mint az egér, amikor az elefánt átmegy a hidon. Hiszen vannak esetek, amikor egy nagyvállalat Magyarországon kutató-fejlesztő bázist létesít és mi a teljes beruházási költségnek csak nagyon kis részét álljuk.

Igaz, de katalizátor hatás is van...

Igy igaz. Itt kétféle gesztusról van szó. Az egyik, hogy a magasan képzett munkaerőt foglalkoztató nagy kutató-fejlesztő egységek létrejöttét anyagilag támogatjuk, másfelől a magyar oktatási rendszerrel biztosítjuk ezeknek a megfelelően képzett munkaerővel való ellátását, vagyis, hogy a kutató-fejlesztő bázisok igényei már egy korai szakaszban megjelenjenek az oktatásban. Vannak nagyon jó példák, ezek a nagyvállalati kutató-fejlesztő helyek igazi hűzőerőt jelentenek már a harmad-negyedéves egyetemi hallgatók esetében is. Van Magyarországon olyan nagyvállalati kutatóközpont, ahol a vezérigazgatójának azt mondtam: amikor bejövök hozzátok, úgy érzem magam, mint egy egyetemi klubban. Azt gondolom, hogy a nagyvállalati kutatóhelyek többszörösen is hasznosulnak, többszörösen fontosak számunkra. Egyrészt azzal, hogy ezek a vállalatok itt vannak és magasan képzett magyar munkaerőt foglalkoztatnak, másrészt bensőséges kapcsolatba kerülnek a magyar oktatásüggyel, a felsőoktatással, amiből a nagyon sokat profitál.

Őn a Tudomány- és Technológiapolitikai Kollégium a titkára. Most, hogy az OMFB beintegrálódott az Oktatási Minisztériumba, sokan összekeverik a feladatokat, nem látják világosan, mi a különbség a kettő között, hol az átjárás.

A Kollégium a kormány kutatás- és fejlesztéspolitikája egészének alakításáért felelős. A Kollégiumban miniszterek vesznek részt és a kutatás-fejlesztés és technológia-politika kormány szintű összehangolását végzik. Igazából egy szűk kormányülésről van szó, ahol a tudomány- és a technológiapolitika kérdéseiről beszélnek. Majdnem egy kabinet, amely annyiban különbözik a kormánykabinettől, hogy a kutatás-fejlesztés három fontos szereplője vesz még részt ezen: a Magyar Tudományos Akadémia, az OTKA és az OMFB elnöke.

De az OMFB most megszűnt.

Nem szűnt meg, ezt szeretném világossá tenni. Az OMFB mint bizottság megmaradt, az OM Kutatás-Fejlesztési Helyettes Államtitkársága mellett tanácsadó szervként működik. Tagjait és elnökét a miniszterelnök nevezi ki — a mostani OMFB tagjainak és elnökének a megbízása változatlan. Itt egy pillanatra megállok. Korábban azért neveztek ezt az OMFB Tanácsának, mert a kifejezés foglalt volt, részben a hivatalt jelölte. Ami a korábban az OMFB Tanácsa volt, most olyan testület, amely kutatás-fejlesztési kérdésekben (például a központi műszaki fejlesztési alap felhasználásáról), de más, országos kutatás- és fejlesztéspolitikai kérdésekben is állást foglal. Az OMFB elnöke tehát továbbra is tagja a tudomány-politikai kollégiumnak.

Mi tehát most az összefüggés az innovációs lánc különböző szakaszainak koordinációja és finanszírozása között?

A kutatás-fejlesztési helyettes államtitkárság költségvetésében van a központi műszaki fejlesztési alap, amely az alkalmazott kutatásokra és fejlesztésekre vonatkozó pályázatokat kezeli. Az Akadémia költségvetésében van az alapkutatási alap, az OTKA. Azt gondolom, hogy ebben a vonatkozásban is egy értelmes, világos struktúra alakul ki, hiszen az alapkutatás, amelyben a tudósok által meghatározott orientáción kívül szinte semmilyen más orientáció nem szükséges, inkább az Akadémiához kötődik, az alkalmazott kutatási-fejlesztési alap pedig, ahol jelentősebb orientációra, jelentősebb irányjelölésre van szükség, az Oktatási Minisztérium kutatás-fejlesztési részlegéhez sorolódik.

Somody Imre a közelmúltban tett egy megjegyzést, és úgy érzem, teljesen igaza volt. Szerinte nagy kár, hogy a kutatás területén nincsenek olyan sztárok, mint mondjuk a mű-

vészeten, vagy a kultúra egyéb ágaiban. Tehát sztárolni (ronda szó) kellene a tudósokat – hozzáteszem, a műhelyeket is. Ehhez azonban az is kell, hogy legyenek fórumok, ahol be lehessen őket mutatni. Márpedig a tudomány mindenféle médiában az utolsó helyen áll. Általában, ha valamit kidobnak a hajóból, az a tudomány. Hogyan tudna segíteni ebben az OM, amelynek ez most már egyik feladata?

Ez egy nagyon aktuális és nehéz kérdés, hiszen gondoljuk csak meg, mit néznek az emberek a televízióban és ott milyen hősöket látnak. Márpedig csak azokat lehet sztárolni, akikre a közvélemény odafigyel. Nehéz kérdés, hogyan lehetne a tudományt, a kutatást jobban a figyelem középpontjába hozni, mert én nem nagyon hiszek abban, hogy direkt eszközökkel meg lehet csinálni. A figyelmet fel kell a keltetni. De hiába biztosítunk egy blokkot a televízió műsorában vagy egy újságoldalt a tudomány számára, ha nem érdekli az embereket, egyszerűen továbbkapcsolnak vagy lapoznak. Kell valami trükk, amivel a média és a fogyasztók figyelmét felkeltjük.

Ugyanakkor figyelemre méltó, hogy például a főként tudományos és természeti műsorokat sugárzó Spektrum az egyik legnépszerűbb adó.

Ehhez viszont kellene olyan események, amelyek a figyelmet ráirányítják egy témára. Amit most mondok, azzal talán magamra vonom néhány tudós kollégám haragját. Itt bizony egy kis szerénységre lenne szükség, mert nem minden annyira egetverő, mint amilyennek látszik, és ami tényleg egetverő, azt hagyni kellene kiemelkedni. Nem kellene tehát azt mondani, hogy van nekünk tízezer egetverő dolgunk, hanem meg kellene nevezni azt az egyet, ami tényleg egetverő és majd arra oda fognak figyelni. A tudóstársadalomnak világosabban kellene bemutatnia azt az egy-kettő, maximum három kutatást (és kutatót), amit (és akit) sztárként akar feltüntetni. Hadd utaljak itt vissza arra, amit gyakran kérdeznek: hol vannak a tudománypolitikában a prioritások, hol vannak azok a kitüntetett irányok, amerre menni kell. Nos, ha megpróbál valaki ilyen kitüntetett irányt kijelölni, megnevezni, akkor rendszerint óriási bokszolás indul meg a víz alatt, hogy mindenkinek a témája benne legyen a kiemelt témák között. Azt gondolom tehát, hogy a média és ezáltal a polgár figyelmét akkor tudnánk jobban felkelteni, ha világosabban és hitelesebben mutatnánk be számukra, hogy mi az, ami igazán fantasztikus eredmény, mi az, ami igazán hősi a tudományban.

Szentgyörgyi Zsuzsa

A tudományos műhely problémái

Beszámoló az MTA 2000. májusi közgyűléséről

A Magyar Tudományos Akadémia 166. rendes közgyűlését 2000. május 8–9-én tartotta. A megalapításának 175. évfordulóját ünneplő Akadémia közgyűlésének első napi ülésén megjelent és felszólalt *Göncz Árpád* köztársasági elnök, *Orbán Viktor* miniszterelnök és *Paskai László* bíboros. A rendezvényt a kormány több tagja, számos közjogi méltóság és egyházi vezető is megisztelte jelenlétével. A közgyűlést rövid beszédben üdvözlő államfő szerint a tudomány biztosítja a jövő tudatos és előrelátó formálását. A kormányfő úgy fogalmazott, hogy a magyar államot a honfoglalástól kezdve mindig a tudomány tartotta mozgásban. *Orbán Viktor* két biztató tényezőt lát a tudománnyal kapcsolatban: a tudományos utánpótlás létét és azt, hogy a K+F a gazdasági gyarapodás egyik záloga.

Az Akadémia fennállásának 175 éves jubileuma az ezeréves államiság ünnepével esik egybe. Ezen alkalomból a közgyűlés meghallgatta *Glatz Ferenc*nek Az ezeréves magyar állam c. előadását, amelyben az MTA elnöke négy fő kérdéskörrel kapcsolatos történelmi megfontolásait ismertette. A négy terület: a magyar állam világtörténelmi elhelyezkedése, mozgástere (az állam mint a társadalmi modernizáció eszköze, részben államilag finanszírozott autonómiák, hatalmi államból szolgáltató állam); az állam és a társadalom kapcsolata (pl. közbiztonság, szociális esélyegyenlőség – szintén évezredek áttekintésben); az állam és a természet kapcsolata (ember és természet egyensúlya, katasztrófaelhárítás, legújabbban a természetvédelem és a regionális koncepció szükségessége); az állam és a nemzet viszonya (a nomád eredetnek köszönhető befogadó magatartás, létkérdés az anyanyelvi kultúra megtartása, az EU-környezetben a versenyben maradáshoz anyanyelven történő oktatás kell). A jelenlegi helyzetben a túlélésre törekvés vagy a kiválasztás helyett cselekvésre és bölcsességre van szükség. Ezért is indította el az Akadémia 1997-ben a stratégiai kutatásokat.

Az ünnepi előadást az Akadémia díjainak átadása követte. Az Akadémiai Aranyéremet 2000-ben *Simonyi Károly* r. tagnak ítélte az elnökség, akinek köszönő szavait felvételről hallgatták meg a jelenlevők, mert *Simonyi* professzor egészségi állapota nem tette lehetővé a díj személyes átvételét. A díjat helyette átvévo *ifj. Simonyi Károly* (Microsoft, USA) bejelentette: édesapjával egyetemben 25 M Ft-ot adományoz az árvízkárok felszámolására és ugyanekkora összeget a tudományos kutatás támogatására.

Akadémiai Díjat kapott:

Dobszay László, a zenetudomány kandidátusa, az MTA Zenetudományi Intézetének tudományos főmunkatársa és *Szendrey Janka*, a zenetudomány kandidátusa, az MTA Zenetudományi Intézetének osztályvezetője (megosztva);

Romsics Ignác, a történelemtudomány doktora, az ELTE Új- és Legújabb Kori Magyar Történelmi Tanszékének egyetemi tanára;

Járai Antal, a matematikai tudomány kandidátusa, az ELTE Informatikai Intézete Numerikus Analízis Tanszékének tudományos főmunkatársa;

Kassai Tibor, az állatorvos-tudomány doktora, az Állatorvos-tudományi Egyetem nyugalmazott egyetemi tanára, *Stipkovich László*, az állatorvos-tudomány doktora, az MTA Állatorvos-tudományi Kutatóintézetének tudományos tanácsadója és *Rudas Péter*, az állatorvos-tudomány doktora, a Szent István Egyetem tanszékvezető egyetemi tanára (megosztva);

Sótonyi Péter, az orvostudomány doktora, a Semmelweis Orvostudományi Egyetem Igazságügyi Orvostani Intézetének tanszékvezető egyetemi tanára;

Monigl János, a műszaki tudomány kandidátusa, a Transman Közlekedési Rendszer-gazdálkodási Tanácsadó Kft. ügyvezető igazgatója;

Dóbé Sándor, a kémiai tudomány doktora, az MTA Kémiai Kutatóközpontjának tudományos tanácsadója;

Elekes Károly, a biológiai tudomány doktora, az MTA Balatoni Limnológiai Kutatóintézetének igazgatóhelyettese és *Knyihár Erzsébet*, az orvostudomány doktora, a Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Egyetem Neurológiai Klinikai Kutatólaboratóriumának vezetője, tudományos tanácsadó (megosztva);

Kozma Ferenc, a közgazdaság-tudomány doktora, a Budapesti Közgazdaságtudományi Egyetem Külgazdasági Tanszékének nyugalmazott egyetemi tanára;

Battha László, az MTA Geodéziai és Geofizikai Kutatóintézetének tudományos munkatársa, *Kalmár János*, a műszaki tudomány kandidátusa, az MTA Geodéziai és Geofizikai Kutatóintézetének tudományos főmunkatársa, *Závoti József*, a műszaki tudomány kandidátusa, az MTA Geodéziai és Geofizikai Kutatóintézetének igazgatója és *Somogyi József*, a műszaki tudomány doktora, az MTA Geodéziai és Geofizikai Kutatóintézetének tudományos tanácsadója (megosztva);

Szabó Gábor, a fizikai tudomány doktora, a Szegedi Tudományegyetem Optikai és Kvantumelektronikai Tanszékének egyetemi tanára.

Akadémiai Újságrói Díjat kapott: *Orha Zoltán*, a Magyar Televízió szerkesztő-riportere és *Sípos Júlia* a Magyar Rádió szerkesztője.

A közgyűlés első napi ülése *Szenthelyi Miklós* és *Szenthelyi Judit* kamarakoncertjével zárult.

A keddi ülés megnyitása után a résztvevők kegyeletük jeléül néma felállással emlékeztek az előző közgyűlés óta elhunyt *Nagy Elemér*, *Petrányi Gyula* és *Tarján Imre* r. tagokra, valamint az elhunyt *Kelemen Endrére*, a közgyűlés doktor-képviselőjére. Az ülést levezető *Enyedi György* alelnök megállapította a közgyűlés határozatképességét. A tárgysorozat elfogadása után a jegyzőkönyv-hitelesítő, a szavazatszámllálást hitelesítő, illetve a határozatszövegező alkalmi bizottságok kiküldése következett.

A közgyűlés ezután az *elnöki expozét* hallgatta meg. Glatz Ferenc bevezetőben leszögezte, hogy a cél az Akadémia felemelése és hármas funkciójának megerősítése.

A magyar állam millenniuma és az Akadémia megalapításának jubileuma fokozott *közéleti-társadalmi szerepvállalást* jelent az Akadémia számára (könyvsorozat és szakcikkek a millenniumról, lexikon az egykori és jelenlegi akadémikusokról, könyv az intézethálózat történetéről). Az országszerte folyó millenniumi megemlékezésekhez az MTA adjon szakmai vezérfonalat.

Baj van, ha az Akadémia függetlensége ellenzékiességnek látszik. Az országgyűlésnek benyújtott második beszámoló szakszerűbb, rövidebb és politikusabb volt az előzőnél. A parlament és annak bizottságai megértették, hogy az *MTA és a tudományos kutatás nemzeti ügy*. A Tudománypolitikai Kollégiumban folyik a 2001. évi költségvetés megfogalmazása. A TPK további feladata a tudományos kutatókra érvényes életpálya-stratégia kidolgozása. A nemzeti stratégiai kutatások növelték az Akadémia társadalmi szerepét (a stratégiai kutatások kiadványaiból vett idézetek felismerhetők a politikusok, döntéshozók szövegében). A mezőgazdaság területén az állam és az MTA között létrejött együttműködés után a Balaton és a Tisza érdekében is kialakítandó ilyen kooperáció.

Az Akadémia *nyitott* kíván lenni. Ez egyaránt jelenti a határon túli kutatók bevonását a hazai tudományos életbe, a nyitást a fiatalok felé és a regionális bizottságok szerepének fokozását. Erősíteni kell a klub jellegű funkciókat. A fiatalítás szándéka pedig azért is jogos, mert a közgyűlés doktor-képviselőinek átlagéletkora 58 év.

Az intézethálózat *konzolidációja* során a Társadalomtudományi Kutatóközpont kialakításával (8 intézet szintetizálása) befejeződik a költözés. A kutatás során másutt is kialakítandók szövetségek. A természet- és társadalomtudományi diszciplínák közötti együttműködés azért is lényeges, mert nemcsak a politikai intézmények változásának vagyunk tanúi, hanem a víz, a talaj, a levegő, a flóra, a fauna stb. változásának is, ami részben a

humán tevékenység nem kívánatos következménye. A kutatóhálózat bővítése is indokolt. A vizsgázókat, a kisebbségkutatás és a judaisztika területén elérkezett az idő az őrzárt kutatóhelyek alapítására. Ökológiai kutatásokra kb. félmilliárd forint külön keret szükséges. Továbbra is gond a konszolidáció során felszabadult ingatlanok hasznosítása.

Az MTA belső szervezeti és szerkezeti ügyeiről szólva az elnök indokoltan tartja egy *struktúrabizottság* kiküldését az alternatívák kidolgozására (a tudományos osztályok száma, a társadalom- és természettudományok aránya, a tudományos és a regionális bizottságok funkciója és egyéb kérdések áttekintésére). A közelgő tagválasztás kapcsán is egymásnak ellentmondó szempontok vetődnek fel (a keret felosztása, kitöltése, fiatalítás stb.).

Az elnök beszédét a *főtitkári expoé* követte. *Kroó Norbert* megállapította, hogy az MTA kutatóhálózata eredményesen működik. Ezt a három kötetben felsorolt eredményeken kívül az MTA jó hatásfokú pályázóképessége (OTKA, K+F, EU 5. keretprogram, kiválósági központok) is mutatja. A kutatási tematikában az EU-csatlakozással kapcsolatos témák is nagy súlyt kapnak, miként a nemzeti (pl. a Tiszával kapcsolatos) programok, és nő az interdiszciplináris kutatások szerepe. Fokozni kell az egyetemekkel közös pályázást, és szervezetté kell tenni az internetes távoktatást. A konszolidációs folyamatban most a belső stabilizáció megteremtése a feladat. Fontos továbbá a vagyonkezelés (ingatlanhasznosítás) megoldása.

A *költségvetésre* áttérve a főtitkár kérte a közgyűléstől az 1999. évi akadémiai költségvetés végrehajtásáról szóló beszámoló elfogadását, és ismertette a 2001. évi költségvetési irányelveket. Az MTA még a sarokszámok meghatározása előtt megfogalmazza igényeit. A költségvetés tételeinél a legnagyobb fejlesztést a bérek, a kutatás és annak infrastruktúrája, a nemzetközi kapcsolatok, a tiszteletdíjak, a Bolyai-ösztöndíj és az OTKA rovatainál kívánja elérni az Akadémia. *Kroó Norbert* külön is kitért a nemzetközi kapcsolatokra és hangsúlyozta a European Science Foundation szerepének felértékelődését. Az MTA Titkárságának átalakítása folyamatos. Aktuális feladat az internetes távoktatás szervezése és a honlap bővítése, naprakészen tartása.

A továbbiakban a főtitkár javasolta a Széchenyi-, Bolyai-, Wolf-díjjal kitüntetett vagy más magas elismerésben részesített kutatók nevének megőrkítését az MTA közgyűlésének határozatában. A közéleti szereplőket óvatosságra intette az Akadémia nevében történő nyilatkozatok tetelénél, és elmondta, hogy a területi bizottságok körülményei az anyagi helyzet függvényében javíthatók. Végül a főtitkár kérte a kormány számára készített beszámoló támogató tudomásulvételét.

A két expoé fölötti *vitában* *Tigyi József* r. tag a budapesti agglomeráción kívül tevékenykedő akadémikusok létszamarányát vizsgálva szövé tette, hogy jelenleg az akadémikusoknak csupán 22%-a működik vidéken (a köztestületi tagok esetében pedig 27% a vidékiek aránya), és az I. és IX. osztály összetétele kirívóan fővároscentrikus. *Ádám György* r. tag az Akadémia belső közéletének, hangulatának javítását igényli, ami akár az aktuális információk gyorsabb megjelentetésével (az Akadémia c. kiadványban), akár a szóbeli kapcsolatok erősítésével elérhető. *Láng István* r. tag (*Balogh János* r. tag nevében is) azt javasolta, hogy a Japánban sorra kerülő Inter-Academy Panel 2000 rendezvényen az MTA delegációja tegyen közzé egy felhívást a környezetbiztonság megerősítésére. *Katona Gyula* l. tag a matematikusok segítségét ajánlotta fel, ugyanis matematikai modell minden diszciplínában készíthető. Felszólalásában arra is utalt, hogy a fiatalítás és a társadalomtudománnyal foglalkozó akadémikusok arányának növelése egymásnak ellentmondó szempontok. Az MTA új tagjainak kiválasztása csakis a tudományos teljesítmény alapján történhet. *Falusné Szikra Katalin* r. tag a felsőfokon oktatók bérhelyzetét nehezítette a szakmunkások bérevel való összehasonlítás alapján, hazai és külföldi adatokra alapozva (a főtitkári beszámolóból kiderült, hogy az MTA kutatóinak bére még alacsonyabb, az egyetemi oktatókéhoz képest kb. 40%-kal. – *A szerk.*). *Ritoók Zsigmond* r. tag a társadalomtudósok etikai feladatait hangsúlyozta, és ugyancsak utalt az emberek közötti diszkussziók, a diszciplínák közötti kapcsolatok, a közös munka fontosságára. *Szentes Tamás* l. tag kifejtette, hogy a mai jövedelmi viszonyok közepette a meritokrácia nem privilegizált réteg. Az idős akadémikusok helyzete az intő példa a megfelelő életpálya-stratégia szükség-

gességére. Arra is utalt, hogy a szürkeállomány működésére fordított pénz valójában beruházás, és fokozza a helyzet méltatlanságát, ha ezt a ráfordítást támogatásnak tekintik és nevezik. *Keveczky László* r. tag szerint a strukturabizottságra szükség van, de az MTA működési strukturája nem alakítható ki fél éven belül. *Michelberger Pál* r. tag az osztályok egymástól való izoláltságát nehezményezte, egyúttal javasolta a strukturabizottság kiegészítését a három alelnökkel.

A vitában elhangzottakra elsőként a főtűkár reagált. A közgyűlés hozzáállásából – kritikai észrevétel híján – Kroó Norbert a tudomásulvételt olvasta ki. Elfogadásra ajánlotta a Láng István által beterjesztett javaslatot. A kutatói bérekkal kapcsolatban megjegyezte, hogy mivel a piac nem kedvez a tudománynak, előbb magát a tudományt kell elismertetni, s akkor a bérek is megfelelő szintre kerülnek. Az etikus hozzáállás pedig nemcsak a társadalomtudósoktól követelendő meg, hanem mindenkitől.

Glatz Ferenc elnök válaszában ugyancsak nagyobb nyomatékot adott a hozzászólások során elhangzott néhány véleménynek. A kutatóhelyek telepítésénél lehet preferenciákat meghatározni a regionalitás érdekében, de a tagválasztásnak a minőség alapján kell történnie. A strukturabizottság nem foglalkozik a tagválasztással. A bizottság kezdje meg működését, de a feladat végrehajtásának üteme előre nem látható. Amint lehet, a közgyűlés számára állítsanak össze vitaanyagot. A dialógushoz, információcseréhez az Akadémiának a kereteket kell megteremtenie, a lehetőséget biztosítania, a többi a köztisztviselői tagokon múlik. El kell ismertetni, hogy a tudományos kutatás a nemzeti jövődelem képzésében való részvétel, ezért a kutatásra fordított összeg nem támogatás. Senki sem vitatja, hogy a kutatói béreket fel kell zárkóztatni a felsőoktatásban érvényes bérekhez. Az etikai követelmények a természettudományok művelőire legalább úgy, de még inkább vonatkoznak, mint a társadalomtudományokkal foglalkozókra. Glatz Ferenc megelégedettségét fejezte ki, hogy a köztársasági elnök személyére akadémikust jelöltek. Javasolta továbbá, hogy a közgyűlés intézzen felhívást az árvízkarosultak javára történő felajánlásra.

A válaszadás után a közgyűlés elfogadta az 1999. évi akadémiai költségvetés végrehajtásáról szóló beszámolót, a 2001. évi akadémiai költségvetés irányelveit, valamint a főtűkári és az elnöki beszámolót.

A közgyűlés az MTA doktora címet szerzett kutatók oklevelének ünnepélyes átadásával folytatódott. Az okleveleket *Ihász Mihály* r. tag, a Doktori Tanács elnöke nyújtotta át. A közgyűlési bizottságok írásos beszámolójához az érdekeltek nem kívántak szóbeli kiegészítést fűzni, így ismét szavazás következett: a közgyűlés elfogadta a beszámolókat. A Szociális Bizottság tájékoztatóját és javaslatát az idős akadémikusok (ill. azok özvegyének) helyzetéről *Vizi E. Szilveszter* alelnök terjesztette a közgyűlés elé. A jelenlegi támogatási formák (anyagi segély, kegyeleti eljárás támogatása, sírgondozás) fenntartása mellett a bizottság javasolta, hogy létesüljön nyugdíjas akadémikusok háza, és az özvegyek életük végéig jogosultak legyenek az akadémikusi pótlék 25%-ára. A javaslatot a közgyűlés elfogadta.

A következő napirendi pont keretében a közgyűlés – megkésve – rehabilitálta *Kántás Károly* l. tagot. A késelem oka, hogy a korábbi rehabilitációk idején még nem sikerült írásos dokumentumokkal igazolni az 1958-as kizárását. A rehabilitálással az 1991-ben elhunyt akadémikus tagsága haláláig folyamatosnak tekintendő. A közgyűlés ezután *Vámos Tibor* r. tagnak a nyugdíjas akadémikusok kutatási célú támogatására vonatkozó *indítványával* foglalkozott. A főtűkár kérésére az „alanyi jogon való odaitélés” igénye kikerült a javaslatból. Az így módosított indítványt a közgyűlés támogatta. A *határozati javaslatot* *Kiefer Ferenc* r. tag, a határozatszövegező bizottság elnöke terjesztette be. A pontonként ismertetett szövegjavaslatot rövid vita és a szöveg pontosítása után a közgyűlés elfogadta.

Szabados László

Három nagy hazánkfiára emlékezünk. Kettő közülük éppen 100 éve születtek és nekünk, tevékenységük ma már középiskolai-egyetemi tananyag: a Nobel-díjas Gábor Dénes a holográfia kidolgozójaként, Bay Zoltán pedig a Holdra bocsátott és onnan visszaverődött radarjel érzékelésével méltán került be a fizika történetébe. Harmadikuk – szintén mérnök, fizikus és feltaláló egy személyben – neve kevésbé ismert, és róla, Tihanyi Kálmánról nem is valamely évforduló kapcsán emlékezünk meg, hanem annak érdekében, hogy a televízió egyik úttörője végre elfoglalhassa méltó helyét a technikatörténetben.

A három írás együttes közlése jól mutatja mind az emberi szellem, mind az elektromágneses sugárzás kimeríthetetlenségét – hiszen mindhármuk tevékenysége a fényhez kapcsolódott, de egymástól egészen eltérő területen dolgoztak.

Füstöss László

A zseniális jövőbenező Gábor Dénes (1900–1979)

Az 1867-ben Egerben született Günszberg Bernát szíve szerint mérnök lett volna, de a pénzzúke a sokéves tanulás helyett tisztviselői pályára kényszerítette. Fegyelmezettsége és megbízhatósága a könyvelői munkában is hasznára voltak, aminek biztos jeleként 35 éves korára cégvezetőnek nevezték ki a Magyar Általános Kőszénbánya Részvénytársulathoz (MÁK Rt.). 1899 augusztusában feleségül vette a húszéves Jakobovits Adélt. Első gyermekük az 1900. június 5-én született Dénes, akit György, majd 1903-ban André követett. Közben 1902-ben az apa két fiával együtt engedélyt kapott, hogy családi nevüket Gáborra változtassák.

Az anyai nagyapa órásmestersége, az apa nem múltó sóvárgása a mérnöki foglalkozás iránt, a sikeres mérnök nagybácsik és unokatestvérek mind a természettudományok és a műszaki pályák felé terelték a fiúk érdeklődését. A nevelés ennek ellenére nem volt technokrata – ez a fogalom még nem vert akkoriban gyökeret a mindennapi nyelvhasználatban – csak éppen több szó esett Verne ötleteiről, nagyobb respektusa volt a barkácsolásnak, a megvalósított terveknek, mint egy átlagos családban. Ahogy a gyerekszoba is független volt a szülők pályaképétől, az elsajátítandó nyelvek sorrendje is a nevelőnői kínálaton múltott csupán. A Gábor fiúk németül, angolul és franciául otthon tanultak meg, az iskolára csak a begyakorlás maradt. Ez a három nyelv a polgári nevelés hozadéka



volt, a továbbiakat az élet hozta – Dénes esetében az olaszt például mindjárt érettségi után a háború.

A Markó utcai Főreáliskola kiválasztása látványosan direkt következménye a technikai irányultságnak. Ebben a típusú iskolában valóban a nyelvek és a reál tantárgyak kaptak hangsúlyt, de ez csak annyit jelentett, hogy a történelem és irodalom mellett a matematika és fizika hasonló súllyal szerepeltek.

A 72 éves Gábor Dénes arra a kérdésre, hogy milyen emlékei vannak a tanáraitól, azt válaszolta: a középiskolából a legeslegjobbak. *„Akkor Magyarország nagyon szegény ország volt, de gazdag tehetségekben. Középiskolai tanáraink közül legalább három igazi egyetemi rangú volt: dr. Galamb Sándor, Földessy Gyula – Ady Endre legjobb barátja, felejthetetlen ember – és Szemere Samu, a filozófus. A fizikatanárom, Frank János igazi odaadó tanár volt, aki saját kezével és saját kis pénzéből szerelte fel gyönyörűen a Markó reál*

fizikai szertárát. Ezek elsőrangú emberek voltak.”

A Gábor család az apa MÁK-nál betöltött cégvezetői, majd igazgatói állása révén pénzübeli és társadalmi elismertség szerint is nagypolgárinak mondható. Lehetőségeiket elsősorban kulturális célok elérésére mozgósították. Sokat utaztak, a kiállításokat megnézték és vásároltak is képeket, műtárgyakat.

Dénes 12 éves lehetett, amikor apja díjat tűzött ki egy 430 soros Schiller-vers megtanulására. A díjat megnyerte, és még évek múlva is képes volt felidézni az egész verset. Ez a teljesítménye csak képességei felmérésére szolgált, ennél jobb szórakozást talált magyar versek németre fordításában, ügyes műfordítói szinten. Tartós érdeklődést a matematika, majd a fizika tudott kiváltani belőle, és ezeken a területeken idővel előrébb jutott, mint tanárai.

Fizikai ismeretszerzését erősítette, hogy az otthoni közösség, a tágabb család számára érdemes volt látványos kísérletekkel előállni. André bátyja visszaemlékezései szerint amikor 1915-ben nagyobb lakásba költöztek, az új helyen került szoba a laboratórium számára is. Szakkönyveket addig is szinte korlátozás nélkül vásárolhattak a Gábor fiúk, most ehhez járult a laboratórium nagyvonalú felszerelésének lehetősége. A gyalupad és faesztérge, valamint üvegfüvő eszközök birtokában már az iskola számára is lehetett demonstrációs eszközöket készíteni, például a szabadesés tanulmányozásához, továbbá képek kivetítéséhez epidiaszkópot. Az otthoni kísérleti programhoz olyan indukciós tekercs készült, amellyel 30 cm-es szikrákat lehetett kelteni, saját csövükkel pedig röntgenfelvételeket készítettek.

A lehetőségek nem voltak mindennaposak, ám az általuk elért eredmény hasonlóképpen nevezetesnek mondható. Gábor Dénes tanuló Budapesten, 1910. október 8-án bejelentett találmányának lényege: *Aeroplan-körhinta, jellemezve oly sárkányrendszerű aeroplánok által, melyek mindegyike külön mozgató szerkezettel bír, egymással rugalmas kapcsolás segítségével gyűrűalakban össze vannak kötve és egy függélyes tengelyre függesztve és körpályán oly módon mozgathatók, hogy körmozgást nyerve, egyrészt a sárkányfőlülletek, másrészt a centrifugális erő emelőhatása következtében fölemelkednek és egy röpdülő körhintát alkotnak.*

Gábor Dénes korai szabadalmával együtt nem volt csodabogár. Ahogy múltak a gimnazista évek és tanulmányi teljesítményben egyre nyilvánvalóbb lett elsősege, osztályon belüli elfogadottsága is úgy növekedett. Az ügyetlen kiskamasz is előnyére változott, és hamarosan az osztály legjobb futói és ugrói között tartották számon. Ezekben az években

alakultak ki azok a testi adottságai, amelyek segítségével idős korban is jó teniszjátékosnak számított.

A háborúban felgyorsultak az események. Gábor Dénes nyolc nappal az érettségi után megkezdte katonai szolgálatát a lugosi tisztképző tanfolyamon. Ősszel a tanfolyam befejezésére az észak-olasz frontra vezényelték. Budapestre visszatérve, a várható megpróbáltatások csökkentése érdekében, megtanult olaszul, az idő rövidségére tekintettel napi 200 szavas tempóban. Ezzel a magyaron kívül hozzájutott a negyedik nyelvhez, aminek az azonnali kipróbálására azonban nem került sor.

Az év eseményeihez tartozik, hogy májusban a Gábor család áttért az evangélikus vallásra, amely később elősegítette Dénes angliai beilleszkedését. Az év októberének utolsó napján beiratkozott a kir. József Műegyetem gépészmérnöki szakosztályára. Mérnök akart lenni, és később is mérnöknek vallotta magát, annak ellenére, hogy számos munkájához fizikusan is fizikusabb módon látott hozzá és oldotta meg azokat. Szellemében volt mérnök, aki kézzelfogható megoldásra törekszik, aki nem elégszik meg a felismeréssel, megkezesi az alkalmazás módját. Nem az apja kedvéért lett mérnök, de apjának is kedvére volt, hogy a mérnöki pályát választotta. Ebből a szempontból a 19 évvel idősebb *Kármán Tódor* rokonítható, aki remek memóriája és matematikai találékonysága révén a *matematikus-mérnök* vagy *fizikus-mérnök* egyik legnagyobb példája. Nincs kizárva, hogy az akkor már jó nevű szakember után lett Gábor Dénes második neve a Tódor 18 éves korában.

A korszak jellemző sajátja, hogy a diplomák német és svájci egyetemeken születtek. Ezért nem a szülői sznobéria, hanem a magyar történelmi helyzet volt felelős. A húszas évek elején egyetemi tanulmányokhoz nem volt elég a tehetség, ennél fontosabb volt nem zsidónak lenni. A keresztlevél nem sokat ért, *Szilárd Leó*t például még nagyobb buzgalommal rugdosták le a budapesti műegyetem lépcsőin, miután református vallására hivatkozott.

Gábor Dénes első műegyetemi évét az 1918–19-es tanévben kiváló eredménnyel elvégezte. Beiratkozott a következő tanévre is, hiszen egy 1921 szeptemberében kelt, *Gábor Dénes úrnak, a gépészmérnöki osztály volt II. éves hallgatójának* címzett hiteles okmány szerint: *Az 1919/20 tanévben a gépészmérnöki osztály által a mechanika köréből kitűzött pályakérdést Ön is kiváló sikerrel oldotta meg. Minthogy azonban csak egy pályadíj adható ki a Műegyetem Tanácsa Önt, pályadíj helyett, egy 200 koronás szorgalmi díjban részesíti.* A szorgalmi díj a gömbi ingát az elméleti mechanika apparátusával tárgyaló dolgozatot illette.

Gábor tehát 1919 őszén beiratkozott a második évfolyamra, elkészítette és benyújtotta pályamunkáját, azonban jobbnak látta, ha tanulmányait Berlinben folytatja. Útlevele nem volt veszélyben, anyagi lehetőségei megvoltak a külföldi továbbtanuláshoz. 1920-ban beiratkozott a Berlin-Charlottenburgi Műegyetemre, noha nem volt különösen nagy véleményével a berlini műegyetemen akkor folyó tömegoktatásról. A kitartó, következetes munkára nevelést tekintette a berlini műegyetemen töltött évei legfőbb hasznának. Egyébként „Berlinben sem a műegyetemi fizikusoktól tanultam, hanem átmentem a tudományegyetemre, ahol Einstein-szemináriumot folyt. Nem felejtettem el soha, mind a mai napig fülemben van a hangja. Senki úgy nem élvezte a tudományt, mint Einstein. Valósággal elolvadt a szájában a tudomány. Einstein szemináriumán nyolc Nobel-díjas ült a Physikalisches Colloquium első padjában. Ezek voltak az igaz tanárainam.”

Einstein szemináriumuma a statisztikus mechanikáról ráadásul magyar felkérésre született, számos magyar meghívottal a hallgatóságban. A szemináriumot ugyanis Einstein *Szilárd Leó* rábeszélésére hirdette meg, *Szilárd* pedig meghívta arra *Wigner Jenőt*, *Neumann Jánost* és Gábor Dénest. A magyar baráti kör a későbbi években bővült, például *Polányi Mihállyal* és *Koestler Artúrral*, olyan magyar alkotókkal – és végeredményben emigránsokkal – akikkel Gábor szoros, nem szakmai barátságot kötött.

1924 elején, zsebében az elektromérnöki diplomával úgy találta, hogy a legjobb az lenne, ha doktori kurzuson folytathatná tanulmányait. Szülei vagyoni helyzete elég erős, hogy további három év költségeit vállalják – apja egyenesen boldog volt és megköszönte fiának,

hogy vállalkozik a Dr.-Ing. cím megszerzésére. Mindjárt kezdetben megtalálta azt a témát, amiből kiindulva eljutott 1927-re doktori értekezésének elkészítéséig.

A húszas években a nagyfeszültségű hálózatokban fellépő tranziens jelenségek számos gyakorlati problémát okoztak, miközben a kvantitatív mérésekhez nem álltak rendelkezésre sem módszerek, sem eszközök. A villámlásnál, átkapcsolásoknál egy-két milliomod másodpercre fellépő átmeneti jelenségek, az ún. vándor hullámok a Braun-csöves oszcilloszkópokkal nem voltak vizsgálhatók. Gábor Dénes disszertációjának sikere nem volt kétséges, hiszen az oszcillográf folyamatos szivattyúzásával és a tranziensek rögzítése érdekében a fotólemez oszcillográfba helyezésével az érzékenység nagyságrenddel növekedett. Gábor használt először vassal körülvett rövid tekercset az elektronok fókuszálására – Kipp-reléje a tranziens érkezéséig az egyik oldalon tartotta az elektronnyalábot; ily módon maga a tranziens szabadditotta ki, tette mérésre alkalmassá a letapogató elektronsugarat. Munkájának értékét a hasonló területen dolgozó *Rogowski* Aachenben azonnal felismerte, és a módszer végső változata mint Aachen–Berlin modell terjedt el a világon.

Egy orvostanhallgató ismerőse, *Reiter Tibor* is felvetett egy biológiai problémát, amivel azután hónapokon keresztül foglalkoztak, és munkájuk eredményének ismertetéséhez egy egész könyvre volt szükség. A mitózisról, a számtartó sejtosztódásról volt szó; Reiter azt találta *A. Gurwitsch* egyik közleményében, hogy a növekedő hagymagyökér sugárzást bocsát ki, amely a közeli gyökerekben fokozza a mitózist. A sugárzás nagyon gyengének bizonyult, de érzékeny fényképezőlemezben nyomot hagyott. Gáborék könyve több mint 100 kísérlet eredményeit foglalta össze, de végül is nem vezetett megnyugtató eredményre. Gábor még harminc évvel később is hiányolta az egyértelmű következtetés lehetőségét: „Az eredmények... alátámasztani látszanak...valamilyen sugárzó tevékenységnek a hipotézisét; ugyanakkor minden kísérlet kudarcot vallott, ami ennek a kimutatását célozta fizikai eszközökkel. Mai napig senki nincs tisztában ezeknek a kísérleteknek a valódi jelentésével.”

Hat év Berlinben, egy Budapestben

Gábor Dénes doktori címe megszerzése után a Siemens és Halske cég kutatómérnöke lett. Hat éven keresztül élt és dolgozott a városrésznyi méretű Siemensstadtban. Az ilyen cég-városok előnyösek a kutatók és egyéb munkamániás alkalmazottak számára. Egy kutató nem hagyhatja abba a tanulást, legfeljebb ha már névjegyén szerepel a Dr.-Ing., akkor vizsgák helyett közleményei, szabadalmi mennyiségének gyarapodásával számol el a múlt idővel. A harminc év körüli életkorban a határfok látványosan javul, hiszen a meglévő ismeretekhez már rutin és még vitalitás társul. A kezdő kutató életmódja a diákevekben megszokotthoz hasonló, legfeljebb a megnagyobbodott bevétel növeli a szabadságot.

Gábor Dénes Siemensstadtban lakott és dolgozott, de Berlinben is élt. Mindenekelőtt a berlini tudományegyetem és a dahlemer Kaiser Wilhelm Institut előadásain, szemináriumain vett részt, hogy a fizika forradalmának eseményeiről annak első számú műhelyéből értesülhessen. Ezekben az években ehhez nem kellett ünnepi elszántság, elég volt, ha az éttermekben, a kávéházakban találkozott barátaival, Neumann Jánossal, Polányi Mihállyal, Szilárd Leóval, Wigner Jenővel vagy az érdeklődő újságíró Koestler Artúrral. Gábor viselkedése öltözködésének volt megfelelő – kifogástalan, előírásos, kissé ódivatú. Mindez csak az első percekre volt érvényes; ha a megismerkedésből baráti ismeretség lett, a pedáns stílust keresetlen érdeklődés, a konzervatív udvariasságot nézeteinek szabad kifejtése váltotta fel. Szívesen volt baráti körben, de sohasem erőltette a barátkozást. Egyszerű munkanapjain megvolt Peggí kutyájával kettesben.

A Siemens cégnél eddigi eredményei – mindenekelőtt a katódsugár oszcilloszkópok terén szerzett jártassága – alapján egy invenciózus ipari kutatót láttak benne, aki majd szabadalmi leírásokkal védett találmányaival lesz hasznára a vállalatnak. Az oszcillográfok és a nagyfeszültségű tranziensek terén kivívott tekintélye ellenére első feladata a hagyma-

gyökérnél tapasztalt sugárzások vizsgálatának lezárása volt. Ez a Reiter Tiborral közösen írt közel 200 oldalas *Zellteilung und Strahlung* (Sejtosztódás és sugárzás) c. munkának 1928-as megjelenésével a Springer Verlag-nál teljesült. A sugárzást előállító lámpa tulajdonságainak tanulmányozása pedig elvezetett a gázkisülésekhez. „...a Siemens és Halske AG egyik fizikai laboratóriumában dolgoztam Berlinben; elsősorban a gázkisülésű lámpákhoz vettek fel, de mellékesen nagyfeszültségű transzformátorokkal és katódsugár oszcillográfokkal is foglalkoztam. Nagynyomású higanygőz és kadmiumgőz lámpákat fejlesztettem, szabadalmaztatva egyebek közt a kvarc molibdén szalag tömitést, amit azóta is használnak” – írta egyik angliai önéletrajzában.

Eredményes éveket töltött a Siemensnél és fizikus-feltalálónak való életet élhetett Berlinben. De az évek múltával egyre kevésbé. Mert a hatalom megragadása ugyan rövid idő alatt történt, de a hitleri szélsőjobb előretörése és randalizozása már évekkel előbb aggodalmat keltett a munkafeltételekre és a gondolkodás szabadságára érzékeny emberek között. Gábor Dénes tehát elhagyta Németországot és hazautazott Budapestre.

Hazatérése egyáltalán nem volt magától értetődő. Talán a legfőbb hajtóerő családjának régóta hiányolt közelsége volt. A hazatérés mellett szót, hogy szakmailag sem volt ismeretlen az a közeg, ahova érkezett. A Siemens az Osram révén tagja volt annak a kartellnek, amelynek az Egyesült Izzó is, és az Izzó kutatólaboratóriumának eredményei a harmincas években mind szélesebb körben váltak ismertté. Az Izzó is éberben figyelte, hogy a világpolitika alakulásából milyen lehetőségek adódnak; ekkor, 1933-ban kezdődött Polányi Mihály és az Izzó vezérigazgatója, *Ashner Lipót* egyezkedése, aminek révén később Polányi egy évre tevékeny részt vállalt a kriptongyártás előkészítésében, a gyártási eljárás kidolgozásában. Ez annál könnyebben megvalósulhatott, mert Polányi már a húszas években jól ismerte *Bródy Imrét*, a kriptonlámpa majdani feltalálóját.

Polányit még Berlinből ismerte, *Bródy Imrét*, valamint az Izzó Kutatójának másik fontos munkatársát, *Selényi Pált* pedig rokonként tartotta számon – ezek után nem volt nehéz megszerezni *Ashner* hozzájárulását Gábor vendégkutatói státusához. Ez azt jelentette, hogy fizetést ugyan nem kapott, de használhatta az Izzó eszközeit. A gyár Gábor kutatásaihoz segítséget is adott, *Budincseviits Andor* vegyésztechnikus személyében. Az ő visszaemlékezései alapján áll össze az Izzóbeli munkálkodás: „Gábor Dénes megkért, készítsem el a kutatásaihoz szükséges nagyemissziójú oxidkatódokat, és segítsék egy általa tervezett plazmalámpa lemezcárcsának technológiáját kidolgozni. Találmányát, az elektrongerjesztéses nátriumplazma-lámpát még Siemensék berlini laboratóriumában kezdte kifejleszteni, arra a felismerésre építve, amelyre »A plazma elektrosztatikus elmélete« c. alapvető munkájának kidolgozása közben figyelt fel.”

A plazmalámpa előnye azonnal látható volt, hiszen olyan nagy hatásfokú gázkisüléses lámpáról volt szó, amelyet közvetlenül a 220 V-os hálózatra kapcsolva, áramkorlátozó eszközök nélkül – tehát energiatakarékosan – lehetett alkalmazni.

Miután a plazmalámpa felépítése és készítésének technológiája megoldódott, elkészültek az első kísérleti plazmalámpák. Ezek élénk sárga színben világítottak, az előre is számított fénytéljesítménnyel és hatásfokkal. A váratlanul fellépő ionbombázás azonban néhány óra után a katód pusztulását okozta, és elektronemisszió hiányában a lámpa fénye rohamosan csökkent. Tehát bár a teória helyesnek bizonyult, a plazmalámpa élettartama mégis nagyon rövid volt.

Még rengeteg ötletre és újrakezdésre volt szükség, amíg egy évnyi szakadatlan munka árán megvalósult Gábor eredeti elgondolása: „több száz órás élettartamú plazmalámpát készítettünk, amelynek fényereje nem csökkent. Tisztában voltunk azzal, hogy a nátriumplazma-lámpa sárga színe korlátozza majd alkalmazhatóságát. Ezenkívül a gyártástechnológia is javításra szorult, és a sorozatgyártás sem volt megoldva.”

Gábor bemutatatta találmányát *Ashner* vezérigazgatónak és 25 000 pengőt kért érte. *Ashner* azonban csupán állást ajánlott, mert az összegtől függetlenül nem akart precedenst teremteni, hogy fizet egy találmányért. Az Izzóban – a nemzetközi gyakorlattal egyezően – alkalmazási feltételként minden mérnökkel, technikussal szerződést írtak alá,

amely szerint „...Ezen munkakörén belül akár egyedül Ön által, akár pedig valamely alkalmazottunkkal együtt létesített találmányok a mi kizárólagos tulajdonunkat képezik”.

Gábor Dénes számára fontos volt, hogy a családjával lehetett. Budapestet is szerette, a társaságot is, a teniszmérkőzéseket, a jó operaelőadásokat. Találmányával azonban nem tudott itthon dűlőre jutni, és nem feledkezhetett meg róla, hogy egy Németországhoz kapcsolódó, azzal eszméiben is mind szorosabb közösséget vállaló országban él, ami a jövőre nézve veszélyeket rejt magában. Egy angol barátja ajánlotta a gyengeáramú British Thomson-Houston Company kutatási igazgatójának, aki annak rendje és módja szerint kutatói állást kínált Gábor Dénesnek a vállalatnál. Gábor ezt elfogadta és 15 évre odaköltözött.

Az első tizenöt év Angliában

A British Thomson-Houston Company – röviden BTH Co. – kutatólaboratóriuma Rugbyben, Birmingham közelében található. Gábor feladata a budapesti kísérletek folytatásaként egy gyártásra alkalmas plazmalámpa kidolgozása volt. A BTH csak egy kis része volt az Associated Electrical Industry Company-nek, amely közvetlenül érdekelt volt az izzólámpa-kereskedelemben, és a fojtótekerccs nélküli fénycső komoly üzleti haszonnal kecsegtetett. Két év alatt sem sikerült azonban elfogadható élettartamú és a leadott fényt teljesítmény-felvett elektromos teljesítmény által meghatározott gazdaságosság alapján forgalmazható terméket létrehozni; kellő fényt teljesítmény mellett minden kipróbált katódanyag néhány óras üzem során elporlott az intenzív ionbombázás hatására.

A találmány megvalósítása érdekében kötött szerződés lejárta után Gábor Dénes a BTH kutatója lett. Az ipari sikertelenség kívánatosabbá tette a társasági életet és az Amateur Dramatic Society is nagyobb vonzerőt jelentett a jól éneklő és széles repertoárral rendelkező kutató számára. Itt ismerkedett meg Marjorie Butlerrel, akit 1936. augusztus 8-án feleségül vett. Házassága a gyakorlatias, élénk szellemű, megértő Marjorie-val felhőtlen volt – ahogy Gábor Dénes megfogalmazta: boldogan éltek, míg meg nem haltak.

Az első televízióadások arra ösztönözték a filmipart, hogy technikai újítással növelje a mozik vonzerejét. A hangosfilmvetítők forgalmazásában érdekelt BTH egy olyan rendszer kidolgozásával bízza meg Gábor Dénest, amely minden külön szemüveg vagy egyéb segédeszköz nélkül képes háromdimenziós képeket közvetíteni a nézőknek. Gábor kitartóan foglalkozott a problémával, és 1940 májusában két részletesen kidolgozott leírásra kapott szabadalmi védelmet. A kísérletekre azonban nem kerülhetett sor, mert ekkorra a BTH-nak is a háború felvetette feladatokat kellett megoldania.

Gábor Dénesnek előbb kellett szembenéznie a nyilvánvalóan háborús helyzettel, mint ahogy a britek tették. Amikor András öccse 1938-ban meglátogatta, sikerült meggyőznie, hogy már nincs hová hazamennie. András maradt, és bátyja segítségével állást talált a Mezőgazdasági Minisztériumban. Szülei egy évvel később voltak látogatóban, és noha már mindkét fiuk Angliában élt, ők az utolsó pillanatban hazamentek, még Lengyelország német lerohanása előtt.

Gábor a háború kitörésekor jelentkezett katonai szolgálatra, azonban elutasították. Felvették a különleges szakképzettséggel rendelkező idegenek nyilvántartásába, majd ennek alapján a BTH-nak kellett gondoskodnia arról, nehogy bizalmas információk birtokába jusson. Mit volt mit tenni, egy jó ideig otthon dolgozott, majd a BTH biztonsági területén kívül építettek a számára egy tágas kutatóvisekót. Minthogy a fontos információkhoz nem juthatott hozzá, a radarkutatásokról sem volt tudomása. Ő arra gondolt, hogy a repülőgépeket a forró motoruk által kibocsátott infravörös sugárzás révén lehetne azonosítani és lokalizálni. Ennek érdekében kidolgozott egy eljárást, kialakított egy ún. *átváltó-ernyőt*, aminek segítségével az infravörös sugárzást láthatóvá lehet tenni. Amikor 1943 nyarára enyhült a szigor és Gábor is végezhetett kísérleteket kerítésen kívüli kutatóvisekójában, akkor az eszközzel már ki lehetett mutatni a szoba másik végében bekapcsolt forrasztópákát.

Ugyancsak a háború éveire tehető Gábor elektronpálya-számításai. Elektronsugarakra alkalmazta az elméleti mechanika jól bevált hamiltoni formalizmusát, majd általánosította módszerét és ezzel lehetővé tette más elektronikus eszközök, nevezetesen a magnetron elektronpályáinak tárgyalását.

Gábor sajátos találékonyságának jele a levél, amelyet a londoni szovjet követség attaszejának küldött. Ebben mindenekelőtt két, az elektronnyalábok dinamikájával foglalkozó, és a megfelelő szovjet intézményeknek szánt közleményéről bizonygatja, hogy a legfrissebb információt tartalmazzák. Majd így folytatja: „Még mindig nem kaptam hírt anyámról és budapesti rokonaimról. A magyarországi zsidók sorsáról szóló hírek általában, attól tartok, nagyon rosszak. Reméljük, hogy február 8-iki megkeresésem, amelyet Ön volt szíves továbbítani az Önök Konzuli Osztályára, eredménnyel fog járni. Azt is szeretném, ha hamarosan lehetővé válna, hogy pénzt, élelmiszert és ruhafélét küldjünk az ottani szegényeknek. Két további, elektronikával foglalkozó cikkem van nyomdában. Remélem, hogy módomban fog állni, hogy küldjek belőlük a következő hónapok során.”

Szerencsére özvegy Gábor Bertalanné átvészelte az ostromot, és megkezdődhetett a csatározás Angliába kerüléséért. Nem volt egyszerű elintézni ilyesmit közvetlenül a háború után, de kitartó munkával a Gábor fiúk végül megszervezték az átköltötést. Dénes közben új tudományterületen, a születőben lévő hírközléseméletben próbálta töredék időit maradandó tudássá szervezni, bár első számú célja továbbra is az elektronmikroszkóp olyan fokú felbontásának elérése volt, hogy az egyes atomok megkülönböztethetők legyenek. Ez derül ki 1944-ben először, majd rövidesen újabb két kiadásban megjelent *Az elektronmikroszkóp* c. könyvéből is.

Ha valaki képes évekig egy feladatra koncentrálni, azzal előfordulhat, hogy hűsvéti szabadsága alatt, amíg sorára vár a teniszpálya mellett, felmerül a megoldás egy lehetősége: „Miért ne vennénk egy elektron képet, egy olyat, amely tartalmazza az egész információt, és korrigálnánk ezt optikai eszközökkel. Hogy megszerezzük az egész információt, ideértve a fázist is, ugyanakkor az elektronnyalábnak a révén koherens hátteret kell alkalmaznunk, amiből interferencia minták alakulnak ki; fényképezzük le ezeket, majd világítsuk meg fényrel ezt a fényképet és fókuszáljuk egy fényérzékeny lemezre.”

Ez még nem a heuréka-kiáltás, csak annak a reménye. Ismerjük végig a történetet, és tudjuk, hogy ez a felismerés vezetett negyedszázaddal később a Nobel-díjhoz. Egy kiindulási pont a történet felgöngyölítéséhez ez a hűsvéti teniszparti, ami alkalmas arra, hogy jelképként eljuttassa Newton almájának szerepét. Ha már így van, idézzünk néhány sort Gábor Nobel-előadásából: „1947-ben nagyon foglalkoztatott az elektronmikroszkóp. E pompás műszer felbontóképesége akkoriban a legjobb fénymikroszkópok felbontóképeségénél százszor jobb volt, de mégis kiábrándítónak tűnt, hogy a felbontóképeség alig valamivel az atomi rácsok nagyságrendje előtt mondott csődöt. ... Miután e problémán hosszú ideig gondolkodtam, 1947 egy szép hűsvéti napján hirtelen rájöttem a megoldásra: Miért ne járhatnánk el úgy, hogy elfogadjuk a rossz elektronképet, amely azonban tartalmaz minden információt, majd a rossz képet optikai eszközökkel korrigáljuk? Rövid idő alatt tisztába jöttem azzal, hogy amennyiben ez egyáltalán lehetséges, csak koherens elektronnyalábokkal, határozott fázisú elektronhullámokkal valósítható meg. A közönséges fényképen azonban a fázisok teljesen elvesznek, a fénykép csupán az intenzitásokat örökíti meg. Nem csoda, hogy elveszítjük a fázist, ha nincs mivel összehasonlítani! Nézzük meg, mi történik, ha alapfázist, »koherens hátteret« adunk a fényhullámhoz!”

Szerencsés ötlet volt a módszert először a látható fény tartományában kipróbálni. Igaz, sok hónapos nehéz kísérleti munkát igényelt, de legalább 1948 közepére megvoltak a szemmel látható bizonyítékok a módszer működőképességéről.

Az Imperial College-ban

„1948-ban ... megpendítettem a hírt, hogy kaphatok-e tanszéket? Willis Jackson professzor barátom, a londoni elektrotechnikai tanszék feje (itt a tanszék fakultásnak felel

meg) volt az első akit megkérdeztem, és ő mindjárt kapott rajtam. Lebeszél arról, hogy tanszékre pályázzam, mert akkor nem érnék rá a tudományos munkára, viszont felkért, hogy pályázzam meg az új Mullard Readership-et (nyilvános rendkívüli tanárság, amelyet a Mullard cég alapított, az angol Phillips) »Electronics«-ban. Ezt meg is tettem és bár volt bőven kandidátus, meg is kaptam. ...Az új állás csinos laboratóriummal lesz egybekötve, egy vákuum laborral és egy »system« laborral, két jókora terem.”

Gábor Dénes egy későbbi visszatekintésében szakmai karrierje legboldogabb éveiként emlékezik vissza a londoni Imperial College Mullard Reader-jeként eltöltött időre: „...végre a magam ura voltam és fiatal doktori ösztöndíjasokkal az én problémáimon dolgozhatunk.” Vagy négyféle szakterülettel foglalkozott ebben az időszakban, amelyek között kimutatható ugyan kapcsolat, de a kutatás folyamatában bizony kevés a közös a fizikai optika, a gázkisülések, az információelmélet és az elektronsugaras rendszerek fizikája-technikája között. Munkaintenzitása talán ezekben az években volt a legerőteljesebb, hiszen az öröm volt a hajtóerő, a kutató öröme, aki tehetségéhez most a szabadságot is megkapta.

A háború utáni években az alkalmazott elektronfizika elismert és népszerű tudományá vált. Minden adott volt ahhoz, hogy Gábor Dénes találékonyágát próbára tegye. „1952-ben megvolt az elgondolásom egy sima, lapos, televíziós képcsőhöz mind fekete-fehér, mind színes változatban. ... Most elszántan dolgozunk a tervek megvalósításán három fiatal asszisztenssel.”

Gábor Dénes munkastílusába tanítványai visszaemlékezései révén nyerhetünk betekintést. A lapos képcső kidolgozásában volt Ph.D. ösztöndíjasa a magyar származású *P.G. Kalman*. Ő így emlékezik: „Gábor igen kedves ember volt, de nagyon szigorú gazda. Mint-hogy magától a legtöbbet követelte, el sem tudta képzelni, hogy mások ne így tegyenek...Rendkívüli érzékkel rendelkezett az összetett szerkezetek iránt, és nem volt képes belátni, hogy egyszerű halandók képtelenek követni a példáját. ...Képes volt zsonglórkodni a lehetséges megoldásokkal, úgy hajlítva a szabályokat, amint előzetes elképzelései kívánták, majd utólag rendberakta a matematikát is. Látszólag módszertelenül, bármilyen kivehető logika nélkül, de valamiképp ismerte a választ, és néhány lázas perc alatt ki-munkálta a kérdés lényegét. Egy ízben, észrevéve módszere feletti megrökönyödésemet, nevetésben tört ki; »Valóban azt gondolja, hogy lenne valami, amit más módon találtak ki? Az embernek először ismernie kell a választ, csak azután jön a logika.«”

Gábor Dénes az ötvenes években minden energiájával kutatómunkájának, találmányainak élt. Kilenc év alatt negyven tudományos közlemény, közöttük többrészes, terjedelmes munkák. Tízet jegyzett társszerzővel, és természetesen sohasem írta oda a nevét más munkája alá. Bármelyik évet választjuk, ugyanazzal a termékenységgel találkozunk. A Royal Society 1956-ban választotta tagjai közé. Ebben az évben jelent meg a magnetron elméletéről szóló közleményének harmadik része. Ezt követte az elektronok szilárdtestek-beli karakterisztikus energiavesztéséről szóló írása. Két előadás anyaga a csillagászati optikai konferenciáról: *Fény és információ*, illetve *Információgyűjtés részben ismert objektumokról* címen. Az információelméleti konferencián az optikai transzmisszióról, az elektromágneses hullámok elméletével foglalkozó szimpóziumon a plazmarezgésekről beszélt. Egy terjedelmes cikk az elektroninterferencia-kísérletek elméletéről és egy rövidebb egy új televíziós képcsőről. A műanyag szálak és magnetofonszalagok mágnesezésére vonatkozó két fontos szabadalma 1957-es keltezésű.

A Mullard Readership beváltotta a hozzá fűzött reményeket, lehetővé tette Gábor Dénes alkotói programjának kibontakozását. A londoni egyetemnek is megvoltak azonban a maga szokásai, relatív értékrendjének játékszabályai, így azután még két évvel hatvanadik életéve előtt el kellett fogadnia az alkalmazott elektronfizika kifejezetten az ő számára létesített tanszékét.

A tanszék szakmai programja három témát tartalmazott, ám egyikükből sem lett sikertörténet. A lapos tv-képcső egyszerűen ipari fejlesztésre várt, de nem volt rá igény. A magas hőmérsékletű plazma problémájáról három év alatt derült ki, hogy a nukleáris kutatások igényeihez kicsi az ő elektronikus laboratóriuma. A *tanuló szűrő* meghatározott

körben előrejelzésekre képes analóg számítógép. Ennek a jövőkutató algoritmusnak és eszköznek a fejlesztése és kipróbálása hat évig tartott, majd abbahagyódott, ahogy ez az analóg gépekkel igen gyakran megtörtént. Gábor Dénes növekvő érdeklődése a futurologia iránt igazolta a gép létrehozását, a vele kapott eredmények pontosabbá tették következtéseit.

A jövőről alkotott elképzeléseit mind több cikkben fogalmazta meg, szinte magától állt össze egy könyvnyi anyag. *A jövő feltalálása* 1963-ban jelent meg Angliában, néhány hónapos késéssel az Egyesült Államokban, a következő három évben pedig azon a hét nyelven, amelyekre lefordították.

A hatvanas évek rendkívüli politikai érzékenységén kívül a könyv sikerének megvoltak a szubjektív feltételei. Gábor Dénesnek nem különösebben csiszolt, de jó stílusa volt; került az üresjáratokat, mindig világosan és célratorón fogalmazott, ismeretei széleskörűek voltak – egyebek között tisztelője és ismerője volt *Aldous Huxley* munkásságának.

Nézeti jellemzésére néhány mondat a *Technológia, élet és kényelem* c. előadásából: „Anyagi kultúránk jelen állapotához nem tudok jobb és rövidebb jellemzést kieszelni, mint egy olyan háborút, ahol az egyik oldalon a gépesítés, ésszerűsítés és automatizálás, a másikon pedig Parkinson első törvénye található. De »úriemberek háborúja« lenne ez, amelyben egyik oldal sem akarja megsemmisíteni a másikat, érthető okokból. Ha a Parkinson-törvény győzne, azaz a bürokraták és mindenféle hivatalnokok burjánoznának el megállíthatatlanul, az eredmény a hatástalanság nyomorúsága lenne. Am ha a gépesítés, ésszerűsítés és automatizálás nyerne, az eredmény a munkanélküliség volna – kivéve, ha megtanulnánk kezdeni valamit a szabadidővel és a feleslegessé vált munkásokkal – és ez a hatástalanság nyomorúsága lenne. Ez idő szerint mindkét versenyző jól végzi a dolgát. ...A Parkinson-törvény és az automatizálás csaknem tökéletes egyensúlyt tart.”

Gábor munkásságának középpontjában persze a kutatás maradt és megújult lelkesedéssel fogott a gázkiszülési kísérletekhez, amelyek rövidesen a *termionikus energia-átalakító* kérdéséhez vezették el. Egy ellenőrizhetően működő termionikus energia-átalakító azért fontos eszköz, mert segítségével a hőközlés közvetlenül elektromos energiát termelhet. Néhány erre a munkára vonatkozó sor egyik leveléből: „... az új katódok vákuumkísérletekben kitűnőnek bizonyultak, de mikor argonnal vagy xenonnal töltött termionikus konverterekre alkalmaztuk, mégis csalódást hoztak. Kis áramsűrűséggel szépen működtek, nem kellett sok teljesítményt beadni a segédkiszülésbe, amely a tértöltést semlegesíti ionokkal, de nagyobb áramsűrűségeknel nagyon esett a hatásfok, úgyhogy részemről feladtam a további munkát.

Annál nagyobb és kellemesebb meglepetés volt, mikor Budincsevit Andort meglátogatva értesültem, hogy milyen kitűnő eredményt ért el ő egy egészen új elektródarendszerrel, pozitív-negatív szálakkal váltakozva a két főelektróda között. Nem értem a működését, Dr. Budincsevit sem érti, de éppen ez jellemzi az igazi feltalálót a gázkiszülések nehéz területén, hogy működik amit nem ért az ember. (Majd egyszer megértjük.)”

Gábor Dénes ekkor már sokadszor járt Budapesten. Először 1962-ben jött haza, két évvel később pedig a Magyar Tudományos Akadémia tiszteleti tagjává választotta. Másfél tucatnyi kitüntetés és tiszteleti tagsága közül ez volt az első, és a Nobel-díj mellett erre volt a legbüszkébb.

Előfordult, hogy igen vonzó ajánlatot utasított vissza változatos kutatási programjának, a maga teremtette egyetemi környezetnek megtartása érdekében. Valamikor berlini társa és barátja, a színes televíziózás nagy egyénisége, *Goldmark Péter* időközben a Columbia Broadcasting System (CBS) laboratóriumok igazgatója lett. A CBS az idők során megvásárolta Gábor néhány szabadalmát, Goldmark pedig életre szóló tudományos vezetői pozíciót ajánlott neki. Gábor ellenállt a meghökkentően nagy fizetéssel járó ajánlatnak és mindössze egy részidős konzultánsi megbízásra szerződött.

A század és Gábor Dénes egyszerre megélt hatvanas éveinek meghatározó élménye a lézerek koherens fényének alkalmazása jóvoltából 15 év után újjáéledt *holográfia* volt. Nobel-előadása szerint: „Amikor 1962-ben megjelent a lézer, Leith és Upatneks nálam sokkal jobb eredményeket mutatott fel, a második képet új, egyszerű és nagyon hatékony

módszerrel küszöbölve ki. ... Az eljárást lehetővé tette a hélium-neon lézer nagy koherenciahossza, amely már 1962-ben a higanygőzlámpáénak 3000-szerese volt. ... A fejlődés ettől kezdve igen gyors volt. Az első esztendő legrátságosabb eredménye a háromdimenziós tárgyak holográfiája volt, amelyek képét szabad szemmel lehetett nézni.”

A lézerek segítségével a holográfia divatba jött és néhány év alatt tudományos és ipari alkalmazások sora fejlődött ki. Impulzuslézer segítségével követhetők lettek a nagysebességű mikroszkopikus objektumok, vagy a lökeshullámok eredő hullámtere. Vastag légrétegekről készített hologram mikroszkópos kiértékelése a holografikus mikroszkópia lehetőségeit mutatta. Rezgő testek alakváltozásait soha nem volt pontossággal lehet elemezni a holografikus interferometria segítségével. A roncsolásmentes anyagvizsgálat is új eszközhöz jutott a holográfiával.

Gábor Dénes természetesen nem egyszerűen tudomásul vette módszere újraeledését, hanem kísérletekkel és számításokkal is hozzájárult a fejlődéshez. Szokása szerint most is a legnehezebb kérdések izgatták, azokban próbált továbblépni. Foglalkozott a holografikus betűfelismeréssel, a lencse nélküli holográfiával, majd az amerikai G. W. Stroke-kal együttműködve az ún. mélyhologramokkal, amelyeket fehér fényvel megvilágítva lehetett a felvétel háromdimenziós képét szemlélni.

Nyugdíjban

1967-ben elérkezett a nyugdíjazás kora. Az Imperial College felajánlotta Gábornak a senior professzori tagságot (Senior Professorial Fellowship), amely a kutatólaboratórium további vezetését jelentette volna. Ám ekkor Gábornak nem nagyon volt olyan hallgatója, ösztöndíjasa, akiért érdemes lett volna megkötnie magát, így inkább az addigi hivatali szobájának megtartásával járó professzori tagságot (Professorial Fellowship) választotta. Ez lehetővé tette, hogy több időt fordítson amerikai munkájára a CBS-nél.

Amikorra elérte a nyugdíjas kort, sikerült megvalósítania régi vágyát, vagyis házat szerzett Olaszországban. Rómától délre a tengerpart mentén, Anzio közelében villát építtetett. A feleségéről elnevezett nyaralóban töltötték ezután a nyári hónapokat, míg a többi évszak megoszlott Anglia, Amerika és a kongresszusok között.

1967-ben jelent meg *Kahn* és *Wiener* könyve, *A következő 33 év*, benne száz találmánnyal és újítással, amelyek a szerzők nézete szerint az ezredfordulóig megvalósulhatnak. Gábor Dénes számára ez a lista volt a kiindulópont, amit széles körű konzultációk alapján jelentősen megváltoztatott, és az így listára került 137 találmány lett az alapja két 1968-as tanulmányának a találmányokkal szembeni elvárásokról, amennyiben a jövőt nem egyszerűen elfogadni, hanem alakítani is akarjuk. Ebből kiindulva készült el Gábor második könyve, a *Tudományos, technikai és társadalmi újítások (Innovations: scientific, technological and social)*, amely 1970-ben jelent meg Oxfordban. Gábor most még erőteljesebben hangsúlyozta, mint előző könyvében, hogy a döntések alapja egy megváltozott erkölcs kell, hogy legyen.¹

Futurológiai gondolatait elmondta 1969-ben Budapesten is, a Magyar Tudományos Akadémián, *Az ipari civilizáció jövője* címen tartott előadásában. Ennek befejezéséként hangzott el: „A jövő nagy tudománya az *Új Antropológia*; megtalálni, *feltalálni* az intézményeket, amelyek lehetővé teszik, hogy az ember hogyan élhet meg békésen egy komplikált, magasrendű civilizációban, hogyan viselheti el a gazdagságot csömör nélkül és unalom nélkül. Ez az új tudomány vagy új bölcsesség egy egész generáció tehetség munkája lesz, ha valaha meglesz. Én csak szeretném becsöngetni!”

Ez az év volt a Római Klub megalakulásának éve. Ebben a szervezetben technokraták, társadalomtudósok, művészek gyűltek össze, hogy a természeti erőforrások, a környezet, a

¹ A könyv Gábor Dénes születésének 100. évfordulója alkalmából magyar nyelven is megjelenik az OMIKK kiadásában – *A szerk.*

Harmadik Világ, a jövedelemeloszlás kérdéseivel foglalkozzanak. Elismert futurológiai munkássága alapján Gábor Dénest is felkérték, vegyen részt a munkában. Így Amerikából Olaszországba ment haza és útba ejtette az Accademia dei Lincei-t, ahol a Római Klub alakuló ülését tartották.

A holográfia az emberi agyműködés bizonyos tulajdonságainak modellezésére is szolgálhat. Gábor Dénes első nyugdíjas évében két Nature-beli cikkében fejlesztette tovább, tette egzaktabbá ezeket a modelleket. A két rövid közleményt 1969-ben egy átfogóbb írás követte az asszociatív holografikus memóriákról. „...Ebben a cikkben általánosabb analógot tárgyal a szerző, és közöl két olyan kétlépcsős transzformációt, amely utánozza a holográfiai rögzítési-rekonstruálási eljárást. Az első transzformáció az egész sorozatnak egy töredékből való visszaállítását modellezi, a második pedig inkább az emberi memóriára emlékeztet, amennyiben a sorozat csupán azon részének a felidézését végzi, amely a kulcstöredéket követi. Mind a két modellhez csupán három műveletre van szükség: léptetésre, szorzásra és összeadásra.” – olvasható az összefoglalásban.

Gábor Dénes ekkor hetvenéves volt. Az életkor munkájának választékában és nem teljesítményében érhető tetten. Most a fizikában nem elkezd egy témát, hanem folytat és befejez. Eredményessége irigylésre méltó, de munkastílusa nem sémák szerinti. Nem a hajnalban laboratóriumába vonuló és eszközei közül elő nem kerithető kétkezi munkás. Nem, Gábor sajátkezűleg ritkán és keveset dolgozott kísérleti eszközökkel. Egyetlen munkaeszköze, amitől nem távolodott el hosszabb időre, az írógépe volt. Kigondolta a napi programot, legépelte, és odaadta munkatársainak, megbeszélte velük, majd visszament a belső helységbe írógépehez, és egy közleményen dolgozott. Újra bejött a kísérletek színehyére, érdeklődött, tanácsokat adott, megvitatta az eredményeket és teendőket, majd visszahúzódott a gépe mellé, és amit szükségesnek vélt, azt leírta, a rájuk tartozó részt átnyújtva munkatársainak.

Valószínűleg nem kevéssel járult hozzá a rendszeres sportolás – ami nyáron hatalmas úszásokat is jelentett – energikus, határozott stílusához. Ez a stílus gyors tempójú járását éppúgy magában foglalta, mint élénk gesztusait, gyors és könnyörtelen érvelését, vagy ha a körülmények indokolták és lehetővé tették, alkalmanként hosszú részleteket adott elő kedves operáiból, érvényesítve változatlanul kitűnő hallását és kellemes orgánumát. Nem kizárólag a fürdőszobában énekelt, annál kidolgozottabb hanggal rendelkezett, hogy rászorult volna a közeli falak felerősítő rezonálására. De a mindennapi borotválkozáshoz ragaszkodott, mert szerinte ilyenkor támadtak a legjobb gondolatai. Egy kicsit talán abban is hitt, hogy a női feltalálók feltűnően kis száma visszavezethető a reggeli meditációs lehetőségtől való sorsszerű megfosztottságukra.

Ő maga nem mindig technikai és tudományos problémákon törte a fejét, még borotválkozás közben sem. Sikereit a futurológia terén jelentős részben élénk stílusának és találó megfogalmazásainak köszönhette. Beszélgetőpartnerei számára gyakran jelentett erőfeszítést a formális logikában jártas, nagy ismeretanyagra támaszkodó és az iróniát kedvel alkalmazó Gáborral az ő szintjén vitatkozni. A gyerekekkel kifejezetten jóságos és szelíd ember bajsza alól akkor sem fogyott ki a mosoly, ha tudatlan vagy pökhendi partnerekkel támadt nézeteltérése, de ilyenkor ez tigrismosolynak bizonyult. Nem véletlen, hogy barátai, levelezőpartnerei a szellemi élet elitjéből verbuválódtak – a többiek a természetes kiválasztódás során lekerültek a szűkebb listáról.

Egész életében családszerető, szülőtisztelő jó rokon volt. Gyerekei nem voltak, de ő különös kedvességgel fordult a gyerekek felé. Kutyás volt, rendszeresen és sokat sétált az ebekkel. Még identitásproblémái leküzdéséhez is felhasználta a hű négylábúakat. Amerikában a Gábor névhez, különösen az ötvenes-hatvanas években, ösztönösen frivol képzetek társultak. Így azután egy feltűnően csúnya kutyát tartott, és azt Zsaszának nevezte: Gábor Zsazsa!

Gábor Dénes úgy érezte, hogy mondanivalóját módszeresen és sokoldalúan kell kifejtenie, ezért intenzív munkával 1971 elejére elkészítette *Az érett társadalom (The mature society)* kéziratát. Minthogy a problémák megoldása sürgető, a szerző intuitív megközelítésre kényszerül: „Egy érett társadalom érdekében kell dolgoznunk, amely stabil számbe-

lileg és az anyagi termelésben, ökológiai egyensúlyban a föld erőforrásaival. Fenn kell tartanunk az egyéni szabadság maximumát, amely kompatibilis a társadalmi stabilitással. Következtetések: Az ember nem értékeli azt, amit ingyen szerez meg és amit magától értedően kap. Egy engedékeny társadalom csak akkor lehetséges, ha gyakorolja a személyes felelősséget és ha a kényszerítést az egyéni fegyelem helyettesíti....

Végül két jelszó, amelyekkel sokat elérhetünk, ha engedelmessékedünk nekik:

Kiválóság kvantitatív növekedés helyett,

Birtoklás fogyasztás helyett.

Az első tanács az ipari elitnek szól, a második mindenkinek. A birtoklás nem olyan, amely elkophat, nem csupán anyagi vagyon, mint egy gyönyörű lakás, hanem művészet, tudás, és egy beteljesülésben gazdag élet emléke.”

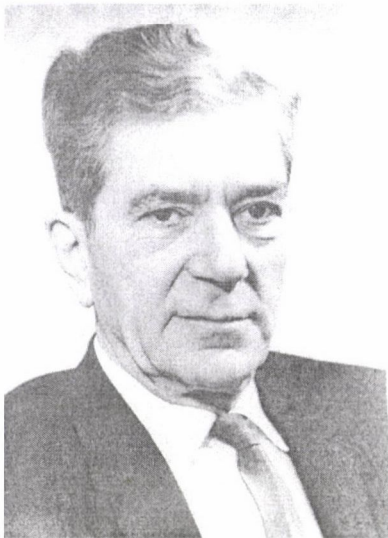
1971-ben Gábor Dénes kapta a fizikai Nobel-díjat. A díj átvételekor tartott előadásában világossá tette, hogy a találmány és a vele foglalkozók munkájának elismerése fontos számára: „...ama néhány szerencsés fizikus egyike vagyok, aki megérte, hogy elgondolása a fizika komoly fejezetévé nőtte ki magát. Tökéletesen tisztában vagyok azzal, hogy a megvalósítás egy sereg tehetséges és lelkes fiatal kutató érdeme, akik közül csak egyesek nevét említhettem meg. Fogadják szívből jövő hálámat azért, hogy munkájukkal hozzásegítettek a legnagyobb tudományos megtiszteltetéshez.”

A hetvenes évek elején sokat dolgozott a Római Klub célkitűzései érdekében. 1972-ben jelent meg a Klub jelentése, *A növekedés határai*, amelynek jövőképét sokan elutasították. A legtöbben a tudomány és technika szerepének figyelembevételét hiányolták a kedvezőtlen folyamatok megakadályozásában, de legalábbis lassításában. Ennek a hiánynak a felszámolására alakult egy munkacsoport *Umberto Colombo* és Gábor Dénes vezetésével. Az energiával, a nyersanyagokkal és a világ élelmezési kilátásaival foglalkozó jelentés 1978-ban készült el és jelent meg *Túl a pocsékolás korszakán* címen – a Római Klub dokumentumai közül az egyik legfontosabb, leginkább tárgyyszerű, legtöbbet idézett munka.

Gábor Dénest is utolérte az életkora; laviniói nyaralása közben súlyos agyvérzést szenvedett. A betegség hamarosan lehetetlenné tette számára az írást és az olvasást is, majd a beszédképességét is elvesztette, de megkímélte a szellemét és hallását. A beszédet értette, a kívüllág a társaságon, rádión és magnetofonkazettákon keresztül volt jelen számára évekig. Már ami a szellemi újdonságokat illeti, mert testben, fizikailag ép maradt, felesége segítségével képes volt hosszabb utazásokra is. 1977-ben pl. meglátogatta az újonnan létesített Holográfiai Múzeumot New York-ban, ahol természetesen ő volt az 1. számú tag. A következő év tavaszán ismét meglátogatta a múzeumot, mert elfogadta az igazgatóság tiszteletbeli elnöke címet, és egyúttal elkészíttette holografikus portréját.

Olaszországi otthonában családján kívül barátok társasága vette körül. Sokat úszott és változatlanul élvezte a természetet. 1978 őszén azonban állapota súlyosbodott, nem hagyhatta el többé betegyát, és 1979. február 8-án meghalt.

Bay Zoltán, a kísérleti fizikus



Stephen Sisa, magyar-amerikai újságíró „csodálatos hetes”-nek nevezi a Szilárd-Wigner-Neumann-Teller-Kármán-Szent-Györgyi-Bay természettudósok csoportját [1]. Én szentháromságról beszélek: a 19. és a 20. század három legjelentősebb magyar kísérleti fizikusa és legkiválóbb tanáregyénisége: *Jedlik Ányos, Eötvös Loránd és Bay Zoltán.*

Bay Zoltán Szent-Györgyi Alberttel együtt 25 év távollét után jött először haza Magyarországra az Amerikai Egyesült Államokból. Ekkor az Eötvös Loránd Fizikai Társulat felkérésére előadást tartott a MTESZ Kossuth téri székházában Budapesten. 1973. október 29-én az új méterszabványra vonatkozó javaslatáról szóló előadásának kezdetén az alábbi mondatait jegyeztem fel: *„A természet fundamentális állandóját, most c -t, a fénysebességet, nagyobb pontossággal mértük, mint amit a mérőrendszer megenged. A kísérleti módszer adja ezt a lehetőséget.”*

Születésének centenáriuma alkalmából a továbbiakban arra vonatkozóan mutatunk példákat, hogy a tudományos eredményeinek elérésekor milyen kísérleti módszerek alkalmazásával, milyen mérési ötletekkel tudta Bay Zoltán a mérési pontosságot fokozni, hogyan tudta a más fizikusok által megoldhatatlannak ítélt feladatokat végrehajtani. Foglalkozunk az új méterszabvány kidolgozásával, illetve azzal, hogy miképpen tudta a jel/zaj viszonyt nagymértékben csökkenteni az elektronsokszorozónál és a Hold-radar-kísérletnél.

Bay Zoltán Eötvös Loránd hatására választotta a fizikusi pályát, bár őt magát Eötvös már nem taníthatta. (Az 1918–19-es tanév első félévében Bay leckekönyvében még szerepel „Kísérleti fizika, Dr. Eötvös Loránd báró”, de a „jelesen colloquált” beírás mellett már *Rybár* aláírás van.) Az eötvösi eszmék és a budapesti Eötvös Kollégiumban eltöltött öt esztendő meghatározó szerepet játszott kísérleti fizikussá válásában és sokoldalúságának kialakításában. További szellemi gyarapodást jelentett számára, hogy 1926 és 1930 között Berlinben volt kísérleti fizikusi ösztöndíjas kutató. Itt *Max Planck, Albert Einstein, Erwin Schrödinger, Max von Laue* és esetenként még *Niels Bohr* és *Werner Heisenberg* előadásait is hallgathatta, társaságukat élvezhette. Ebben az időben több magyar szellemőriás is tanult, kutató volt vagy tanított Berlinben: *Neumann János, Wigner Jenő, Polányi Mihály, Szilárd Leó, Gábor Dénes.* Bay Zoltán velük is kapcsolatban lehetett.

Bay Zoltán legjelentősebb tudományos eredményei

1. 1929-ben Berlinben kimutatta, hogy a kémikusok által aktív nitrogénnek nevezett gáz *nitrogénatomokból* áll [2]. Sikerének titka az volt, hogy a gázkiszülési csőre *kívülről* helyezte rá a gyorsítótekerceszt, ugyanúgy, ahogyan az *ugyancsak 100 évvel ezelőtt*

született Gábor Dénes tette az elektron fókuszálásakor (s ezzel elősegítette az elektronmikroszkóp megszületését).

2. 1937–38-ban Budapesten az addig csak elektronikus erősítésre használt elektronsokszorozót alkalmassá tette egyedi fény- és gammafotonok, elektronok és alfa-részecskék detektálására [3, 4]. (Az MTA levelező tagjává választották 1937. április 29-én. Elektronsokszorozó, mint elektronszámláló c. székfoglalóját 1938. április 11-én tartotta.)

3. 1946. február 6-án a Földön másodikként radarvisszhangot észlelt a Holdról. Ezzel elindította a radarcsillagászatot [5]. (Az MTA rendes tagja lett 1945. május 30-án. Mikrohullámok visszaverődése a Holdról c. székfoglalóját 1946. november 18-án mondta el.)

4. 1955-ben Washington D.C.-ben kimutatta, hogy a Compton-effektusnál a rugalmatlanul szórt gamma-kvantum és a meglökött elektron 10^{-11} másodpercen belül egyidőben repül szét. A mai napig senki nem bizonyította ennél nagyobb pontossággal a Compton-effektus elemi folyamatában is megmutatkozó két természeti alaptörvény – az impulzus- és az energiamegmaradás – érvényességét [6]. Eredményességét annak köszönhette, hogy alkalmas sugárforrást választott: a hatvanas kobaltból béta-sugárral keletkező hatvanas nikkel-izotópot. A méréshez megalkotta a *differenciális koincidencia* készüléket. Ebben egyszerre két azonos – az általa kifejlesztett érzékeny és gyors elektronsokszorozókból álló – koincidencia-berendezéssel dolgozott.

5. Washingtonban 1965-től kezdve haláláig folytatta a fénysebességre vonatkozó vizsgálatait [7]. Kimutatta a fénysebesség állandóságát, frekvenciafüggetlenségét, az optikai rezgésszám frekvenciaáthelyezés (lebegés) segítségével végzett meghatározásával igen pontosan mérte a fénysebességet. Ezek alapján javasolta, hogy a méterszabványt a fénysebességre alapozzák. Javaslatát 1983-ban fogadták el.

Ez irányú munkássága alapján az MTA tiszteleti tagjává választotta 1981. május 5-én. Székfoglaló előadását A radarcsillagászat és a speciális relativitáselmélet címmel 1981. május 20-án tartotta. Teljes jogú tagságát az Akadémia 1989-ben állította vissza.

Az elektronsokszorozó

Selényi Pál az Egyesült Izzó kutatólaboratóriumának egyik kiváló fizikusa volt. Nagyszögű fényinterferencia-kísérletével cáfolta Einstein túsugárzás-elméletét. Kidolgozta az elektrosztatikus képátvitelt, a xerox-eljárást. Amikor *Vladimir Kosma Zworykin*, orosz származású amerikai fizikus, az RCA rádiógyár világhírű kutatója, az elektronikus televíziózás felfedezője az Egyesült Izzóban járt, megmutatták neki Selényi eljárását. Zworykin ügyes iskolai demonstrációs kísérletnek minősítette azt. Selényi Pál hitt neki, nem fejlesztette tovább feltalált eljárását.

A katódsugarakkal foglalkozó kutatók már a 20. század legelején észlelték, hogy a katódsugarak bizonyos fémfelületekből elektronokat képesek kiváltani. Ezt a jelenséget szekunder (másodlagos) emisszióknak nevezzük. Többek között a pozsonyi születésű, Nobel-díjas *Lénárd Fülöp* is foglalkozott ezzel a jelenséggel. *Joseph Slepian* gondolt először arra, hogy a *szekunder emisszió* jelenségét fel lehetne használni elektronikus erősítési célokra. Az első ténylegesen működő, elektronikus erősítésre tervezett elektronsokszorozót, a „másodlagos emissziós erősítőt” Zworykin alkotta meg 1935-ben az RCA camdeni intézetében, New Jersey-ben.

A szekunder emisszió során kibocsátott elektronok száma arányos a becsapódó elektronok mennyiségével. Az arányossági tényező, a sokszorozódási tényező a bombázott felületről és a becsapódó elektronok sebességétől függően akár tíz is lehet.

1937-ben az Egyesült Izzóban is voltak már külföldi gyártmányú elektronsokszorozók, amelyeket fotoáramok erősítésére használtak. Bay Zoltánnak az a gondolata támadt, hogy az elektronszámlálás sebességét fokozni lehetne, ha ionlavina helyett vákuumban elektronlavinával dolgoznának. Ekkor mikroszekundumok helyett csak néhány nanoszekundum kellene a lavina létrejöttéhez. „... kapóra jött, hogy 1937-ben Zworykin

látogatóba jött Budapestre” – mondta Bay Zoltán egy budapesti beszélgetésekor. „Elmondtam neki gondolatomat, hogy az elektronsokszorozást részecskeszámlálásra, azaz individuális fotonok és elektronok kimutatására és számlálására akarom használni. Zworykin kijelentette, hogy ez teljességgel lehetetlen. Az ilyen fotoerősítőknek igen nagy a zaja és lehetetlen ezt annyira lecsökkenteni, hogy az individuális fotonokat észlelni lehessen vele. Én nem értettem egyet vele, mert a zajt le lehet csökkenteni, ha az egész sokszorozót lehűtjük a folyékony levegő hőmérsékletére. A küszöáramok, melyek a kivezető drótok között kószálnak, elektromos kisüléseket hoznak létre. Ezek elkerülésére segítségül hívtam az Izzó üvegtechnikusait, akiknek akármilyen lehetetlen feladatot adott is a kutató, azt mindig megoldották. Így az egész elektronsokszorozót behelyeztük száraz nitrogén atmoszférába.” [8]

Ezenkívül a sokszorozó csövet fekete papírba burkolták, ez segítette a hűtési folyamatot és védett a szórt fények ellen is. A fotokatód megvilágítását vízzel telt edényen keresztül végezték, így kiszűrték az infravörös sugarakat. Csupa egyszerű, középiskolában is megérthető, tanítható tény, és mégis együttesen lehetővé tették a kísérlet sikerét. Egy olyan kísérletét, amelyről világhírű feltaláló jelentette ki, hogy elvégezhetetlen.

Bay Zoltán volt tehát az első, aki egyes elektronokat tudott sokszorozójával észlelni. E tényről két rövid közleményben számolt be az új tudományos hírek általánosan elfogadott bejelentési folyóiratában, a Nature-ben. A kiadónak küldött levelében leírja, hogy a szobahőmérsékleten 10^{15} nagyságrendű percenkénti elektronbecsapódást a folyékony levegővel történt hűtés és a már felsorolt ötletek alkalmazásával percenként 40 elektronra tudták leszorítani. Mindössze ekkora lett a megvilágítás nélkül folyó „sötétáram”.

Az 1938. június 4-i Nature-ban már arról adott hírt, hogy az elektródák anyagának és felépítésének megváltoztatásával sikerült a számlálót *szobahőmérsékleten működtetni*. Nikkel alapra felvitt igen vékony báriumoxid réteget használt katódként. 2,5-szeres sokszorozódási tényezővel, 200 V feszültségkülönbségekkel a tíz fokozatú elektronsokszorozóval tízezeres erősítést ért el, miközben a sötétáramot percenként 5 elektron becsapódására tudta leszorítani. Ez a percenkénti öt elektron valószínűleg a kozmikus sugárzásból eredt.

A katód izgatásakor, vagy igen gyenge fényvel történő megvilágításakor keletkeztek azok az elektronok, amelyeket eszközével *egyesével* tudott érzékelni. Bay Zoltán kiemeli a sokszorozó másik hatalmas előnyét, az óriási mértékben (1000-10000-szeresen) megnövekedett felbontóképességet a gázos számlálókkal szemben. Alkalmas felépítés esetén 10^8 elektron számlálható meg másodpercenként. A levél dátuma 1938. április 25. Mindkét írás azonos című: „Electron-Multiplier as an Electron-Counting Device”.

Meg kell említenünk, hogy közvetlenül az 1938-as budapesti felfedezés után többen kértek fotoelektron-sokszorozót Bay Zoltántól. Heisenberg például kozmikus sugárzás tanulmányozására. Amerikában az ötvenes évek elején Neumann János a számítógépek működését akarta meggyorsítani a Bay-féle sokszorozókkal. El is indult az ilyen irányú kutatás, de Neumann 1957-ben bekövetkezett halála miatt abbamaradt.

Bay Zoltán elektronsokszorozói méltók arra, hogy a világ legnagyobb múzeumában, a washingtoni Smithsonian Institutionban őrizzék azokat. Az általa 1964-ben adományozott, egybeépített, két 1946-ból származó csövet 1977 és 1988 között láthatta a nagyközönség az „Atomromboló – 50 év” c. kiállításon a – mai nevén – National Museum of American History épületében. Jelenleg *Joseph Weber* gravitációshullám-detektora és a korai ciklotronok társaságában, gondos csomagolásban raktárban pihen. A tudományos eredmény azonban tovább él: napjainkban is fotoelektron-sokszorozókat használnak a gamma-spektroszkópiában.

A Hold-radar

Bay Zoltánt és kutatócsoportját bízták meg azzal a feladattal, hogy katonai célokra radar-észlelőt fejlesszenek ki, illetve mikrohullámú adó-vevő készülékkel összeköttetést

hozzanak létre. 1943-ban már tudtak földi tárgyakat észlelni, illetve 30, majd 100 km-re összekötöttést létrehozni.

Bay Zoltánnak 1944 elején az a – megoldhatatlannak látszó – tudományos ötlete támadt, hogy radarozzák meg a csaknem 400 000 km-re levő Holdat. Nem lehetett tudni, milyen hullámhosszon dolgozzanak, hogy a radarhullámok átjussanak az ionoszférán, kijussanak a világűrbe. A 2,5 m-es hullámhossz választása megfelelőnek bizonyult. Bay Zoltán már ekkor azt a kijelentést tette: „*Ez a tény fontos gyakorlati szerephez juthat a bolygóközi utazásoknál*”. A számítások azt mutatták, hogy a kibocsátott jel tizenöt-tizenhat nagyságrenddel gyengébben fog visszaérkezni. A berendezés megfelelő átalakításával, sok-sok technikai ötlet megvalósításával eljutottak addig, hogy a hasznos jel tizede lesz a fellépő zajnak. Ekkor támadt Bay Zoltánnak a *jelismétlési és jelösszegezési ötlete*. Ezt úgy mondta el Debrecenben az Eötvös Loránd Fizikai Társulat vándorgyűlésén 1975. augusztus 22-én, hogy érezhettük, erre a legbüszkébb. Ugyanis ő nemcsak elindította a radarcillagászatot, hanem mind a mai napig az ő technikai eljárását alkalmazzák. Az amerikaiak a Hold-radar-kísérlettel egy *háborúmentes országban* egy hónappal megelőzték a Bay-csoportot. Az ő készülékük műszakilag *fejlettebb* volt, *de nem továbbfejleszthető*, mert ők nem alkalmazták a jelösszegezés módszerét. Bay Zoltán még vízbontó készülékekkel összegezte a gyenge jeleket, ma számítógép végzi ezt a feladatot, az alapötlet azonban azonos: „Többször kell megismételnünk a kísérletet, majd a Holdról visszaérkező apró jeleket, melyeket elborít a zaj tengere, megőrizzük és összegezzük. A valószínűség-számítás szabályai azt mutatták, hogy esetünkben körülbelül ezerszer kell a kísérletet elvégeznünk, hogy jelünk a zajnívó fölé emelkedjék és mérhetővé váljék. A mikrohullámú jelek a Holdig és az onnan visszavezető utat együtt: két és fél másodperc alatt teszik meg. Ha három másodpercenként küldünk impulzusokat és a visszavert jeleket összegezni akarjuk, azt jelenti, hogy az ezerszer megismételt kísérlet jeleit ötven percig kell tárolnunk.” – mondta Bay Zoltán 1986 júliusában a *Staar Gyulának* adott interjúban [9]. Félelmetes a hasonlóság a 10 coulométerből álló, forgókapcsolóval működő radarjel-összegező és Jedlik Ányos akadémiai székfoglalójában, 1859. november 14-én ismertetett 12 részes, összetett, automatikusan működő forgó Volta-métere (coulométere) között. Bay Zoltán Jedlikről függetlenül alkotott, Jedlik száz évre előre dolgozott. Egyedül ez a tíz részes coulométer van meg még a Holdradar-berendezésből: a budapesti Műszaki Múzeum őrzi azt.

Bay Zoltánék Hold-visszhang kísérlete minden fontos lexikonban, alapvető rádiócsillagászati könyvben szerepel, a Radio Astronomy 1952-es kiadásától kezdve az Encyclopedia Americana köteteiig.

A fényre szabott méter

Staar Gyula szavait kölcsönöztük alcímként. Bay Zoltánnak az egységes tér-időről alkotott filozófiai nézetei adhatták az alapot ahhoz, hogy kidolgozta a fénysebességre és az idő mérésére alapított új távolságegységet, a „fényre szabott métert”. Én ezt tartom a legnagyobb érdemének. A rádiócsillagászat, a koincidenciamérések kevesek tudománya. De azt a kérdést minden földi embernek meg tudni válaszolnia, hogy mekkora egy méter. „A Föld délkeleti részén negyvenmilliomod része.” – hangzott egykoron a választ. *Rögzítették* is ezt az értéket a platina-irídium ösméterrel Sèvres-ben (1799).

Az újabb definíciók nem az adott hosszúság nagyságán, hanem csak a reprodukálás módján változtattak. 1983-ig azt mondtuk, „A méter olyan hosszúság, amely a 86-os tömegszámú kriptonatom 2 p₁₀ és 5 d₅ szintjei közötti átmenetnek megfelelő sugárzás vákuumban mért hullámhosszának 1 650 763,73-szorosával egyenlő” (1987-61 számú 1960. évi magyar kormányrendelet).

Bármennyire pontosak voltak is a hullámhosszmérések, mégis három nagyságrenddel elmaradtak az időmérés pontossága mögött. Bay Zoltánnak az az ötlete támadt: definiáljuk a métert az *állandónak vett fénysebesség* és az igen pontos időmérés alapján.

Ekkor a méter definíciójának pontossága mindig megegyezik majd az időmérés pontosságával.

Azt a gondolatot, hogy a mértékegységeket természeti egységekre alapítsuk, először Max Planck vetette fel 1906-ban. *Christiaan Huygens* gondolt először arra, hogy a *távolságot, az inga hosszát a lengés ideje alapján határozza meg* (1673).

A méter esetében a gyakorlati megvalósításhoz nagyon sok kísérleti feladatot kellett megoldani.

1. Bay Zoltán igazolta, hogy a fény sebessége 10^{-14} hibahatáron belül független a laboratórium mozgásától.

2. Azt is megmutatta, hogy a fénysebesség az infravörös, a látható és az ultraibolya tartományokban 10^{-20} hibahatáron belül független a fény rezgésszámától. Ez a pontosság akkora, mint a hidrogénatom átmérője a Föld-Nap távolsághoz képest.

3. Ki kellett mutatni, hogy a fénysebességet az egyirányban haladó fénysugarak is állandónak adják. Ez is sikerült Bay Zoltánnak 1981-ben.

4. El kellett érni, hogy fényrezgésszámot közvetlenül atomórával lehessen mérni, ugyanúgy, ahogyan az a mikrohullámú technikában már megvalósult. Bay Zoltánnak e területen az az ötlete támadt, hogy a lézertényt elektrooptikailag modulálta, azaz összekapcsolta a lézer- és a mikrohullámú technikát. A hanglebegésnél az iskolában is tanított rezgőösszetevést ő a lézertényre alkalmazta. Ezzel elérte, hogy – az egyébként közvetlenül nem mérhető – optikai rezgésszám a mérhető mikrohullámú rezgésszám többszöröseként adódott. A $4,73 \times 10^{14}$ Hz vörös lézertény a 10^{10} Hz mikrohullámú rezgésszám 47300-szorosa. Ezzel a „frekvenciaáthelyezési” módszerrel ötszörösen csökkentették az akkori hibahatárt. E mérésről a *Physikalische Blätter* (1972, 12. sz. 569. o.) azt írta, hogy az „kiemelkedő teljesítmény a kísérletezés művészete és az emberi gondolkodás terén”.

A kitzűzött kísérleti feladatok megoldása után következett a legnehezebb feladat. Az iskolások által is megérthető, de a hagyományokkal ellenkező, új gondolatot el kellett fogadtatni a tudományos és a hivatalnok-világgal. Meghatározták a fény sebességét a hullámhossz standard pontosságán belül *távolság- és időmérés* segítségével, és most a távolságot ezzel a fénysebességgel akarták definiálni. Ez valóban ellentmondó feladat lenne, ha nem figyelünk arra a tényre, hogy a fénysebességmérésnél a bizonytalan utolsó számjegy értékében *megállapodtak*, majd kijelentették, hogy minden ezután következő tizedesjegy nulla. Rögzítették, állandónak vették tehát – a természet után – most már hivatalosan, szabványszerűen is a fény sebességét. És ekkor az időt egy *állandó* értékkel szorozva valóban lehet definiálni a távolságot. Ez mindenkor az időmérés pontosságával történhet, ami jelenleg 10^{-13} . „1 méter a fénymásodperc 299 792 458-ad része, az a távolság, amelyet a fény vákuumban egy másodperc 299 792 458-ad része alatt megtesz.” (Nemzetközi Mértékügyi Konferencia, 1983. október 6.)

Hangsúlyozom: 1983-tól nem tudományos feladat többé a fénysebességmérés. A fénysebesség – a megállapodás miatt – mindörökké teljesen pontosan ismert érték: 299 792 458 m/s. Csupán iskolai feladat lehet már a fénysebesség meghatározása: hogyan is csinálták ezt régen?

Gyulaváriban, Bay szülőháza előtt a Bay Zoltán-emlékköbe vésve ez áll: *SIC ITUR AD ASTRA*. Az emlékkő alján: *AZ ÉLET ERŐSEBB*. Jellemző, szép szavak. Arkhimédész sírján – még ha csak a monda szerint is – ott áll: *1 : 2 : 3* utalván az általa kiszámított térfogatarányokra. El kellene érni, hogy Bay Zoltán sírkövén álljon ott ez a kilenc számjegy: *299 792 458*.

Bay Zoltán saját sorsának bemutatásával már 1950-ben és 1951-ben megírta „a magyarság küzdelmét; előbb a hitlerizmus idején a háború alatt, majd a törekvést, mely egy tiszta demokratikus állam megvalósítását célozta, de mely Moszkva nyomása és kényszere folytán végül kommunista diktatúrává fajult” (*Az élet erősebb; Csokonai-Püski, 1990*). Nagyszerű regény, tanulságos, élvezetes olvasmány. A címet adó gondolat 1945 tavaszán fogalmazódott meg a szerzőjében. A háború rombolásai, a dunai árvíz szennye, a Tungsram gyár barbár leszerelése után minden reménytelennek tűnt. Azonban a

gyárudvaron álló fa ügvet sem vetett minderre, tavasz volt, ezért kivirágzott: az élet erősebb, ezért reménykedhetünk, hogy ma is legyőz minden aljasságot és barbárságot.

IRODALOM:

- 1 *Stephen Sisa: America's Amazing Hungarians*, published by the author, Huddleston, 1987.
- 2 *Z. Bay, W. Steiner* 1929, Über den aktiven Stickstoff, Zeitschrift für elektrochemie, 35, 733
- 3 *Z. Bay* 1938a, Electron-Multiplier as an Electron-Counting Device, Nature, 141, 284, 1938. febr. 12.
- 4 *Z. Bay* 1938b, Electron-Multiplier as an Electron-Counting Device, Nature, 141, 1011, 1938. jún. 4.
- 5 *Bay Zoltán: Hazai mikrohullám-kísérletek*, Különlenyomat az Elektrotechnika 1–5. és 6–8. számaiból
- 6 *Z. Bay, V.P. Henri, F. McLernon* 1955, Simultaneity int he Compton Effect, Physical Review, 97/6, 1710
- 7 Part A: Precision Measurement of the Speed of Light, Part B: Proposal for a New Length Standard, in Internal NBS Report [by *Z. Bay*]; A Nemzeti Szabványügyi Hivatal (National Bureau of Standards) 58 oldalas kiadatlan belső beszámolója 1965 januárjában
- 8 *Gnädig Péter* 1979, Az első elektronsokszorozó – Beszélgetés Bay Zoltánnal, Természet Világa, 110, 374
- 9 *Kovács László* 1995, Bay Zoltán, a kísérleti fizikus; Dissertationes Savarienses 8, Szombathely. (Itt megtalálhatók azok a forráshelyek is, amelyeket néhány idézetnél és cikknél nem adtam meg a szövegben.)

Tihanyi Katalin

A televízió nagy magyar úttörője

„A tudomány haladása néhány építőmesteren áll vagy bukik, néhány vezérlő szellemen, akik képesek évtizedekre feladatot adni a szorgos seregeknek.”

Friedrich Schiller

A történetírás a 20. század egyik nagy találmányaként tartja számon azt a televíziórendszert, amely – Tihanyi Kálmán hetven éve publikált angol és francia szabadalmi nyomán – új irányt szabott az akkor már ötven éve vajdó kísérleteknek. Ez a találmány, a távolbalátás fejlesztésénél világosan kivehető három „evolúciós ugrás” közül az utolsó tette lehetővé a televíziós technika kivirágzását.



A történet része, hogy ezt a meghatározó találmányt a szakirodalom – ha nem is mindig és nem is egyöntetűen – évtizedekig másnak, nevezetesen *Vladimir K. Zworykin* orosz-amerikai mérnöknek tulajdonította. A ma már hitelét veszített, egykori sajtónyilatkozatok nyomán kialakult szemléletet különösen Tihanyi halála után fogadták el mind szélesebb körben az európai szakkörökben is, hiszen nem volt többé, aki tiltakozzon, akár perbe szálljon – ahogy ezt Tihanyi tervezte – a szellemi tulajdonhoz fűződő jogainak érvényesítéséért.

Mint említettem, voltak kivételek. A magyar és német szakirodalom a csúsztatások és féligazságok ellenére a nagy pionírok között emlegette Tihanyi Kálmánt, a döntő megoldást az ő elsőbbségéként tartva számon, míg az amerikai szakirodalomban 1977-ig ismeretlen volt neve és az a tény, hogy a korszerű televízió – leglényegesebb karakterisztikáit tekintve – a tőle

megvásárolt szabadalmak alapján valósult meg.

A történelmi revízió – *Vajda Pál* írásai nyomán – Magyarországon indult meg a hetvenes évek elejénⁱ, majd Amerikában folytatódott, ahol egyidejűleg több oldalról megkérdőjelezték a korábban fenntartás nélkül elfogadott téveszmét. A feltárt levéltári dokumentumok nyomán megjelent újabb történelmi áttekintéseknek köszönhetően körülbelül tíz éve kezdett kialakulni egy merőben új kép a történekről.ⁱⁱ S jóllehet a félretájékoztatás, esetenkénti agyonhallgatás még korántsem egyértelműen a múlté, ma már egyre szélesebb körben ismerik el Tihanyi Kálmánt mint a televízió kibontakozásának egyik kulcsfiguráját.

Az előzmények

A televízió kialakulásának története a 19. századra nyúlik vissza, amikor az elektronika alapjait megteremtő tudományos felfedezésekkel egyidejűleg megjelent a távolbalátás mint lehetőség és megindultak az ilyen irányú kísérletek. Ezek két alapvető felismerésre épültek: egyrészt arra, hogy bizonyos fémek a rájuk eső fény hatására elvesztik elektromos töltésüket (fotoelektromos hatás), másrészt, hogy egy ilyen fényérzékeny lemezre vetített képet célszerűen elemekre bontva lehetne továbbítani az átvevő állomásra, áramlökések formájában.

E korai kísérletek kiteljesedéseként *Paul Nipkow* 1884-ben bejelentett találmánya alapozta meg a képek elemenként és sorokban történő átvitelének mechanikus megoldását. Különböző változatokban ez a technológia a harmincas évek közepéig dominálta a televízió-fejlesztést, noha már a 20. század nyitó évtizedében megjelent a katódsugárcső alkalmazásának gondolata – először *Boris Rosing* 1907-ben benyújtott szabadalmában, a képvisszaadóra (képcsőre) vonatkoztatva.

A képbontót és képcsövet magában foglaló rendszert, lényegében úgy, ahogy az máig fennmaradt, *A. A. Campbell Swinton*, a Röntgen Society elnöke először 1908-ban vázolta fel, majd 1911-ben részletesen is leírta.ⁱⁱⁱ Campbell Swinton mindkét alkalommal kitért a megoldás problémáira is: egyrészt egy mozgó képekhez minimum szükséges 160 000/s impulzusváltozás átvitelére alkalmas képbontó tekintetében („Possibly no photoelectric phenomenon at present known will provide what is required in this respect...”), másrészt, 1911-ben a fotocellát emelve ki, mint készülékének „feltehetően leggyengébb alkotóelemét”. Aggályainak jogossága 1925-ben, Zworykin igen hasonló elgondolásokra

felépített televízió-rendszerének bemutatóján bizonyosodott be, olyannyira, hogy ezután a Westinghouse igazgatósága beszüntette az ez irányú kísérleteket.

Ezek a korai megoldások, így Zworykin 1923-as és 1925-ös bejelentésében leírt televízió-rendszere is^v, a mechanikus rendszerekhez hasonlóan a képek fényhatásából csekély mennyiséget használtak ki, mivel az áramimpulzusok a fotóelemekből csupán a letapogató sugár érintésének pillanatában kilépő néhány elektrontól keletkeztek. Zworykin ugyan megkísérelte a problémát a fotocella fényérzékenységeinek növelése révén megoldani, ez azonban az annak alacsony kapacitása által szabott határ következtében nem hozott lényegi előrelépést. Az egy helyben topogás vagy felettesei nyomása volt-e a tényező, nem tudjuk, mindenesetre Zworykin 1929-ben visszatért a mechanikus képbontáshoz, sőt, több szerző egybehangzó leírása szerint még egy 1930. július 15-én tartott bemutatón is Nipkow-tárcsás képfelvetőt használt.^v

A harmadik és döntő lépés, amely végül lehetővé tette több millió különböző értékű elemi töltés egyidejű felhalmozását, a *töltéstárolás* bevezetése volt. A később *Speicher Effekt*, illetve *storage principle* néven híressé vált elv gyakorlati kivitelezésének értelmében a kép összes pontját egyidejűleg vetítik fel és a fotóelemekből a két letapogató között eltelt idő (képidő) alatt kilépő elektrontokat egy közös gyűjtőanódon felhalmozva tárolják. Itt tehát a fotoelektromos hatás folyamatosan érvényesül a képidő alatt, s így a hatásos fotoáram növekedési tényezője – optimális körülmények között – egyenlő a képelemek számával.

A forradalmian új megoldást Tihanyi Kálmán először 1926-ban szabadalmazta, végleges kivitelezési terveit pedig 1928-ban jelentette be. A találmány alapján tíz évvel később felépített németországi és amerikai képfelvető csövek már 441 soros 200 000 képpontos (25 kép/s) készülékek voltak.

Tihanyi Kálmán élete és munkássága

Tihanyi Kálmán 1897-ben született a Nyitra vármegyei Úzbégen. Mint egy feljegyzéséből kitűnik, a televízió problémája 1917-ben, katonáskodása idején kezdte foglalkoztatni. Fiatal kora ellenére ekkor már hivatásos feltalálónak mondhatta magát, hiszen 1913-ban, a Pozsonyi Elektrotechnikai Szakiskola befejezését követően, nyújtotta be első szabadalmi kérelmét^{vi}, és egy évvel később már megkötötte első üzletét egy bécsi céggel, amely az utcai lámpák központi, drótnélküli kapcsolására vonatkozó újabb találmányát vásárolta meg.

1915-ben érettségizett Vácott, a család új székhelyén, majd 1916-ban önkéntesként bevonult a hadseregbe. A katonai szolgálat – eleinte tüzérsztként a keleti fronton, majd rádiómérnökként a Monarchia pulai hadikikötőjében – fontos gyakorlati tapasztalatokkal gyarapította, alkalmat adva két hadi találmányának megvalósítására.^{vii} Felkészültségének, termékenységének és sokoldalúságának egyik legkorábbi dokumentuma a Magyar Tudományos Akadémia kéziratárában őrzött, sok száz lapot felölelő hagyatékban az a notesz, amelyben 1912–1916 közötti találmányait rögzítette.

A televízió fizikai megoldására 1924-ben jött rá, s ekkor a váci családi otthonból Pestre költözött. A m. kir. József Műszaki Egyetem hallgatójaként épült ki kapcsolata *Pöschl Imre* professzorral, akiben nemcsak támogatóra, tehetségének tisztelőjére, de életre szóló barátira talált. Egzisztenciáját, özvegy édesanyjának és kilenc testvérének támogatását, és már akkor tetemes összegeket felemésztő szabadalmi ügyvitelét találmányainak védelméből fedezte.^{viii}

1925-ben nyolc hónapi kísérletezés után lép először a nyilvánosság elé terveivel. A terjedelmes cikkben összefoglalja a távolbalátás terén addig elért eredményeket. Saját munkájáról írva utal a kísérletei közben felfedezett új fizikai tüneményre, melynek jelentősége, hogy lehetővé teszi nemcsak a kívánatos 1/150 000 másodpercnyi, hanem 1/400 000 000 másodpercnyi változások követését is.^{ix}

1926. március 20-án nyújtja be a televízióra vonatkozó első bejelentését. A *Radioskóp* című irat negyvenkét oldalán részletesen kifejti a töltéstárolás elméletét, valamint az arra felépített katódsugárcsőves televízió-rendszert, amit több kivitelben ír le, így vezetékes, drótnélküli és színes képátvitelre vonatkozó változatban. Jóllehet a felvevő képvezérlő szerve, a kamera „szeme” itt még egymástól elszigetelt pálcikákból áll, jelen van a tároló technológia minden alapvető jellemzője, így a rácsvezérlés, vagyis a térhatás kihasználása, a katódsugár-konzentrálás, és a félvezető tulajdonságokat mutató csillámlemez dielektrikum alkalmazása.^x

Feltehető azonban, hogy az általa itt javasolt fotocella gyártásánál várható komplikációk rövidesen további gondolkodásra késztették. Mindenesetre, erre enged következtetni hat hónappal későbbi, 1926. októberéből fennmaradt kézírata – ahol már a korszerű fotoraszteret és annak készítési eljárásait rögzíti –, és pótlásként benyújtott szabadalmi rajza olyan megoldásokról, amelyek tíz évvel később valósultak meg.^{xi}

A szabadalom benyújtása után hozzákezd a megvalósítás szervezéséhez. Így 1927-ben tárgyal a Postavezérigazgatósággal, majd Pöschl professzor *Magyary Zoltán* miniszteri tanácsoshoz írt levelének hatására a kultuszminiszter beajánlja az éppen akkor alakuló Széchenyi Tudományos Társasághoz.^{xii} Az Est és a Smith Jeremiás ösztöndíjra beküldött pályázatainak és általában a Radioskóp megvalósítására irányuló törekvéseinek ekkor már több fontos támogatója van. Ezek közé sorolhatja *Rybár István* fizikaprofesszort, *Domanowszky Sándor* professzort a Smith Jeremiás ösztöndíj bizottság elnökét, és *Kornfeld Móriczot*, a Ganz-Danubius Rt. vezérigazgatóját. Utóbbi segítségével jut el Bécsbe egy sorsfordulót hozó találkozóra *Schweiger* professzorral, a Radio Wien AG igazgatójával, akitől ajánlólevelet kap *Arco* grófhhoz, a berlini Telefunken alapító igazgatójához.

Mindeközben megszületnek televíziójának végleges tervei, amelyeket 1928. június 11-én, illetve 1928. július 10-én Magyarországon és Németországban szabadalmaz. Egy évvel később ezekkel az elsőbbségekkel jelenti be két találmányát, többek közt Angliában, Franciaországban és az Egyesült Államokban.^{xiii}

A szakértő számára egyértelmű, hogy ezek a szabadalmi iratok – nem utolsósorban az 1928 júliusi bejelentés a szabadalmi irodalomban ritkán előforduló 127 igénypontjával –, túlmutatnak a később megvalósított Ikonoszkópon, a képbontó azon változataira, melyeket az RCA a harmincas évek közepével kezdődő húsz év folyamán Image Iconoscope, Orthicon, Image Orthicon és Vidicon néven hozott forgalomba.

A siker küszöbén

Tihanyi 1928 júniusában érkezik Berlinbe s rövid időn belül több céggel felveszi a kapcsolatot. A televízió itt már „forró” téma és a magyar műszaki tudás jó hírneve örvend, így nyitott ajtó fogadja mindenütt. Igaz, jól menedzseli magát, berlini körökben ismerős reprezentánst fogad fel, s ennek kíséretében megy a nagy cégek, elsősorban a Telefunken, a Siemens, a Telefonfabriken és a Loewe igazgatóságával és vezető szakembereivel előjegyzett tárgyalásokra.

1928-as noteszéiben vezetett feljegyzései jól érzékeltetik a messzemenő érdeklődést, amellyel elgondolásait mindenütt fogadják, különösen a vezető mérnökök, akik sejtik az új, radikális megoldásban rejlő óriási lehetőségeket. A dolgok végkifejleténél azonban kétségtelenül döntő tényező a konzervatívabb kollégák elkötelezettsége a mechanikus képátvitel mellett, bizonyos fokig érthetően, hiszen talán az egyedüli francia Belin cég kivételével a világ minden fontos laboratóriumában ezzel foglalkoznak. Angliában *John Logie Baird*nek, Amerikában *Ernst Alexanderson*nak már sikerült egyszerű mozgóképek átvitele, s Berlin hasonló eredményt vár a készülő Nagy Német Rádiókiállításon *August Karolus* képirojának és *Mihály Dénes* 30 soros 900 képpontos (10 kép/s) készülékének megmérettetésén.

Mint Tihanyi feljegyzéseiből kitűnik, a tárgyalások a Telefunkennél biztatóan indultak. Arco gróf, aki szakembereivel egyetértésben és az újdonságvizsgálat által megerősítve

„újnak és keresztülvihetőnek” tartja a Radioskópot, úgy tűnik, végül mégis meghajol laboratóriumának teljhatalmú igazgatója, Fritz Schröter professzor akarata előtt. Schröter ugyanis kezdetben többször kinyilvánított lelkes hozzáállása ellenére – a jelek szerint vállalaton belüli ellenvélemény és külső befolyás hatására – a mechanikus televízió továbbfejlesztése mellett dönt.^{xiv}

Hasonlóképpen a Siemensnél is nagy elánnal indulnak a tárgyalások Lüschen igazgató, dr. Pohlmann és más vezető mérnökök, ügyvivők, majd egy ízben „a képirós” August Karolus jelenlétében. Itt azonban más a helyzet: a Telefunkenkel ellentétben a televízió számukra szűz terület (a tárgyalások Arco ajánlatára voltaképpen Tihanyi hangszóró-szabadalmáról indultak), a témában jártas mérnökökkel sem rendelkeznek, s így a nagy érdeklődés ellenére könnyebben érvényesül a bizonytalan befektetéssel riogató szabadalmi ügyvivők nézete. Ajánlatukat – különösen bizonyos kikötések tekintetében – Tihanyi végül is nem tartja elfogadhatónak.

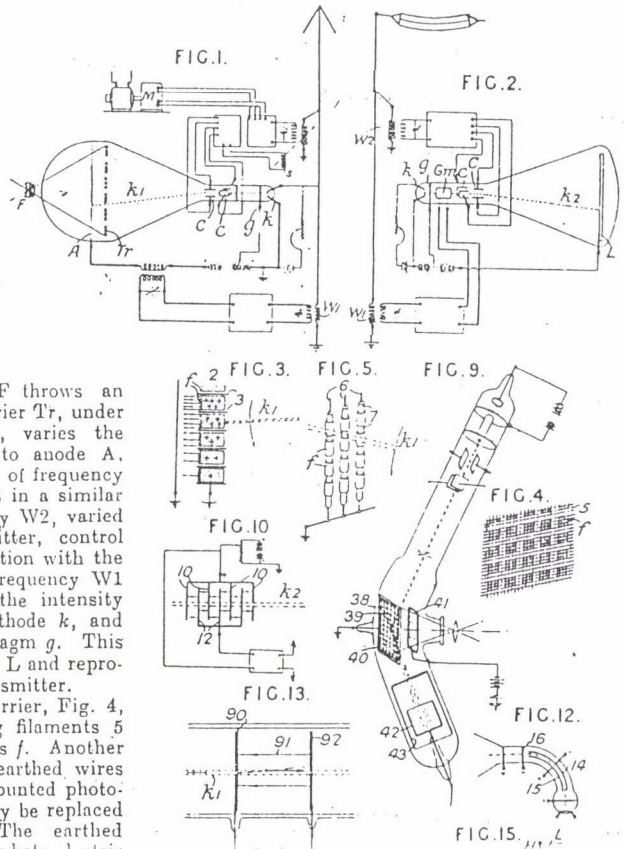
Ennek ellenére a viszony fennmarad: a Siemens felkérésére Tihanyi elvállalja azt, hogy konzultánsi minőségben újítási javaslatokat adjon a Karolus-féle készülékhez, s így Berlinben marad 1929 végéig. A Siemensstadtban végzett kísérletek mellett tárgyal színes

313,456. Tihanyi, K. June 11, 1928, [Convention date].

[Published under Sect. 91 of the Acts].

Television. — A transmitting and receiving tube, particularly for television apparatus, has a pencil of cathode or like rays, scanning one or more photoelectric layers, on which the view is projected. In the transmitter, Fig. 1, cathode rays are emitted from the cathode k and strike the diaphragm g or other device which only allows a thin pencil of rays k_1 to pass through. This pencil of rays k_1 is deflected in two directions by electric fields c, C , rhythmically controlled by the modulator M , so that the pencil k_1 scans the image carrier Tr on which a lens F throws an image of the object. The image carrier Tr , under the action of light incident thereon, varies the potential transmitted by rays k_1 to anode A , which variations affect carrier waves of frequency W_1 . The receiver, Fig. 2, operates in a similar manner. Carrier waves of frequency W_2 , varied by the modulator M in the transmitter, control the fields c, C to obtain synchronization with the transmitter; and carrier waves of frequency W_1 control, through diaphragms Gm , the intensity of the rays emitted from the cathode k , and restricted to a thin pencil by diaphragm g . This pencil k_1 strikes a fluorescent screen L and reproduces the image scanned in the transmitter.

The image carrier. The image carrier, Fig. 4, consists of a network of insulating filaments 5 provided with photo-electric elements f . Another form is shown in Fig. 5 in which earthed wires 6 carry insulators 7 on which are mounted photo-electric elements f . The wires 6 may be replaced by strips (Fig. 14, not shown). The earthed grids increase the capacity of the photo-electric



film, rövidhullámú rádió, új hangszóró találmányainak értékesítéséről, a Loewe céggel pedig televízió-képcsővéréről, amit később megvásárolnak és kifejlesztnek. Mindeközben, immár saját laboratóriumában és két öccsének asszisztenciája mellett elkészíti első kísérleti képfelvevő csövét. Két angol szabadalmának kivonatát 1929 nyarán publikálják, novemberben pedig francia bejelentésére kap szabadalmat.

Ugyancsak ezen a nyáron alakul ki benne a gondolat a televízió katonai célokra való alkalmazására: egyrészt légitörpedők – a későbbi *guided missile* típusú kisméretű robotrepülő – vezérlésére, másrészt „optikai bombák” (a későbbi *smart bombs*) tankok, ágyúk, reflektorok és teleszkópok irányítására. A találmányt 1929 decemberében szabadalmazza.^{xv} A prototípus kidolgozására hamarosan szerződést köt az angol Légügyi Minisztériummal.

A kibontakozás

Az „önirányító” kamera és a televízió szabadalmának sorsa párhuzamosan alakult ki a következő négy és fél év során. Tihanyi két évig maradt Londonban, majd 1931 végén Genovába költözött, ahol az olasz kormánnyal kötött szerződése értelmében – a londoni kísérletek fenntartása mellett – megkezdte a készülék haditengerészeti céloknak megfelelő kidolgozását és fotocellás fényszóró-irányító berendezésének elkészítését.

Az ez időből fennmaradt levelezés szerint^{xvi}, az RCA 1930 közepén kereste meg, a sors mesteri rendezéseképpen az önirányító július 28-án megtartott első bemutatója után, szinte egyidejűleg azzal, hogy az amerikai katonai attasé jelentkezett nála a különleges új kamera/légitörpedő iránt érdeklődve.^{xvii}

Az RCA-val azonnal megkezdett tárgyalások 1931 elején bontakoztak ki, amikor a jelek szerint Tihanyi felfedett néhány, különösen a „tárolásra”, a fotocellára, és a döntő jelentőségű dielektrikumra vonatkozó titkot. 1931. április 11-én írt leveléből arra következtethetünk, hogy ekkor már tud a találmányai alapján megkezdett kísérletekről, s miután bizik ezek sikerében, „majdnem biztosra veszi Amerikát”. Érdekes egyik levelében tett utalása valamilyen október közepe körül várt válaszra, különösen annak vetületében, amit az újabb amerikai szakirodalom, elsősorban *Albert Abramson* szinte kizárólag elsődleges forrásokra alapozott 1987-ben megjelent könyve mond a televízió történetének e meghatározó periódusáról.

Utóbbi szerint a kísérletek egy új típusú képbontó kifejlesztésére voltaképpen 1930 május táján indultak meg az újonnan átszervezett RCA laborban, Zworykin vezetésével, s az ő 1930. május 1-jén, illetve július 17-én tett bejelentéseiből kiindulva, melyek – szabadalmi közül elsőként – már a kondenzálás gondolatára építkeztek.^{xviii} Ezek a kísérletek azonban nem vezettek sikerre „a készülék konstrukciójánál és operációjánál fellépő nehézségek következtében”, s ezért határozták el 1931. májusában, hogy „kipróbálják” a Tihanyi-szabadalmakban javasolt egyik különleges megoldást.^{xix} „Az új cső működött”, jegyzi meg a szerző a „Zworykin csoport” meglepetését visszhangozva, „noha sokáig senki sem tudta biztosan miként!”.^{xx}

Júniusban már bizonyosak abban, hogy a helyes úton járnak; októberre elkészül az új képbontó végeles kiviteli alakja; és ekkor azt is eldöntik, hogy a készüléknek „Iconoscope” lesz a márkanéve. November 13-án Zworykin szabadalmazza „új kameráját” – jöllehet a szabadalmi hivatal alig egy hónappal korábban több fontos igénypontot megtagadott 1930 júliusi bejelentésétől a Tihanyi-szabadalmak 1929-es publikációjára hivatkozva, s kiszámítható volt, hogy ezt meg fogja ismételni más későbbi prioritású iratokkal is.^{xxi} A bejelentés – amely egyébként a képbontót egy mikroszkóp segédeszközöként írja le – minden bizonnyal hű tükre az első nekifutásra megvalósult, több fontos részletmegoldást nélkülöző, sőt hibásan átgondolt készüléknek.^{xxii} Tény, hogy mint Abramson is megjegyzi, 1932 tavaszán az ikonoszkóp „még nem volt teljesen kész”, s bizonyára ennek tudható be, hogy ekkor a televízió-kísérletek vezetésével mást bíztak meg.

A fentiek vetületében valószínű, hogy ezek a gondok motiválták az RCA európai menedzsere, G. A. Morton telefonhívását Párizsból 1932 januárjában, Tihanyi Genovába költözése és a február 4-i találkozójuk után a tárgyalásokat már ő, a vállalat egyik vezető mérnöke folytatta.^{xxiii} Morton megjelenése azt sugallja, hogy további választ kerestek problémáik okára, s noha jelei vannak, hogy Tihanyi ekkor ismét segítséget nyújtott, jeleit látjuk annak is, hogy ez volt az utolsó engedménye 1934. szeptember 13-ig, a szerződés aláírásáig.

1934 végén az RCA-val és a német Loewe céggel kötött szerződések szentesítését követően, itáliai és angliai munkáit is maga mögött tudva, Tihanyi visszatér Magyarországra, úgy érezheti sikeres emberként. Amerikai szabadalmi ezután már az RCA égisze alatt futnak tovább. Felújításuk a cég reprezentánsaival tartott 1935. február 14-i „sürgős” budapesti találkozót követően, március 8-án történik meg, és március 13-án védjegyzetik az Iconoscope márkanévet.^{xxiv} Közvetett bizonyítékból úgy tűnik, az elnevezést egyeztetették vele és ő hozzájárult ennek használatához, nem tudva Zworykin 1934 januárban közölt cikkéről, melyben már ezen a néven ismertette az új nagyjelentőségű kameracsövet, s azt – ha burkoltan is – saját 1923-as találmányának kifejezeteként állította be.^{xxv} Tihanyi jóhiszeműségéről tanúskodik, hogy a televízióra vonatkozó két újabb találmányát, amelyeket Amerikában szabadalmazott, az RCA-nak ajánlja fel.^{xxvi}

Ezen a tavaszon, kétségtelenül az akkor szaporodó vészjelek készítésére kezdi foglalkoztatni korábban felvázolt akusztikai sugárvetítő készüléke. Újra átgondolva az eredetileg esőképzésre és rovarkártevők irtására tervezett készülékét, amit egy sáskajárás és éhínség inspirált, úgy látja, a magasnyomású ultrahang-sugárvetítő egy újabb háborúban a védelem célját szolgálhatná. Az expozé, mint sok más e termékeny időből származó találmánya egyelőre távlati tervként, vázlatos formában marad. Érdeklődésének középpontjában továbbra is a televízió van. Az angol és a német kormány ekkor komoly lépéseket tesz a rendszeres televíziós műsorszórás beindítására és, minthogy mindkettő még Nipkow-tárcsákkal és közbensőfilm-eljárással működő rendszerekben gondolkodik, Tihanyi Amerikában készülő új televíziójának – és mindennek, amivel azt tökéletesíteni tudja – saját megítélése szerint nagy jövője van.

Az első jeleit annak, hogy valami nincs rendben érdemeinek elismerése körül, 1937-ben észleli. Ekkor már ismét Berlinben lakik, ahová 1936 tavaszán tért vissza, s az ikonoszóp – amelynek a Telefunken által készített prototípusa a Berlieni Olimpiai Játékokat közvetítő három különböző rendszerű kamera közül magasan a legjobban szerepelt – azóta is gyakori téma a sajtóban. A szállongó hírek, hogy találmányát egyesek Zworykinnek tulajdonítják, éppen akkor jutnak fülébe, amikor egyébként minden oka megvan rá, hogy bizakodva nézzen jövője elé. 1937. szeptember 13-án szabadalmazott új képcsővét^{xxvii} – amit valószínűleg éppen a tapasztaltak miatt már nem az amerikai cégnek ajánl fel – a Fernseh AG hamarosan megvásárolja, s ennek sikere már néhány hónap múlva evidenssé válik. Az 1938 nyarán elkészített képcső ugyanis annyira ígéretesnek bizonyul, írja *Walter Bruch* professzor 1967-ben kiadott memoárjában, hogy a Birodalmi Postaminisztérium ennek alapján elrendeli egy „Einheits-Fernsehempfänger” (szabvány vevőkészülék) kimunkálását a Fernseh AG és öt másik nagy vállalat részvételével. A szerző, aki 1935-ben lett Schröter munkatársa, majd a hatvanas években jelentős innovációkat szabadalmazott, a közös erővel előállított készüléket a modern képcső alapjaként értékeli.^{xxviii}

Mindeközben szaporodnak a jelei, hogy tudatos kampány van a csúsztatások hátterében, melyeket egyre inkább tapasztal az új televízió fejlődéséről megjelenő szakcikkekben, vállalati hírlevelek beszámolóiban. A hírverés forrása után kutatva tudomást szerez a Zworykin-cikkről – egyébként okkal gondolhatja: az érdeklődésfelfűvészeknek nem kis részük van abban, ami történik. Ellenpropagandája, jóllehet sok tekintetben sikeres, végső soron nem oldja meg a helyzetet.^{xxix} Mire bizonyossá válik, hogy nem lesz más megoldás, mint jogi úton tisztázni a tényeket, már az is egyértelmű, hogy a tengerentúli pert el kell halasztania az immár küszöbön álló háború végére.

1940 nyarán hazatér az akusztikai sugárvetítő kidolgozott tervével. Ennek megvalósítására hamarosan megállapodást köt a Legfelsőbb Haditechnikai Tanács jóváhagyása mellett. A munka szervezésével, konstrukciós rajzokkal, üzem és két laboratórium felállításával 1941 végére elkészül. A részére felállított m. kir. Különleges Katonai Alakulat 45 munkatársát, köztük kilenc mérnökét – a HTI által beosztott 3–4 honvédtől eltekintve – a katonai munkaszolgálatosok soraiból választja ki.

A TVR kódnevű kísérleteket a legnagyobb titok övezi. A nagyméretű munkadarabok a Ganz és a Láng gyárban készülnek; minden mást, így egy 2 m átmérőjű parabolatükröt is maguk gyártnak. A kormányzó, aki erősen támogatja a fegyver kifejlesztését, audienciákon többször sürgeti befejezését, s ismételten inti, hogy vigyázzon, kit vesz maga mellé, mert „senkiben nem lehet megbízni”.

1943 második felében a helyzet egyre feszültebbé válik munkatársai miatt, akiket időnként lecserélnek potenciálisan veszélyt jelentő emberekkel. Kétségtelen számára, hogy ekkor már megfigyelés alatt állnak, s hogy tudott dolog barátsága *Bajcsy-Zsilinszky Endrével* és körével, rendszeres jelenléte péntek estéenként a bölcsek asztalánál. Úgy érzi, egyre valószínűbb, hogy a gép, ha elkészíti, nem a számára egyedül fontos magyar érdekeket fogja szolgálni, hanem immár elkerülhetetlenül német kézbe kerül. Így kezdődik meg a befejezés késleltetése a látszat fenntartása mellett. *Szabó Gusztáv* és *Pöschl Imre* professzorok ekkor mint külső ellenőrök csatlakoztak a projekthez.

Ezekben az időkben kezdi meg barátaival egy „nemzetmentő sajtószolgálat” szervezését, amelynek feladata lesz a háború befejezése után akcióba lépni és „feltárni a világ közvéleménye előtt a fenyegetéseket bizonyító iratokat, tanúvallomásokat ...kényszerhelyzetünket...”. A tervezett újság taglistáján vannak *Parragi György*, *Márai Sándor*, *Katona Jenő*, *Almássy Pál*, *Barankovics István*, *Nomád (Lendvai Léner István)* és *Tombor Jenő*.

1944. április 5-én öt és főbb munkatársait letartóztatják. A kilencven százalékban elkészült gép ekkor már a Ganz gyárban van. Április 11-én a Hadik laktanyából a Margit körúti katonai fogházba viszik. Öt hónapig tartó vizsgálati fogsága alatt magánzárkában van. A hűtlenség vádját azonban nem sikerül rábizonyítani. Szabadulása után újra kapcsolatba lép az ellenállókkal. Szálasi hatalomra jutását követően ellenálló bajtársaihoz hasonlóan ő is illegálisba kényszerül.

A háború befejeztével fizikailag leromlott állapota ellenére visszatér a napi 16–17 órás munkatempóhoz. Az akusztikai sugárvetítőnek, amit most már eredeti rendeltetésére, békés célokra hasznosíthatna, kitarató keresés után már csak nyomait találja s tudja követni.

Így sorra kerül a békeidőre eltett többi találmány. Üzemében hozzálát új megoldású (belül üregesen kiképzett) golyócsapágyának gyártásához, s közben (már 1945 júniusában!) lépéseket tesz egy televíziós társaság alapítására, adóállomás felépítésére, képcsőgyár szervezésére. Ezt a projektet azonban – a jelek szerint túl korainak ítélve – későbbre halasztja, s az ultrahang-technológiára alapozott tucatszámú ötletéből válogatva inkább egy aranycentrifugára vonatkozó találmányának kidolgozása mellett dönt. Ennek megvalósítására *ifj. Lóczy Lajos* egyetemi tanárral, a Földtani Intézet igazgatójával társul, és hozzákezd a prototípus felépítéséhez. Statisztikai felmérések alapján egy-egy teljes méretű gép folyami és tengervízből, homokból, vulkáni hamuból várható hozamát 300 gramm/óra aranyban állapítják meg. Kutatási engedélyük az egész ország területére szól. Mindeközben egy nukleáris támadások elleni javaslatán is dolgozik.

Az első figyelmeztetést, hogy szervezete nem bírja a megterhelést, 1946 telén bekövetkezett szívrohamát még túlélte. A második, 1947. február 26-án azonnal véget vetett életének.

Az utóélet

A képbontó a háború évei alatt érte el optimális teljesítőképességét. *Robert Sobel* RCA című könyvében idézett hivatalos adatok szerint e néhány év alatt a vállalat húszmillió példányt készített ebből katonai célokra.

A háborút követő tíz év során a televízió robbanásszerű fejlődésnek indult. Amerikában 46 millió képcsövet gyártottak 1946 és 1955 között – még a Tihanyi-szabadalmak érvényességi ideje alatt –, tízmilliót maga a cég, a továbbiakat más vállalatok, licencciját fizetve a gyártási jogért.

A statisztika ma már világszerte egymilliárd televízióevőt és négymilliárd nézőt tart számon, s szerepe van mindenütt, ahol tudománnyal, kutatással, embertársaink gyógyításával foglalkozunk. Ezt tükrözte az a 4 500 nm alapterületű kiállítás, amit 1997-ben hoztak létre a németországi Oberhausenben a televízióról mint a 20. század egyik meghatározó gazdasági és kulturális tényezőjéről. A kiállítás Tihanyi Kálmánt az ikonoszóp feltalálójaként mutatta be.

Tihanyi Kálmánt 1973-ban a Nemzeti Panteonban újratemették. 1997-ben, születésének centenáriumi évében a haza két kiállítással és a Távközlési Világnap alkalmával tisztelgett emlékének. Jóllehet mindez csak a szűkebb szakma tudatáig jutott el, akik ott voltak ezeken az eseményeken, úgy érezték, egy jelentős személyiség és jelentős műszaki-szellemi alkotó életútja tárult fel előttük.

A rehabilitáció folyamata immár visszafordíthatatlan – a fikciók és viták előbb-utóbb tisztázódnak. Példaként hozhatnánk fel a Piltown lelet történetét, vagy a Wright fivérek egykor hírhedt, harminchét évig folytatott elsőbbégi vitáját a nagy tiszteletnek örvendő múzeummal, amely ma büszkén állítja ki Kitty Hawk nevű gépüket. Ilyen és hasonló esetekből úgy tűnik, hogy az idő és a tények legendás csökönysége az igazságnak dolgozik.

JEGYZETEK:

1. *Vajda Pál*, Nagy magyar feltalálók, Országos Műszaki Múzeum, 1973, kiállítási szöveg és ismertető. Ezt követték Vajda Technikatörténeti Szemlében publikált cikkei (VII 1973/74, 81–100; és XI 1979, 35–74) és Magyar Alkotók – Creative Hungarians c. könyve, Budapest, 1975.
2. *Wagner, Francis S.*, Hungarian Contributions to World Civilization, De Kalb Pike, Pa., 1977, 68-69, elsőként tárgyalja egy amerikai kiadású műben Tihanyi munkásságát, a tényeknek megfelelően értékelve T. szerepét a korszerű televízió kialakulásában. A könyv megjelenésével szinte egyidőben kezdte meg kutatását és tényfeltáró publicisztikáját *P. Schatzkin, J. H. Udelson, F. Lovece, E. G. Farnsworth, A. Abramson* és *G. Shiers*.
3. *Campbell Swinton, A. A.*, Distant Electric Vision, Nature, No. 2016, Vol. 78, 151 o., és Scientific Progress and Prospects, Nature, No. 2197, Vol. 88, 1911, 191–195, From the presidential address delivered to the Röntgen Society on November 7.
4. *Zworykin, V. K.*, am. szab. 2,141,059, bejelentés dátuma: 1923. dec. 29., és 1,691,324, bejelentés dátuma: 1925. júl. 13.
5. *Zworykin, V. K.*, am. szab. 1,863,363, bejelentés dátuma: 1929. nov. 1., a Nipkow-tárcsás képbontó egy javított változatát írja le. Az 1930. július 15-i bemutatón a Z. által alkalmazott mechanikus (Nipkow-tárcsás) kamerát illetően megegyezik pl. *Udelson, J. H.*, The Great Television Race. The History of American Television Industry, Alabama, 1982, 85 o., és *Abramson, A.*, The History of Television, 1880 to 1942, Jefferson, North Carolina, 1987, 155 o.
6. *Tihanyi, K.*, Zsebkészülék a fényképezeti lemezek fénynél való kezelhetőségére, m. szab. Lajstromsz.: 67931, bejelentés dátuma: 1913. ápr. 2.

7. *Tihanyi K.*, Távirányítású gyűjtőszerkezet víz alatti aknák időzítésére, m. szab. Lajstromszám: 67254; és Szárazföldi akna: kitüntetett haditechnikai találmány, okiratsz.: 274711/26/1915.
8. Üzletileg sikeres volt a Palackdugasz és annak előállítására alkalmas gép, m. szab. Lajstromsz.: 73309; és automatikus túláram biztosítója (m. és német bejelentés, 1923), amivel megjelent a lipcsei vásáron is.
9. *Tihanyi K.*, Az elektromos távolbavetítésről, Nemzeti Újság, Tudományos rovat, 1925. máj. 3.
10. Eredeti bejelentési irat, Magyar Országos Levéltár, K-306 T-3768
11. Radioskóp: Készítési eljárások, ill. Radioskóp: Feladó. Kézirat, 1926. okt. 22-23.; 1926. nov. 18-án pótlásként benyújtott rajz. Ezek és a bejelentési irat a kutató számára különösen érdekes történelmi dokumentumok összevetve az eredeti 1923-as Zworykin-bejelentéssel (ill. 1925-ben benyújtott szabadalmával) és disszertációjával: A study of photo-electric cells and their improvement, University of Pittsburgh, 1926.
12. *Pöschl* professzor 1927. márc. 3., német fordításban fennmaradt levelében többek közt ezt mondja: „...die Grundgedanken Herrn von Tihanyi ganz richtig aus den neuen Theorien der Strahlungslehre ausgehen... Ich bezweifle nicht, dass wenn Herrn Tihanyi das Experimentieren möglich sein wird, wird er auch aus wissenschaftlichem Standpunkte aus wertvolle Resultate erreichen.”
13. *Tihanyi, K.*, Francia szab. 676.546; angol szab. 313,456 és 315,362; am. szab. 2,133,123 és 2,158,259. Elsőbbségi dátum 1928. június 11., illetve 1928. július 10. Később mind az angol, mind az amerikai szabadalmi hivatal részéről felmerült a kívánság a két bejelentés szétválasztására, öt-hat bejelentéssé alakítására, ami azt jelenti, hogy ezek voltaképpen öt-hat találmányt tartalmaztak.
14. Schröter levele Tihanyihoz, Berlin, 1928. július 10. Úgy tűnik, Schröter e döntését később igyekezett elfelejteni. Ezt látszik alátámasztani előadása: Aus dem frühen Entwicklungsgang des Fernsehrundfunks, Vortrag von Fritz Schröter, alls ms. gedr., Berlin, 1973, amelyben kitér arra, hogy miért tartott ki a német televízióipar 1935-ig a mechanikus képátvitel mellett. Sch. itt elhallgatva korai ismeretségét Tihanyi javaslataival, a késlekedés okául H. J. Round Tihanyit követően szabadalmazott találmányára hivatkozik, amely bár felvetette a kondenzálás gondolatát, komplikált mechanikus megoldás lévén, soha sehol nem került megvalósításra.
15. *Tihanyi, K.*, Automatic Sighting and Directing Devices for Torpedoes, Guns and other Apparatus, angol szab. 352,035 (bejelentés dátuma 1929. dec. 16.). A szab. szerinti speciális televízió kamera infravörös sugárzásra is érzékeny fotocella-rendszerrel és elektromos lencserendszerrel rendelkezik és a céltárgyról kapott sugárzást használja fel repülőgép stb. kormányzó szervének automatikus működtetésére.
16. Tihanyi levelei családjának, 1930–1934.
17. A bemutatón jelen volt *Nagy Emil* ny. igazságügy-miniszter és *Béldy Alajos* alezredes londoni m. katonai attasé. Feltehető, hogy Béldytől hallott a bemutatón tapasztalt és jegyzőkönyvben rögzített jelenségekről *C. M. Wesson* alezredes, amerikai helyettes katonai attasé, aki Tihanyinak írt 1930. július 28-án kelt levelében jelzi érdeklődését a találmány iránt. Ez indította el a fennmaradt levelezést, amely három éven át folyt a feltaláló és az am. katonai szervek között, különösen a haditengerészet érdeklődése mellett.
18. *Zworykin, V., K.*, am. szab. 2.246,283 és 2.157,048. Nem kizárt, hogy Zworykin, aki 1928 második felében Európában járva meglátogatta a fontosabb berlini laboratóriumokat is, már akkor hallott Tihanyiról és a töltéstárolásról. Valószínűbb azonban, hogy erre egy évvel később megismételt körútján került sor, amikor a „tárolás” gondolata már valóban „benne volt a levegőben” és a két Tihanyi-szabadalom kivonata már megjelent az angol szabadalmi hivatal közlönyében (l. The Illustrated Official Journal [Patents] 1929. aug. 8., 4020–4022; ill. 1929. szept. 4., 4769–4770)
19. Az Ikonoszkópra jellemző, hogy a katódsugár a több rétegből álló fotoraszternek nem a hátoldalát, hanem magát a fotokatódót (amelyre a képet vetítettük) tapogatja le.

- Közvetve ebből adódott a karakterisztikus ferde sugárbeesés és, ezt elérendő, az elektronágyút magában foglaló ún. toldalékcső 30 fokban történő illesztése a katódsugárcső testéhez.
20. *Abramson, A.*, *The History of Television, 1880 to 1942*, Jefferson, North Carolina, 1987, 155, 163, 167, 173 o. A sorsdöntő irányváltás idejének és a rákövetkező események kronológiájának alapjául Zworykin-naplók, -interjúk és RCA levéltári dokumentumok szolgáltak. A szerző, aki több oldalon foglalkozik Tihanyival, 1928. június 10-i prioritású szabadalmáról írva azt mondja (l. 121. o.) ebben „megtaláljuk az összes alkotóelemet, amely egy töltéstároló típusú kamera gyakorlati megvalósításhoz szükséges.”
 21. *Zworykin, V. K.*, am. szab 2,021,907, bejelentés dátuma: 1931. nov. 13. A Tihanyi-szabadalmak elsőbbségére hivatkozva az am. szabadalmi hivatal 6 lényeges igénypontot tagadott meg ettől; 14 igénypontot az 1930 májusitól; és 3, majd 6 igénypontot az 1930 júliusi bejelentéstől. Tudni kell, hogy per esetén a szabadalom sorsát olykor egyetlen fontos igénypont eldöntheti.
 22. A képbontó fejlődési stádiumait vizsgálva egyértelműen kitűnik, hogy Tihanyi intenciói a fejlesztés során több részletben integrálódtak, először a képikonoszkópban közelítve meg elgondolásait.
 23. Morton később Zworykin társszerzője lett két szacikk és egy könyv megírásánál. Ezek: *Theory and Performance of the Iconoscope*, *Proceedings of the I.R.E.*, Vol. 25, No. 8, August 1937; *The Image Iconoscope*, *Proceedings of the I.R.E.*, Vol. 27., No. 9, September 1939; és *Television, the Electronics of Image Transmission*, New York, 1940.
 24. *U.S. Patent Office Gazette*, April 3, 1935, Class 21. ICONOSCOPE, Filed Mar. 13, 1935. Claims use since Feb. 13. 1935.
 25. *Zworykin, V. K.*, *The Iconoscope – A Modern Version of the Electric Eye*, *Proceedings of the Institute of Radio Engineers*, Vol. 22, No. 1, January 1934, 16–32. Z. nyilvánvalóan saját (1923-ban bejelentett) szabadalmára utal a bevezető első szakaszának záró sorával: „It required ten years to bring the original idea to its present state of perfection.”
 26. *Tihanyi, K.*, *Cathode-Ray Concentration by Deflecting Fields*, Serial No. 4558; *Low Voltage Short Valve for Television*, Serial No. 4559, bejelentés dátuma 1935. február 1.
 27. *Tihanyi, K.*, T 491 88, német bejelentés 1937. szept. 13.; francia szab. 843.441; angol szab. 519.168, mindkettő 1937. szept. 13-i elsőbbséggel. A szabadalmi hivatal szerint a német bejelentés 1945. máj. 8-án még függőben volt.
 28. *Bruch, W.*, *Kleine Geschichte des deutschen Fernsehens*, Berlin, 1967, 38–39. Jóllehet a szerző ebben az összefüggésben csupán azokról a kollégákról szól, akik a gyakorlati megvalósításban résztvettek, a képtárolással működő televízió tekintetében elismeri: Tihanyi volt az, aki e döntő megoldást felvetette. Csak találgatni lehet, hogy vajon milyen befolyásnak engedve maradt ki ez az elismerés Bruch prof. 1969-ben publikált bővebb történeti áttekintéséből?
 29. Mint Walter Bruch 1983. szept. 23-án hozzám intézett leveléből kitűnik, 1937-ben Tihanyi felkereste a tények tisztázása végett. Ez időben Schröterrel is harcba szállt 1937-ben publikált könyve miatt (*F. Schröter*, *Fernsehen. Die neue Entwicklungen insbesondere der deutschen Fernsehtechnik*, Berlin, 1937), ahol Sch. bár elismeri mint a szellemi alkotót és Zworykinnek csupán a „gyakorlati kidolgozást” tulajdonítja, a szabadalmi alapján megvalósult készüléket „Zworykin ikonoszkópja”-ként emlegeti. 1940. április 8-án kelt ajánlott levelében T. ismét korrekcióra szólítja fel Schrötert, emlékeztetve őt, hogy erre több ízben ígéretet tett.
 30. *Sobel, R.*: RCA, New York, 1986, 40–43

A NAGYNEVŰ „ISMERETLEN”

Az első magyar miniszterelnök iratainak gyűjteményéről

Kivételes figyelmet érdemlő forráskiadvánnyal gazdagodott történettudományunk, sőt a múltunk tényanyagának megismerésében érdekelt olvasóközönség is. Az *Urbán Aladár* feltáró és szövegközlő munkájának eredményeként megjelent iratgyűjtemény az első független, az országgyűlésnek felelős magyar kormány miniszterelnöke, Batthyány Lajos 1848 márciusa és szeptembere közötti hivatali működésének másfél ezernél több dokumentumát, számos esetben – intézkedések sorát magában foglaló – úgyiratát közli. Összességében az iratok négyötödénél nagyobb hányada még egyáltalában nem, töredéke legfeljebb egykorú hirlapban, illetve röplapként jelent meg. Nem túlzás tehát, ha a recenzius a gyűjtemény megjelentetését kiemelkedő jelentőségűnek tekinti.

A kiadvány fontosságát növeli, hogy Batthyány Lajost szinte a közelmúltig – némi túlzással – a magyar történelem nagynevű „ismeretlenjei” közé lehetett sorolni. Hiszen „főbenjáró pöre” forrásanyagának feltárásán kívül szaktanulmány kevés foglalkozott vele, és a szerepét érintő tudatformáló információkat a közelebbi és a távolabbi múltban sztereotip leegyszerősítések szótták át. Ezek vezérmotívumként egyfelől Batthyánynak az uralkodó iránti lojalitását túlozták el, másfelől állítólagos készségét hangsúlyozták Magyarorszá-

alkotmányos megújulását csorbitó kompromisszumra. A torzításokhoz hozzájárultak a valóságos elődök híján a történelem tényleges szereplőiből a maguk és ellenfeleik képmására bálványokat és bábfigurákat faragó politikusok és irányzatok, amelyek sajátos relativizmus teremtésével, illetve az egykori tényleges nézetkülönbségek manipulálásával a történelem általános, de különösen hazai menetének megítélésében az értékek váltógazdaságához, sőt végül is minden személyes politikai teljesítmény értékmentő, értékeremtő lehetőségének megkérdőjelezéséhez vezettek. A minden történettudományi munkálkodás szempontjából olyannyira fontos forrásfeltárás és a gondos forráselemzés lehetőségének megteremtése ezért is vált különösen nélkülözhetelenné az újra és újra egyirányú utcákba és egyajtajú színterekre szorított magyar történettudomány számára, még a viszonylag sokat kutatott, sokban ismertté vált, de még korántsem mindenoldalúan és a szükséges mélységig megközelített 1848/49 története szempontjából is.

A kiadvány munkálatait magára vállaló Urbán Aladár nagyon pontos munkát végzett. A dokumentumok közlése szöveg-hű, sőt – ami sajnos ritkaságszámba megy – még sajtóhibáktól is szinte teljesen mentes a szöveg. A helyesen sorszámmal ellátott dokumentumok címét szükség-

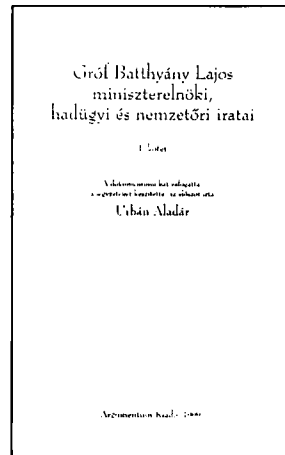
képpen sokszor teszi bonyolulttá, hogy egyszerre vállalkozik az irat szerzőjének, műfajának és tartalmának meghatározására. A jegyzetelés ésszerűen takarékos, olykor túlságosan is az. Példának kínálkozik, vajon segítség nélkül azonosítja-e Ybel Miklóst (a névmutatóban is így szerepel) az alkalmi "futárt" és merész fegyverszállítót a kiadvány használója a magyar építészet egyik legnagyobb alakjával, pedig azonos vele. Nyilvánvalóan terjedelmi okokból korlátozta a szerkesztő a másodközlések számát. Ezt megértve is tartom sajnálatosnak, hogy elmaradt a Batthyány elnöklétével, illetve aktív részvételével született – amúgy is kis számban fennmaradt – minisztertanácsi határozatok közlése, netán kivonatolt ismertetése.

Tartalmilag a kiadvány gazdagon dokumentálja azt, amit a *Hajnal István* munkájának posztumusz megjelentetése óta kibontakozó újabb Batthyány-kutatás, mindenekelőtt Urbán Aladár már megelőlegezett. Azt, hogy az első független és felelős magyar kormány feje nagyvonalú állásfoglalását az államjogi és diplomáciai kérdésekben mint társította kivételes aktivitással, szükség szerint az irányításon túl a szervezőmunka feladatait is vállalva a megújuló, parlamentáris kormányzatú Magyarország önvédelmének biztosítása érdekében.

A nemzetörseget maga az 1848-as törvény a kormány "hatósága" alá rendelte, amit Batthyány kezdetől fogva miniszterelnöki hatáskörébe tartozónak ítélt. Ezzel egyidejűleg, közel két hónapon át a távollévő hadügyminisztert is személyesen helyettesítette. Abban a közel négy hétben pedig, ami az 1848 tavaszi törvények módosításának augusztus végi bécsi követelése és a Batthyány vezetésével megalakítani remélt második kormány kinevezésének megtagadása között eltelt, a kiadvány több mint négyszáz dokumentuma tanúsítja kivételes aktivitását. Ezeknek egy része a tekintetben bővíti ismereteinket, mint törekedett Batthyány szeptember 11-i lemondása után, felkérést nyerve a nádortól rá, egy második felelős magyar kormány alakítására. Erőfeszítései realizálása szempontjából nagy fontosságot tulajdoníthatott annak, hogy Kossuth a kísérlet udvari "szalonképessége" érdeké-

ben önként felajánlotta: nem igényel tárcát a megalakítandó új kormányban, sőt, 1848. szeptember 14-én felszólította a parlamentben túlnyomó többséggel bíró követőit "ne nehezsítsék" a válságból kiutat kereső Batthyány "pályáját".

Ezek a fejlemények éppen úgy ellentmondanak nézetkülönbségeik eltűzésének, mint az, hogy Kossuthék honvédelmi erőfeszítéseivel párhuzamosan, de nem ellentétesen mind intenzívebbé vált Batthyáynak a kiadványban gazdagon dokumentált hadügyi tevékenysége. Intézkedései új honvéd-zászlóaljok, illetve a népfelkelés szervezésétől, a magyar bankjegynyomda fegyveres őrzésének és a komáromi várvédelem megerősítésének biztosításáig, a fegyveres erők felszerelésének és ellátásának előmozdításától a Latour birodalmi hadügyminiszter által ösztönzött horvát határőrseregek feltartóztatása felteteleinek megteremtéséig iveltek, ideértve a horvát nemzeti igények teljesítésének ígérését, amire a magyar kormány 1848. augusztus 27-i határozata teljes felhatalmazást jelentett.



Batthyány Lajos politikai kísérletei azonban – amint ez jól tükröződik a kiadványban – rendre meghiúsultak. Ez hivatatosan az 1848. szeptember 25–26-i királyi kéziratok révén vált egyértelművé. Batthyány újabb miniszterelnöki kinevezésének megtagadásával, István főherceg nádor lemondásával, Majláth György

“helytartói” megbízásával, Lamberg Ferencnek a magyarországi fegyveres erők parancsnokává kinevezésével és egyidejűleg a magyar országgyűlés idő előtti “elnapolásáról” rendelkező bizonyos uralkodói döntéssel – kivétel nélkül mind miniszteri ellenjegyzés nélkül. (A dokumentumokat kísérő jegyzetek pontosan jelzik, miszerint az uralkodó megkívánta, hogy Majláth kinevezését Batthyány ellenjegyezze, amit az nem teljesített, de ugyanezt az igényt nem támasztotta Lamberg megbízásával kapcsolatban. Ez – tegyük hozzá – az udvarnak a felségjogok gyakorlásával kapcsolatos államjogi cselekedés volt, s egyértelműen ütközött a felelős kormányzásról szóló hatályos magyar törvénnyel. Nem is mulasztotta el ennek bizonyítását a magyar országgyűlés 1848. szeptember 27-i nevezetes jogvédő határozata.)

Batthyány politikai kiütkeresését a bécsi önkényuralmi szándékok és döntések – amint ezt a kiadvány is sokoldalúan bizonyítja – a Lamberg elleni merénylet előtt már megakadályozták. De igen fontos történelmi szerepe volt – minden “elmulasztott” békekísérletről később álmódosók ellenében is – éppen az egykorú bécsi hatalmpolitika kérelmelhetetlen konokságának egyértelművé tételében. Ennek – akarva-akaratlan – felismertetése mellett Batthyány elsősorban katonai intézkedéseivel járult hozzá az akkor még az önkormányzat és polgárosodás ötvözésével kecsegtető nemzeti megújulás első sikereihez, a pákozdi helytállástól a parlamentáris kormányzati rendszer hatékony működésének biztosításáig.

Mindez a válságos kora őszi magatartásának politikai lényegét illetően is összhangban van a Vas megyei nemzetőrségben szerepet vállaló, ám a harctérről egy balesete miatt távolmaradó Batthyány önvallomásával, amit 1848. október 14-én barátjához, Bezerédj Istvánhoz intézett levele tartalmaz: “én soha semmit miniszter társaim beleegyezése nélkül nem tettem, olyanokról pedig hallani sem akartam, mik által az 1848-i törvények megcsonkítottak volna”. Ezt a miniszterelnöki tevékenységére visszatekintő levelet, amelyet kiadvá-

nyunk függeléke indokoltan közöl, címzettje Batthyány felhatalmazásával megismertette Kossuthékkal, lehetővé téve annak azonnali közreadását a *Kossuth Hírlapjában*, a szerkesztő *Bajza József* méltányoló szavai kíséretében, majd második közlésként más lapokban is. Ennek nem csupán Batthyány becsületének védelmezése volt a célja. Kossuth megnyugtató üzenetét tolmácsolva Bezerédj válaszában nem véletlenül szövegezte hangsúlyosan Batthyány politikai jövőjéről, emlegette “személyességének kelendőségét”.

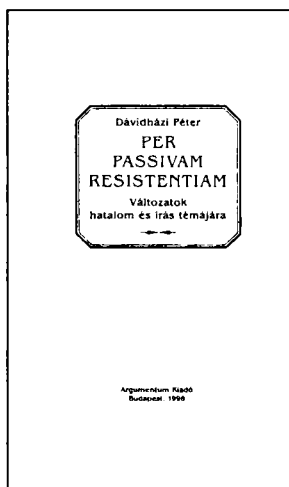
Nyilvánosság előtt aligha esett szó róla, de hihetünk Kossuthnak, miszerint szeptember dereka után, amikor István főherceg, még nádorként visszautasította azt a gondolatot, hogy a trón megüresedése és a magyar országgyűlés kedvező döntése esetén királlyá koronázzák, Batthyányban látta azt a személyt, aki egy elszakadásra kényszerülő Magyarország államfője lehetne. Amikor azonban 1849 tavaszán a Magyarország beolvasztását elrendelő császári oktrojált “alkotmány” indokolta tette Magyarország független államiságának deklarálását és ideiglenes államfő választását, Batthyány Lajos már az önkényuralom perbevonásra váró foglya volt.

A magyar parlamentáris kormányzati rendszer első független felelős miniszterelnöke, Batthyány Lajos a megújult alkotmányosság első vértanúja lett. A Batthyány-kutatás kiemelkedő eredménye iratainak 1848/49 százötvenedik évfordulóján megjelent gyűjteménye. Bizonyítéka is annak, hogy az öngazgató Magyarország parlamentáris kormányzati rendszerének működése Batthyány Lajos személyes teljesítményének eredményeként vált mérföldkövévé, ha nem is mindig és mindenki által vállalt, de valójában korszakokat túlélő irányjelzőjévé történelmi felismerésünknek. (*Gróf Batthyány Lajos miniszterelnöki, hadügyi és nemzetőri iratai. A dokumentumokat válogatta, a jegyzeteket készítette, az előszót írta Urbán Aladár. I-II. Argumentum Kiadó, 1999. 1790 o.*)

Szabad György

PER PASSIVAM RESISTENTIAM

Harminc és negyven között jórészt mindenki megmutatja arcát az irodalommal, a művészettel való foglalkoztatásban. Van, aki csupán az eszközök számbavételét, fősoroktatását tartja föladatának, s van, aki meg csak a benne kiváltott élményről való számadást tekinti szükségesnek. Akár egyiket vesszük, akár a másikat, a szerző nem teljesíti igazi feladatát: az eszközök számbavétele funkcióik értelmezése nélkül üres leltár; csupán a kiváltott élmény közlése, az eszközök funkcióbizonyító ereje nélkül viszont, csak az egyedi szubjektivitásra korlátozódik, s átadása, kiváltó erejének igazolása, magyarázata elmarad.



A kettő elválaszthatatlanságának két közismert hazai példáját említsük. *Szerb Antalé* az egyik; az ő, kivált világirodalomtörténetében, bármily takarékosan szűkrefogott is a kifejező eszközök fölmutatása – a tárgyalt anyag tömege következtében is – mégis az élmény hitélet, olvasásra ösztönző erejét ezek érzékeltetése indítja s biztosítja. Hasonlóképpen áll a dolog *Babits Európai irodalomtörténetével* is. Goethét tárgyalja legtöbbször, leg-hosszabban. Ám szinte sohasem említi úgy bármely szemléleti, élménykiváltó elemét, hogy ne társítaná hozzá, ha tömören is, az esztétikai hatóerőt bizonyító megformált-ság tényét is.

Jelentésmeghatározás nyelvi elemzés nélkül alig lehetséges; a nyelvi elemzés viszont csak akkor nyeri el valódi érdekét, értelmét, hitéletét, ha az élmény és a mű bonyolult megfeleléseihez, teljességéhez, hatóerejének értéséhez vezet el. Ha a kettő fedi egymást, kölcsönösségük mintegy magától értetődő lesz. E nélkül üres, erőszakolt magyarázkodás, vagy tájékozottság-mutogatás marad.

Annak a tanulmánykötetnek, amelyet az Argumentum Kiadó bocsátott közre *Dávidházi Pétertől*, tartalomjegyzékét megnevezve, két olvasásra ösztönző rokonszenves vonást lát az érdeklődő. Mind a négy tárgycsoportjának címében szerepel a "vázlat" szó. Azaz sem a "mentalitástörténetet", sem a "fogadtatástörténetet", sem a "tudománytörténetet", s a "módszertant" nem óhajtja kézikönyv- vagy tankönyvszerűen előadni, hanem témáihoz igazítottan kívánja e kérdésköröket tárgyalni. S bennük, ha hivatkozik is egy-egy ilyen vonatkozású hazai vagy külföldi "tekintélyre", nem mint megföllebbezhetetlen auktoritásra, hanem mint olyanra, aki az övéhez hasonlóan gondolja végig az illető tárgykört.

Boldog ember, persze, mondhatnánk: nem kérik ma tőle számon a marxista üdvtan nagy és apró, hazai és nemzetközi szentjeit. Hogy milyen tehertől mentesül így, arra két példát. Az 1946-os Társadalmi Szemlében Lukács György *Heisenberg* bizonytalansági relációjának viszonylagosítójáról, *Unsicherheitsrelation*-járól elítélően szólt, s Leninhez, Sztálinhoz és Zsdanovhoz utasította őt, akik majd megmutatják neki e momentum kiküszöbölésének módját. A másik személyes: mikor első tanulmányaimat József Attiláról megírtam, heves támadások értek, mivel a kései *József Attila*-versekett többre tartottam s időtállóbbnak véltem, mint az egyébként – a maguk nemében – kitűnő *Téli éjszakát* és direkt politikai társaikat.

Dávidházi könyvének első tematikus ciklusa az *ellenállás magyar hagyományát* tárgyalja. Főleg a Bach-korszakbeli véve példának. A passzív rezisztencia tekintetében *Deákhoz* áll közel. Ezzel, úgy gondolom, bátran egyetérthetünk. Ha azonban a

Deák-féle ellenállás elfogadása a Rákosi-Gerő-Marosán-féle figurák és kiszolgálóik föloldozásához és megértéséhez is igazolás, akkor ez súlyos tévedés. A Schwarzenberg-féle másfél-két esztendő, meglehet, talán hasonlítható ez utóbbihoz. Dávidházi azonban nyilván ismeri a Kemény-féle *Pesti Naplót*, hogy a radikálisabbakról ne szölgünk; s ismeri az *Arany – Lévy*, az *Arany – Tompa* levelezést. S ugyan ki írhatott volna Arany-féle *Walesi bárdokat* s *V. Lászlót*, Lévy-féle *Mikest*? A ciklus harmadik darabjában maga is kitűnően érzékeli s érzékelteti, mennyire életveszélyes, lelket mérgező az, ha a mondókkal együtt mondjuk a *felhőre*, hogy *az teve*.

Sok újat és jót hoz a második tanulmánycsoport is: a Bessenyeiekhez kapcsolódó dolgozata. Művelődéstörténetet, társadalmi közgondolkodást, közszellemiséget illetően egyaránt. A magyar közép-nemesség, a magyar vidéki értelmiség a vasút, a lapnyomtatás és terjesztés nagy változása előtt sem volt oly egyetemesen elmaradott, mint ezt az ötvenes években sulykolták.

De szerencsés gondolat a *Vanitatum vanitas* körül zajló vita összefoglalása s történelmi értelmezése is. Kár, hogy nem kapcsolja hozzá a *Madách elleni* képtelen megnyilvánulások csokrát. Sőt, magát a hegeli filozófiát, fejlődésezsmét pusztán csak szekularizáló, társadalmiasító törekvéseket is. Hegel nemcsak szakfilozófus volt, hanem józanul ítélő "bölc" ember is: s így a tökéletes társadalom – ha lehet ilyen – megalkotását Istenre bízta.

Az írások harmadik csoportja kortársakról szól: részint s többségükben nekrológyszerű méltatások, kisebb részben kritikák. Az előbbieik jó emberismeretről és valódi szakszerű s egyben humánus méltánylásról tanúskodnak. Kettő közülük személy szerint és különösen közelről érint: *Kiss József* s *Oltványi Ambrusé*. Persze, a többieké is szép, méltányos s meleg emberi hangon szól.

De Kiss József "családapám" volt az Eötvös Collegiumban. A kollégium 1945–47-ben Keresztury Dezső védszárnyai alatt még megőrizhette a könyvtárban töltött nyugalmunkat. Jóskának azonban a hírhedt pörök egyik elsőjében, az ún. *Magyar Közösség*-perben testvérét súlyos börtönre

ítélték. S mi, a "golyák" ezt alig érzékeltük. Jóskának később sem volt sorsa szerencsés. Hiába menekült munkájába, amelyet mindig hibátlanul végzett, s a szövegkiadások igazi mestere lett. Így egyszerűen jól esett neki eljönni, – nem panaszkodni, hanem, ami életét értelemmel töltötte: szövegkutatói munkájáról beszélgetni. A mindent olvasó, mégpedig biztos kritikával olvasó *Oltványi* meg napi beszélgetőtársam és kíméletlen kritikusom.

A kötet utolsó ciklusa a *mai irodalom* elvi kérdéseiről szól egyes írókkal kapcsolatban (*Pilinszky*, *Kertész Imre*). Itt sem hagyja cserben esztétikai érzéke s kritikai fölkészültsége.

Ha valamit, akkor a pozitívizmust illető részleteket lett volna jó kiegészíteni. Mert igaz, hogy a név *Comte*-tól származik, s az is (bár csak részben), hogy *Taine* az esztétikai általánosítója és alkalmazója; de nem elsősorban *Renan*-ról, hanem angol, a franciákat előző *angol alapítóiról*, mindenekelőtt *J. St. Mill*-ről nem szabad megfeledkezni. Annál kevésbé, mert egy jeles magyar politikai személyiség (és író) már 1861-ben lefordította a választójogról szóló fontos könyvét.

Kállay Benjamin-ről van szó, akiről – érthetetlen módon – a sok kötetes akadémiai magyar történet is méltánytalanul keveset szól. *Ivo Andrics*, a Nobel-díjas író viszont úgy vélte, szobrának már rég Szarajevó főterén kellene állnia. *Kállay Mill* nézeteit nemcsak fordította – már 1861-ben –, de pozitívan s pozitívista érveléssel bővítette is: a választójogot alacsonyabb évre, kisebb jövedelemre s a házasságon kívüli születtekre is ki óhajtottja terjeszteni. Ifjúkorában megtanult románul, s egészen kitűnően szerbül. Mint követ a belgrádi udvar és diplomácia kedvence lett ezáltal. Majd Bosznia-Hercegovina annektálása után annak kormányzója; és hosszú időre a Monarchia közös pénzügyminisztere. Szarajevóban a horvát ferenceseknek kolostort és iskolát, a mohamedánoknak mecsetet, a görögkeletieknek templomot, s a város egészének közös iskolákat építtetett. A török földesurakat birtokaik parcellázására bírta rá. A nagy műveltségű *Asbóth Jánossal*, belső munkatársával, személyi titkárával és tanácsadójával két vaskos kötetben megíratta *Bosznia-*

Hercegovina történetét, amelyet részben vagy egészben három nagy nyugati nyelvre is lefordítottak.

A tanulmánykötet mindenesetre igen figyelemreméltó: nemzedékének egyik legjobb munkája, s kitűnő fölkészültségének hiteles tanúságtevője.

Végül, de nem utolsósorban, elismerés illeti azért, hogy nem vette át azt a divatot vagy ragályos tévhitet, amelynek jegyében nem egy nemzedéktársa úgy hiszi, akkor igazán "korszerű", "tudományos", "európai", ha azt, amit magyar értekező szöveggel is nyugodtan elmondhatna, valami nevelésesen mesterkelt, makaróni nyelven adja elő, hadd bámuljon az olvasó az ő korszerű tájékozottságán. Használ ő is néha értelmező szinonimaként idegen

szavakat, egészében azonban jól, tiszta magyarsággal, világos s határozott fogalmisággal, stil- és szaknyelvi biztonsággal ad elő.

Érdeemes arra emlékeztetni, hogy a legnagyobb magyar irodalmi értekezők egyike, *Péterfy Jenő*, aki kitűnően beszélt franciául, olaszul, a német pedig anyanyelve volt – lévén anyja született német – (s elsőik között szolt elismerően s kritikusan is Nietzsche-ről), alig érzi szükségét, hogy filozófiával erősen áthatott szövegeit idegen szaknyelvi elemekkel tűzdelje meg. (*Per passivam resistentiam. Dávidházi Péter tanulmánykötete. Argumentum Kiadó, 1998. 410 o.*)

Németh G. Béla

IMRÉDY BÉLA A VÁDLOTTAK PADJÁN

Sulyok Dezső – a ma oly sokszor "történelminek" nevezett Független Kisgazdapárt tagja, aki 1947-ben, feladván a készülő Rákosi-diktatúrával folytatott reménytelen szélmalomharcot, elment ebből az országból – a háborús bűnösökként perbe fogott Imrédy Béla volt magyar királyi a miniszterelnök felett mondott vádbeszédében tárgyalás hetedik napján, 1945. november 21-én arról szólt, hogy nem a vádlotról tart halotti beszédet, hanem "egy ismét elszalasztott és talán soha vissza nem térő alkalom halotti beszédét" mondja. Az elmulasztott alkalom – amiért a felelősséget a horthysta Magyarország vezetőire hárítja – miatt ül ismét Magyarország "a vádlottak padján...megint a vesztesek oldalán foglal helyet, azok között, akik fegyvert fogtak Európa békéje és a népek egysége ellen, megint odasodródunk, ahová nem lett volna szabad sodródni". Az elmúlt évtizedek történetírása – minden belső vitájával együtt is – alapvetően egyetért abban, hogy a korabeli elitet ugyan súlyos felelősség terheli hazánk második világháborús tragédiájáért, ám abban a Trianon-szindrómának, a korszak nagyhatalmi viszonyainak, az ország geopolitikai meghatározottságának volt döntő jelentősége. S ha ez igaz, akkor Sulyok Dezső még megalapozatlanabban állítja,

hogy Magyarország olyan "kulcs" volt, amely "a megfelelő zárba illesztve a világtörténelem folyamatának más fordulatot adhatott volna, vezetőink azonban a kulcsot nem a zárba tették, hanem a szakadékba hajították, ezért ülünk most becsületünkben kirabolva a népek nagy aeropágja előtt". (342.) Abban a hosszú eszmefuttatásban is nem kevés egyoldalúság van, amely arról volt hivatott a hallgatóságot – s feltehetőleg a nemzetközi közvéleményt – meggyőzni, hogy ebben az öldöklő küzdelemben a magyar nép "nem együttműködő nép volt...igenis mindnyájan ellenállók voltunk". (344–345.) Nemzetközi tárgyalásain Sztálin nem éppen alaptalanul tett kirohanásokat a magyar honvédség megszálló tevékenységének egy sor eseménye miatt, s a magyar antisziszta ellenállás joggal tiszteletet és megbecsülést érdemlő tényei sem vezethetnek az arányok ily mértéktelen elrajzolásához.

Sztálinnak és itthoni exponensének Rákosi Mátyásnak megfontolt politikai döntése okán a számos okból az ország, sőt bizonyos mértékig a magyarság szimbólumává magasodott volt kormányzót, Horthy Miklóst sem Nürnbergben, sem Budapesten nem állították pellengérré. A nevével fémjelzett rendszert ellenben úgy rántották sárba, hogy a sok szempontból

érthető ellenreakció dinamikájával nem kevesen még ma is azon fáradoznak, e rendszer rút vonásaiból az utókor emlékezete jóformán semmit se rögzítsen. Mindez ellenben mit sem változtat azon a tényen, hogy a korabeli magyar politikai elit felelősségében nagybányai Horthy Miklósnak kitüntetett helye van. Így azután csak erős fejszóválást válthat ki a vádbeszéd azon passzusa is, amely a Horthy-Imrédy viszonyt nem átallja olyan új "Ember tragédiájának" beállítani, amelyben Imrédy luciferi figurájával szemben Horthy Miklósnak egy új Ádámot kellene megpillantánunk. (345.) Igencsak szembekerül a vádbeszédet tartó Sulyok Dezső a történelmi valósággal akkor is, amikor azt állítja, hogy az első bécsi döntés az akkori magyar miniszterelnök, tehát Imrédy Béla "kezdeményezésére" lett Berlin és Róma döntése. (346.) A szomorú valóság sokkal inkább az, hogy a nyugati hatalmak cinikus érdektelensége okán jutott Hitler és Mussolini egyoldalú döntőnöki pozícióba. Sulyok akkor is erősen elveti a sulykot, amikor Magyarország antikomintern paktumhoz való csatlakozásának következményét mértéktelenül túlrázza, azt állítván, hogy ezzel az ország "egyszerűen beolvadt külpolitikai téren a német államba". (351.)

A vádirat ott is eltorzítja a történelmi valóságot, ahol azt állítja, hogy az Imrédy vezette Keleti Arcvonal Bajtársi Szövetsége, annak alakulatai "segítették uralomra Szálasi". (352.) Nem arról van természetesen szó, hogy ennek a premilitarista szervezetnek ne lett volna fontos szerepe *belpolitikailag* Szálasiék országglásában, ám nem arról szólni, hogy a németek akarata nélkül Szálasi és bandája soha nem kerül ebben az országban hatalomra, s nem süllyeszti ez a nemzetet 1944 mocskába – az bizony nagyon nagy hiba.

Mindezzel természetesen egy árva hangot nem akarunk az ellen szólni, hogy Imrédy Bélát jogosan érte el végzete. Sulyok Dezső vádbeszédében is van bőven érv és bizonyító anyag arra, hogy a volt miniszterelnök felelősségre vonása indokoltan történt. A peranyag javát közre adó kötet pedig a vádat még részletesebben bizonyítja. A vádbeszéd egyoldalúságait azért emeltük ki, hogy ezzel is érzékeltessük: 1945 őszén még oly nagyok voltak a

sebek, az ország olyan mélyre zuhant állapotban volt, hogy a kilábaláshoz – úgy tűnik – olyan indulatok is kellettek, amelyek nemhogy nem segítették a tragédiába torkolló út összetevőinek pontos számbavételét, hanem a higgadt mérlegelés elé inkább több ponton akadályokat gördítettek.

IMRÉDY BÉLA a vádlottak padján

NYHIS - HUNGARIST FÓVÁROSI LEVELTÁR
BUDAPEST, 1999

Az, hogy a kezünkben lévő forráskiadvány az 1945. november 14-től november 23-ig tartó népbírósági tárgyalás előkészítésének, lefolytatásának majd az 1946. január 28-tól február 4-ig tartó fellebbviteli főtárgyalás anyagának, a kegyelmi kérvény elutasításának lényegi dokumentációját, sőt, a vádlott politikai pályafutása során keletkezett 16 fontos kútfő (beszéd, levelek stb.) szövegét is tartalmazza, még egyáltalán nem elegendő arra, hogy az olvasó biztosan eligazodjon az Imrédy-kérdésben, a – végül is kegyelemből kötélt helyett golyó által – kivégzett politikus fordulatok élete labirintusában, pontosan lássa cselekedeteinek rugóit, helyét és felelősségét a harmincas-negyvenes évek magyar történetében. A kötetet szerkesztő *Sipos Péter* (akinek munkájában a kötet sajtó alá rendezésével és a szerkesztésben való közreműködéssel levéltáros-történész fia, *Sipos András* volt a segítségére) a terjedelmes anyagban korántsem válogatott tendenciózusan, az az egyetlen szempont vezette, hogy az olvasó minden lényeges dokumentumot anélkül tanulmányozhas-

son, hogy annak elolvasásáért kénytelen legyen a több helyütt őrzött anyag levéltári állagaiban elmélyülni. Ezért a kötet számos olyan forrást, forrásrészletet is tartalmaz, amelyek ugyan *szaktörténészek és általában a korszakkal foglalkozó kutatók számára kincsesbányát jelentenek*, a forráskritika csínját-bínját nem ismerők, a korszak rejtett dimenzióiban kevésbé tájékozottak számára ellenben nemhogy nem segítik a tisztánlátást, ellenkezőleg: igen-csak félvezetők lehetnek. Hiszen a könyv csorbítatlanul közli Imrédy Béla megnyilatkozásait, a kérdésekre adott feleleteit, amelyek révén a vádlott ugyan el-elismeri, hogy követett el hibákat, esetenként nem helyesen mérte fel a nemzetközi erőviszonyokat, ám bűnös cselekedeteinek irányultságát összekeszálja, sulyukat alaposan kisebbiti. Pedig a hatalomtól drogos függőségbe került karizmatikus férfiú politikájával jelentékenyen hozzájárult az ország háborúba sodródásához, a Szovjetunió elleni küzdelmek során pedig mindent megtett annak érdekében, hogy az ország mennél inkább elmerüljön a háború mocsarában, a náci birodalom melletti magyar kitartás mennél következetesebb és végleges legyen. A magyarországi zsidókérdés "megoldásában" játszott szerepét is – tények, tényforgácsok önkényes csoportosításával – alaposan megszépíti. A felvontatott tanúk közül is többen igyekeztek szerepét megmásítani, kedvező színben feltüntetni (Kolosváry-Borcsa Mihály, Rajniss Ferenc stb.). Ezért a nagy felkészültségű tudós Sipos Péteré az érdem, hogy magvas bevezetővel látta el a kötetet (a témakörben birtokolt fölüenyés jártasságát már régen megalapozta az *Imrédy Béla és a Magyar Megújulás Pártja* címmel 1970-ben publikált monográfiája, amely az elmúlt kerek három évtized során gyakran forgatott könyve lett a biztos tájékozódást keresőknek). E kalauz részletes tablót fest a vádlott politikai pályafutásáról, tehát az igazi Imrédy Bélát állítja elének, majd magának a pervitelnek a szövevényében tájékoztat szakavatottan, jogtörténeti vértettséggel is. A kötetből nem hiányzik a per levéltárakban őrzött iratairól szóló precíz tájékoztató és természetesen a forrásközlés szempontjainak szabatos ismeretése sem. A közölt anyag feldolgozása-

hoz, a ferde (nemritkán valótlan) beállítások kritikájához közel ezer jegyzetből kikerkedő imponáló apparátus nyújt igen hasznos segítséget. A függelékben hasznos időrendi táblázatot, a szereplő személyek adattárát és a (sajnos nem kimondottan jó minőségű) képek jegyzékét találja meg az olvasó.

Sipos Péter munkája révén az Imrédy-kérdés számos igen lényeges összefüggése kerül új, vagy egyszerűen csupán világosabb, az eddigieknél tisztább összefüggésbe. Széles körökben él(t) a legenda, hogy a halálos ítéletől rettegő, nehéz helyzetből minden áron szabadulni akaró fogoly a börtönben felajánlotta szaktudását az ország gazdasági újjáépítéséhez, az emigrációban visszaemlékezéseit papírra vető Sulyok Dezső egyenesen azt állítja: az 1946. augusztusi stabilizáció Imrédy tervezete alapján történt, a "forint" elnevezése is az ő ötlete volt. A legendának annyi (és nem több) a valóságmagva, hogy a börtönben Imrédy valóban készítetett egy 16 oldalas, színvonalas dolgozatot a témakörben. Sipos Péter igen árnyalt képet rajzol Imrédy és a német hatalmi tényezők közötti kapcsolatokról, a nyilasok és az imrédysták közötti öldöklő viszonyról, arról az elvakultságról, ahogyan a mind kisebb területen, a Vörös Hadsereg fenyegető közelsége miatti teljes perpektívátlanságtól mit sem zavartatva versengtek a németek kegyeiért. A Weiss Manfréd-ügyben is világossá válik Imrédy szerepének ugyan-csak korlátozott jelentősége, a gazdasági miniszteri posztról történő kényszerű lemondásának igaz története.

Az igényes kiállítású (napjainkban már-már ritkaságszámba menő kemény-táblás) kötet az Osiris Kiadó és Budapest Főváros Levéltára együttes vállalkozását dicséri. Némileg zavaró, hogy – vélhetőleg az utólagos javítások miatt – a végső tördelés a lapszámozást megváltoztatta, s ezért az egyébként igencsak hasznos és fontos belső hivatkozások több helyütt nem a tényleges oldalszámokra vonatkoznak. Ennél jóval bosszantóbb a tudományos munkák esetében egyszerűen nélkülözhetetlen névmutató érthetetlen elmaradása. Mivel mindig időszerűben dolgozunk, ezért meglehetősen idegőrlő munkára kényszerül az a kutató, aki egy-egy

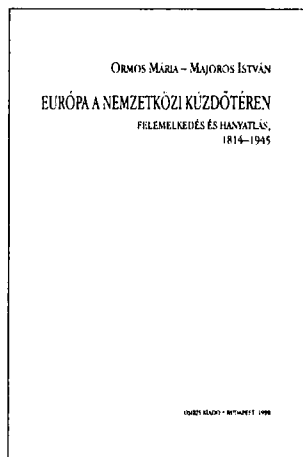
személyre keres(ne) adatot, a kötetben rejlő érdekes összefüggést. Ami névmutató révén gyors tájékozódással sikerül, az ebben az esetben csak időpazarlással történhet. Ám ezek a fogyatékoságok aligha feledtethetik, hogy Sipos Péter ismét újabb *alapmunkával* gyarapította századunk történetjére vonatkozó ismereteinket.

(*Imrédy Béla a vádlottak padján. Szerkesztette és a bevezető tanulmányt írta Sipos Péter. Osiris Kiadó – Budapest Főváros Levéltára. Budapest, 1999. 616 o.)*

Pritz Pál

EURÓPA A NEMZETKÖZI KÜZDŐTÉREN

Egy 500 oldalas kézikönyvről van szó, amely hosszú időszakban, 1814-től 1945-ig tekinti át Európa történetét a felemelkedés és a hanyatlás szempontjából.



Az első részt *Majoros István* írta. 1914-ig megy el, de tartalmaz egy bevezető fejezetet is, amely azt vizsgálja, hogy mit jelent a régi és az új diplomáciatörténet. A régi a szorosan vett diplomáciai kapcsolatok bemutatását jelenti, az új, amely lehet utópista vagy realista, a nemzetközi kapcsolatokat helyezi előtérbe. Az egyik a pacifizmust hirdeti, a másik a hatalmi politikai helyzetet, a transznacionalizmust, vagy a geopolitikai irányzathoz áll közel. Megengedi azonban, hogy a hagyományos iskola is felvehet új elemeket, mint például a Pierre Renouvin jelezte irányzat, amely tekintetbe veszi a gazdaság, a földrajz és a közvélemény jelentőségét, és kiemeli az államférfi szerepét. Hadd tegyük hozzá, hogy Majoros inkább a hagyományos dip-

lomáciai történetet műveli, *Ormos Mária* viszont a nemzetközi kapcsolatokét.

Az első rész tehát pontosan követi a *diplomáciai történet* eseményeit, talán túl nagy jelentőséget tulajdonítva a vezető személyiségeknek. Elsősorban a belga, a lengyel, az egyiptomi és az algériai belső fejlődést mutatja be, kevésbé foglalkozik a nagyhatalmak helyzetével és azok külpolitikai jelentőségével. Az 1848-as év eseményeinél nem követi nyomon a nemzetiségi ellentéteket és azok hatását a "nemzeti vagy egyesült Európa" összefüggésében. "A francia hegemonia és a nemzeti átrendezés" című fejezet jól mutatja be az olasz és a német belső fejlődést, és ennek alapján vizsgálja a diplomáciai kapcsolatokat. Részletesen ismerteti a keleti kérdés és a Balkán fejleményeit. A gazdasági problémák a gyarmatok létrejöttével jelentkeznek, de nem a kapitalista fejlődés egészében. Mint említettem, a szerző kiemeli a diplomácia vezetőinek – így Metternich, III. Napoleon, Bismarck – álláspontjait, az eszmék, a politikai hátterek és a belső erőviszonyok mérlegelése azonban mintha háttérbe szorulna.

Ormos Mária a *nemzetközi kapcsolatokat* helyezi előtérbe, tekintetbe veszi a belső politikai gazdasági tényezőket és a sajtót. Az első világháború kitorésének okát némelyek a nacionalizmusban, mások a nemzetközi szerződések rendszerében, ismét mások az imperializmusban jelölik meg. Ormos szerint a hatalmi kérdések átalakításának meg nem értése, az elért hatalom féltése, a tradicionális hódítók és az új erők összefonódó döntése vezetett a háborúhoz. Részletesen leírja az első világháború eseményeit és az ezekhez kapcsolódó diplomáciai fejleményeket.

Szól a párizsi békekonferenciáról és ezzel kapcsolatban a magyar kérdésről. Elemzi a wilsoni politikát, az ezzel szemben jelentkező francia ellenállást. Egyet lehet érteni azzal a megállapításával, hogy "a békemű egészében véve sokkal több káros és baljós elemet tartalmazott, mint hasznosat és megnyugtatót". (268.) A Népszövetség és a kisebbségi kérdés kapcsán áttekintést kapunk magáról a szervezetről, de kevesebbet olvashatunk az utóbbi problémáról. Jól felépített a nemzetközi helyzet bemutatása (1929-ig), amelyben a gazdasági helyzet játszik főszerepet.

A második szakaszban, tehát 1929 és 1939 között kerül sor a *politikai ideológiák* kifejtésére és a *nemzetiszocializmus* bemutatására. Bár az egykori szovjet ideológiáról sok helyütt szó esik, az összefoglaló nem foglalkozik vele. Ismerteti a biztonsági törekvésekkel kapcsolatban a balkáni és a balti paktumokat, az előbbi esetében azonban arról nem szól, hogy Románia számára nemcsak a Szovjetunió, hanem Magyarország is "a fő veszélyt" jelentette. (363.) Kár, hogy a "Helyezkedések és az 1938-as válságok" című fejezetben nem utal a Majoros által már kifejtettekre (387.), és csak az Anschlussszal kapcsolatban szól a zsidókérdésről, amit azonban már Németország esetében is lehetett volna említeni. (393.)

A második világháború kirobbantásával kapcsolatban részletesen foglalkozik az angol-francia és a szovjet tárgyalásokkal és a német-szovjet megegyéssel, kimutatva, hogy az angol, francia és a lengyel kormány nem fogadta el a Szovjetunió feltételeit, s ez "eleve valószínűsítette a német-szovjet megállapodást". (402.) A szerző részletesen leírja a katonai helyzet alakulását és a diplomáciai lépéseket, ismertetve az egyes hatalmak törekvéseit, hibáit és sikereit, felvázolva a későbbi szövetségesek közötti ellentéteket is. A könyv az elpusztult Európát idézi és felveti a felelősség kérdését, anélkül, hogy választ adna rá.

A befejezés így szól: "A történelem nagy kanyart vett, de változatlanul tovább történt". (500.) Ezzel természetesen egyet lehet érteni.

Míg a kötet első részénél a szerző ad bibliográfiát, a második résznél erre nem került sor. Az egész kötet fontosabb eseményeiről kronológiát is lehetett volna összeállítani. Az új kiadásnál talán erre is gondolhatnak, mert jó kézikönyvről van szó, amely Európa diplomáciatörténetét a valóságos összefüggésekben vázolja fel. (Ormos Mária – Majoros István: *Európa a nemzetközi küzdőtéren. Felemelkedés és hanyatlás 1814–1945. Osiris, 1998. 500 o.*)

Köpeczi Béla

A FILOZÓFUS DOLGA: AZ ANTITÉZISEK KEZELÉSE

Mindeddig nehéz feladatra vállalkozott a *gr. Révay József* filozófiai munkásságát megismerni szándékozó olvasó. Bár alig több, mint egy évtizede megjelent fő műve *Az erkölcs dialektikája (Pannónia Könyvek, 1988)* új kiadásban, más írásai mindmáig nehezen hozzáférhetők az olvasóközönség számára. Pedig igazi filozófiai élményre számíthat, aki írásaiban elmélyed. Mindenképpen hiánypótló tehát az 1999-ben megjelent válogatás.

A kötetnek természetesen sokféle olvasata lehetséges, de valamennyi elvezeti az olvasót ahhoz a felfedezéshez, hogy az írások mindegyikéből a filozófusi éthosz tisztasága sugárzik. Nem erőlteti a megol-

dást, képes lemondani a végső eredmény megpillantásáról, türelmesen munkálkodik kitarva a bizonytalanságban, illuzionista álmegoldások helyett megelegszik a problémák feltárásával. A racionalitás határáig végigvitt antinómiából antinómiába hajló vizsgálódásaiban olyan pontosan tárja fel a problémákat, hogy az olvasó számára az már szinte megoldásnak tűnik.

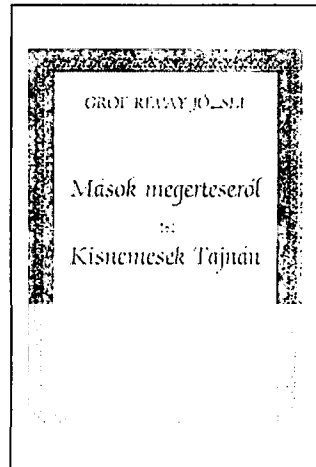
A kötet bevezető tanulmányát *Perecz László* írta, akinek jelentős szerepe volt *gr. Révay József* újralfedezésében a '80-as évek végén megjelent tanulmányával. A rövid, de az egész életművet érintő bevezető nemcsak eligazítja az olvasót, hanem érdeklődését is felkelti a művek tanulmá-

nyozása iránt. A válogatás első része – nem kronológiai sorrendben – rövidebb tanulmányokat tartalmaz, a második rész pedig a *Kisnemesek Taján* című könyv – igen gondosan szerkesztett – teljes szövegét közli.

Az első, pszichológiai tanulmány a *Mások megértéséről* (1944) nem korai írásai közül való. Az emberismeret két módszere, a tudományos diszkurzív és az inkább művészi jellegű, intuitív módszer különbségeit tárja föl benne. A diszkurzív megismerés diagnózist állít fel, amelyben már ismert tartalmakra, az általánosra vezet vissza az egyesre jellemző jelenségeket. A diagnózis állításai könnyen közzölhető, igazolható, de hátránya, hogy elvont és élettelen. Ezzel szemben az intuitív megismerés számára az egyes a végső alap, az általános a belőle elvont mesterséges szerkesztmény csupán. Előnye, hogy a szemlélt személyt teljességében, életszerűségében ragadja meg, hátránya azonban, hogy nem egzakt, nem racionalizálható, nem ellenőrizhető. Lehetetlen tehát olyan karakterológiai álláspont, amely a jobb eredmény érdekében a kétféle módszert úgy akarja egyesíteni, hogy együttes alkalmazásukkal felhasználja azok előnyeit, de figyelmen kívül hagyja az előnyökkel együtt járó hátrányokat.

Örvendetes, hogy helyet kapott a kötetben Révay doktori disszertációja *A megismerés antinómiája Kantnál* című tanulmány, ami 1936-ban szerzői kiadásban jelent meg. A két részből álló tanulmány első, szisztematikus része az ismeretelmélet alapproblémáját, az ismeretapóriát elemzi, dialektikai következményeiben mutatja be. Minden filozófiai elmélet feltételez bizonyos megfelelést ismeret és valóság között. A megfelelés két ellentétes mozzanatot foglal magában: megegyezést és különállást. A megfelelés fogalmában feszülő belső ellentmondás a megismerés antinómiája. A két ellentétes mozzanat két ellentétes filozófiai állásponthoz vezet, amit hagyományosan realizmusnak és idealizmusnak neveznek, de e megnevezések félreérthető, mert mindkettő többértelmű. Révay új kategóriákat vezet be. Az egyik az intelligibilizmus, amely az ismeret tárgyát nem választja el a tárgy ismeretétől. A másik a nominaliz-

mus, a tárgyat ismeretlen túlinak, magában valónak tételezi. Kimutatja, hogy a realizmus és az idealizmus is lehet intelligibilista vagy nominalista. Szisztematikus vizsgálódásának eredménye, hogy a realizmuson és idealizmuson belül éles konfliktus van, amely szétfeszíti az egységes rendszert. A második részben a szisztematikus rendszer eredményét alkalmazza Kant filozófiájára. Az elemzés szerint Kant kritikai filozófiájában nominalista és intelligibilista tendenciák találkoznak, de a megismerés antinómiáját Kant sem tudja megoldani. Kant ismeretelmélete ellentétes elemek küzdelmét mutatja, nem a befejezett szintézis nyugalmát árasztja. Am Révay szerint éppen a felfokozott belső dialektika teszi életteljessé és időtlenné Kant ismeretelméletét.



A kötetben az *Immoralizmus* (1944) című etikai írás következik, amely Nietzsche születésének 100. évfordulójára készült megemlékezés, de valójában egy időszervi élményből, korproblémából kiindulva az immoralizmus elemzését adja. A látszólagos immoralizmusról kiderül, hogy maga is moralizmus, mert nem általában a morált akarja kiirtani, hanem csak a régi erkölcsöt kiküszöbölni egy új és megfelelőbb morál érdekében. Elvi immoralizmus nem lehetséges. A szembenálló moralizmusok mindegyike a jót képviseli, ez teszi képessé arra, hogy társadalmi csoportokat mozgósítson. Moralizmusok és immoralizmusok,

különböző világnézetek küzdelmében a történelem segíti győzelemre a megfelelőbbet.

Az *Érték és Valóság* (1939) című írás vitaindító előadás: az értéketika antinómiáját vizsgálja. Bár az értéket az értékelés aktusában tudatosítjuk, az nem abból ered. Az érték akkor is érték, ha senki sem valósítja meg: önmagában megalapozott, a priori ideális tartalom. Az értékelés csak rádöbentti az embert arra, hogy a mindenség reális valóságra és irreális értékre tagozódik, hogy a valóság világával ellentétben az értékek világa feladatként, "kellőként" jelentkezik. A kétféle rend feltételezi az érték és valóság különbözőségét és azonosságát. Ebből következően viszonyuk antinomikus. Valóság és érték viszonyának megoldására, a szintézisre törekvő kísérletek sorra megoldódnak. Az értéketika által felvetett probléma megoldhatatlan.

A *sport metafizikája* (1931), valamint *A munka és a szórakozás lélektana* (1946) című írások közül az előbbi korai, az utóbbi halála után megjelent írás, de közös bennük, hogy mindkettő a lelki harmóniára való törekvés fontosságát hangsúlyozza. Az első elemzés a 20. századi sportszenvédély mögött sajátos világszemléletet mutat ki. A modern ember minden tevékenységére ráillik a játékoság, amelynek jellegzetes vonása az öncélúság és a világ dolgainak a valóságtól eltérő értelmezése. A játék egyik tipikus formája a verseny, olyan életforma, melyben a versenyző felek mindegyikének teljesítménye mértéket szolgáltat a többieknek. A gazdasági versengés egyenlőtlen felek küzdelme, viszont a sport a versenynek az a formája, amelyben legtisztábban nyilvánul meg, hogy a küzdő felek nem csak egymás ellen, hanem együtt küzdenek a küzdelemért. Ha a sport lényege a versenyszellem, amely az önmegvalósítás formája, a szellem csillogása, akkor az ép lelket a test épségéről ismerhetjük fel. Mivel a sport a kultúra része, lényege a szellem csillogása, a stadion helyét a könyvtár és a múzeum közelében kell kijelölni.

A másik tanulmány fontos megállapítása, hogy lélektani szempontból munka és szórakozás között nincsen éles cezúra. Az autonóm munka rendben tartja a lélek

háztartását, harmonikus személyiséggé formálja az embert. A heteronóm munka vagy bérmunka ezzel ellentétben megnyomorítja a lelket. Éppen az utóbbi munkakörökben ki nem élhető emberi igények kielégítését szolgálja a szórakozás.

A *Polgári művelődés – paraszti művelődés* (1941) című írásának kiindulópontja a magyar kultúra, amelyben két kultúra létezik. Az egyik, a polgári, amely a nyugatra irányította figyelmét, és igyekezett lépést tartani az igényesebb fejlődéssel, a másik a paraszti, amely a kemény magyar realitáshoz volt kötve, nehezebben jutott előre, kevesebb kulturális értéket hozott létre. Ez a kettősség – bár teremtő erőt is jelenthetne – káros és veszélyes. A cél a kultúra egységesítése, ám a paraszti és európai magyarság szemben áll egymással. A vita ezért az egységesítés irányán folyik. Révay szerint az érvek a polgári kultúra mellett szólnak. Nemzeti öngyilkossági kísérlettel felérő elképzelés az egyetemes és intézményes paraszttá válás. Az elemzést a szerző azzal fejezi be, hogy amennyiben eredményei helyesek, akkor a prófétává avatott etnográfust vissza kell helyezni a "tudósok rendjébe", a paraszti kultúra kellékeit pedig a múzeumba kell utalni, és nem az életet kell kultúrtörténeti múzeumná tenni. Ami a paraszti kultúrából életképes, azt maga az élet fogja kiválasztani.

A *"nemzeti kisebbség" problematikájához* (1936) című írása a kisebbségi létformát vizsgálja elméleti szempontból. Az állam és a nemzet közötti elvi megkülönböztetést hangsúlyozva, fenomenológiai elemzés során leírja a kisebbség ideális helyzetét. Megőrizve a tudományra kötelező objektivitást hangsúlyozza, hogy a megkülönböztetést tagadó, a kisebbségi létformát csak kivételes határesetnek tekintő felfogásnak is megvannak az érvei. Közép-Európa a fenti elvi probléma terhét sínyli, mely – a politikusok által – "hivatalosan" nem oldható meg. Az ellentétes irányzatokhoz tartozó erők egymást mindaddig destruálják, amíg a "közösségi szellem" a kérdést nem tisztázza. A kizárólagosan önmagára utalt közösségi szellemnek tesz szolgálatot, és egy lépést a megoldás felé, aki képes átélni a problémát.

A *Kisnemesek Tajnán* (1942) című tör-

téneti-szociológiai tanulmány a szerző szerint úgy is értelmezhető, mint "egyetlen tételnek kissé hosszadalmasra nyúlt, aprólékos igazolási kísérlete", mely alkalmas arra, hogy cáfolja Acsády Ignác és a "falukutatók" által is képviselt közhiedelmet, miszerint a magyar történelemben a "népi rétegek" mindig elnyomatásban életek. Tajna a magyar falu ideájának egyik megvalósulása. Történetének kutatása ezért általános konklúzióhoz szolgáltat adatot. Tajna példája igazolja, hogy a köznemesek, kismemesek olyan "nép", amely emberhez méltó, nagyfokú szabadságban élt, sőt azt is, hogy a jobbgyság státusa nem volt mindig olyan mostoha, mint amilyenné a 18. századi kapitalizmustól kezdve, vagy a kisparasztságát a liberalizmus korában lett. A kismemesség

életformája mindenképpen bizonyítja: "nem igaz, hogy a »magyar népnek« szabad, élni érdemes élete sosem lett volna" – fejezi be Révay a tanulmányt.

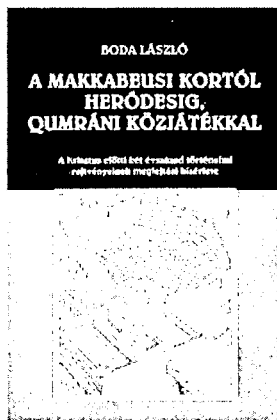
Nem volt könnyű dolga *Filep Tamás Gusztávnak*, amikor az írásokat válogatta és szerkesztette, de sikeresen egybegyűjtötte a filozófusunk életművére leginkább jellemző, ugyanakkor a ma emberét is foglalkoztató problémákat elemző írásokat. Külön említést érdemel a szerkesztő mellett a jegyzetek összeállításában részt vevő *Szent-Miklóssy Andrea* munkája. (Gr. Révay József: *Mások megértéséről; Kismemesek Tajnán, Ister, Budapest, 1999. 293 o.*)

Koncsos Ferenc

„FEHÉR FOLTOK” KUTATÁSA

A szerző a Pázmány Péter Katolikus Egyetem teológiai fakultásának tanára, morálfilológus, író. Korábban tizennyolc évig filozófiát tanított. Fiatalkora óta érdeklődéssel foglalkozott a görög-római történelemmel, különösen a hellenizmussal, utóbbival kapcsolatban pedig újabban az inkulturáció kérdésével és Qumrán történetével. Mindaz azonban, amit olvasott és tanulmányozott, nem elégitette ki – jegyzi meg a Bevezetőben –, hiszen számos nézet ütközik egymással. A részleges ismeretek és érvek – véleménye szerint – nem tudtak eleget tenni az egységes egészből foglalt hermeneutikai igényének. Megismerni egy kort csak összképben lehet, annak a hermeneutikai elvnek kitágításával, mely szerint a textust csak a kontextusban lehet megérteni. Ennek a kutatási "egybelátásnak", "szinopszisnak" különösen fontos szerepe van a történelemtudományban, amikor hézagokból, különböző tudományok segítségével próbálunk egységes képet alkotni, ahogyan egy görög váza töredékeiből rekonstruáljuk a váza egészét. Ehhez azonban az egybelátás, a "szinopszis" írói képessége is szükséges, továbbá olyan tudományos fantázia, amely alárendeli képalkotó és képkiegészítő szerepét a kutatásnak. Így tudatosult

a szerzőben egyre fokozottabban a történelmi "fehér foltok" nyomolvasásának metodikája, az említett ismeretek összegződésének indítására.



Mi adja a megfelelő térbeli-időbeli keretet, hogy ezt konkrét formában is alkalmazzani lehessen? A szerző választása – biblikus vonatkozásai miatt is – a Krisztus előtti másfél századra esett. Ez valóban

bővelkedik a "fehér foltokban", melyek mintegy feladják a kép egészére irányuló hermeneutikai szinopszis rejtvényét. Ebben a történelmi tér-idő keretben a teológus bibliai ismeretei és érdeklődése találkozhathat a római és a kétágú – ptolemajoszi-szeleukida – hellenista történelemmel. Ugyanakkor csaknem "szűz terület" a kutatás számára, melyben Josephus Flavius az első számú forrás. Ne feledjük: az ószövetségi szentírás-tudomány képviselői az Ószövetség kanonikus könyveivel foglalkoznak, és ez az érdeklődés lezárul az I. és II. Makkabeus könyvvel, Kr.e. 135-tel. A profán történetírás is mostohán kezeli ezt a nagyjából másfél századot. Pontosabban: "Nagy" Heródes az, akivel már megfelelő történelmi adatok birtokában részletesebben lehet foglalkozni (vö. Kleopátra vagy Heródes-monográfiák). Körülbelül egy század azonban csaknem homályban marad. Jellemző, hogy még a nagy tekintélyű *Toynbee* is elnagyoltan és vázlatosan, pár oldalon intézi el ezt az időszakot az adott térségben. Ugyanakkor érdemes utalni arra is, hogy a jelzett, körülbelül másfél század klasszikusnak tekintett háromkötetes munkája – *Emil Schürer* műve – ma már mennyire elavult lenne, ami az összképet illeti, ha *Vermes Géza* ki nem egészíti annak forrásait és irodalmát hatalmas jegyzetanyaggal egy új kiadás keretében (1973–1987).

Boda László professzor műve ebből a szempontból is hiánypótló, nem szólva arról, hogy olyan fogalmakat pontosít és helyez új megvilágításba, mint a jeruzsálemi templom kirablásában sikertelen Héliodorosz sorsa, az esszénusok elkülönülésének pasztikus magyarázata, Aulus Gabinius portréja vagy Heródes első, hasmoneus feleségének, Mariamnének valós származása. Hiszen érvek sorával bizonyítja, hogy nagyapja nem II. Hürkánosz főpap, hanem annak testvére, II. Arisztobülosz lehetett, akinek fia, Alexander – jelek szerint – egyiptomi mintára vette feleségül saját húgát, Alexandrát (mint az ő nagyapjuk, Alexander Jannáj is nőtestvérét). A könyv részletesen és megokolva világítja meg a Kr.e. 31-es földrendés után újjáépített és tetemesen kibővített qumránai erődkolostor keletkezését. A szerves összefüggés miatt tér ki továbbá Qumrán és a

kereszténység lezáratlan kérdésének megválaszolási kísérletére.

A könyv II. részében foglalkozik a történelmi nyomolvasás tudományos támaszaival, a szociológia, pszichológia, etika, politika stb. kisegítő szerepével, a "fehér foltok" kutatásában. Külön figyelmet érdemel ebben a komputer-technika bevonásának lehetősége. A szerző megmutatja például a nagyon problematikus születési időadatok komputeres felkutatásának mintáját, egy-két éves eltéréssel. Ennek lényege a felmenő és lemenő genealógia fiktív időkereteinek összevetése, az ismert időadatok ellenőrző szerepének bevonásával (pl. Mikor születhetett Mariamne?). A filozófia szerepe ebben a kutatásban persze nem spekulációt jelent, hanem az arisztotelészi kategóriák alkalmazását. A "kicsoda?" kérdése készíti a szerzőt egy-egy történelmi portré avatott megrajzolására (pl. Aulus Gabinius, II. Hürkánosz). Ugyanez veti föl az izgalmas kérdést: mit lehet egy névből kiolvasni (különösen akkor, ha egyéb adat nem áll rendelkezésünkre). Ehhez társul a "hely", "idő", "mód" szerepe a történelmi "nyomolvasásnál". A biblikus szaktudomány képviselői és a régészek általában a fontos részletek feltárását végzik, ami persze nélkülözhetetlen az "összkép" megrajzolásához. Ugyanakkor viszont fordítva is érvényes ez. Tehát kölcsönös egymásrautaltságról van szó. Egy épületet tervezni csak a rendelkezésre álló anyag ismeretében lehet. S ha már ezt említjük, érdemes hivatkozni a kötetben például arra, hogyan kapunk választ a Qumrán erődkolostorának újjáépítését sürgető, ill. lehetővé tevő tényezők kérdésére: békeidő, pénz, építkezési idő, bázishely, indítók (158. o.).

Ez a kötet hézagpótló határainkon túl is. Világos és tömör, látszik, hogy többéves gondos érlelés eredménye. S ebben jelentős segítő szerepe van *Karasszon István*-nak, a Károli Gáspár Református Egyetem biblikus professzorának, aki lektorként szakvéleményével és korszerű szakirodalommal segítette a könyv kimunkálását. Úgyszintén elismerést érdemlő szerepet vállalt a könyv történeti részének szakmai kiegészítésében *Székely János* biblikus egyetemi docens, aki a jelzett kor irodalmi hagyatékát megírta. *Xeravits Géza* a

qumráni szakirodalom kiegészítésével nyújtott segítséget a szerzőnek.

A történelmi "fehér foltok" kutatása persze más vonatkozásban sem hagyható figyelmen kívül. Eredményesen alkalmazható a magyar történelmi múltat illetően is, elsősorban ott, ahol kevés az adat. A történészek már eddig is rájöttek: ilyenkor mérni kell és számolni. Mindennek filozófiai tudatosítása mégis fontos lehet, többek között abban, hogy még az egyetemes történelmi tapasztalatot is föl kell használni. Ez jellemzi a szakmai kutatást, amely által a történelem tudományjellege megbízhatóbbá válik. Ugyanakkor ez a kötet egyáltalán nem száraz és nem unalmas.

Látszik rajta nemcsak a gondolkodó, de az író "ujljenomata" is. Tankönyvnek igen alkalmas, mert korszerű, egyedi és kellően dokumentált. Természetesen – mint a szerző is jelzi – nem tévedhetetlen. Tehát lehet vele vitatkozni. Ugyanakkor a nemzetköziesítés számára is érdekes olvasmány, amely a Krisztus előtti másfél évszázadot mutatja be az események összefüggésében, a kereszténység megjelenésének háttéréként. (*Boda László: A makkabeusi kortól Heródeszig, qumráni közjátékkal. Szt. István Társulat, Budapest, 1998. 232 o.*)

Fodor György

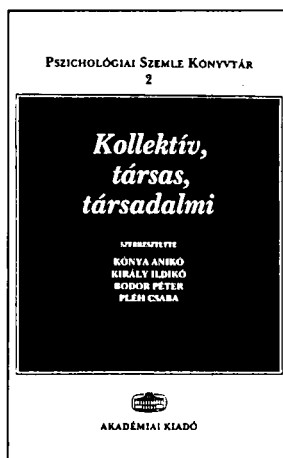
KAPCSOLATBAN GONDOLKODVA

A könyv a Magyar Pszichológiai Társaság 1998 áprilisában Pécsen megrendezett XIII. Tudományos Nagygyűlésének vitaülésén elhangzott előadások anyagát tartalmazza. A *Magyar Pszichológiai Szemle* című folyóirat Pszichológiai Szemle Könyvtár sorozatának ez a második tanulmánykötete.

A rokonszenvesen interdiszciplináris, a tematikus keretet nem szétfeszítően eklektikus kötet tanulmányait a címben szereplő fogalmak, illetve a hozzájuk kapcsolódó tudományos szemlélet fűzi össze. Ezek a fogalmak – különösen a *kollektív* megjelölés –, amint azt *Kónya Anikó* a bevezetőben említi, hosszú időn át használaton kívül voltak a pszichológiában. Az utóbbi egy-két évtizedben azután újra a társas-társadalmi hatások vizsgálata felé fordult a figyelem; ebben a tekintetben a pszichológia is része egy általánosabb "paradigmaváltásnak", amely valamilyen formában a társadalomtudományok szinte mindegyikében megjelent, és amely elszigetelt szubjektum helyett társas-társadalmi kontextusba ágyazott, nyelvileg, kulturálisan, történetileg "szituált" személyiségfolyamatokat feltételez, és ennek megfelelően közelít a problémákhoz.

A kötetben szereplő írások ezeket a folyamatokat különböző perspektívákból elemzik – a kognitív pszichológiától a

pszichoanalízisen, a szociológián, a filozófián át az irodalomtudományig, a vallástörténetig és a néprajzig. A dolgozatok túlnyomó többsége mindamellett kognitív illetve szociálpszichológiai háttérű, kisebb része az identitás, a hagyomány, a narratívum "társatudományos" megközelítéseit tükrözi.



Az első fejezetbe nagyjából tudomány- illetve esztétörténeti dolgozatok kerültek, kivéve talán *László János* és *Siklaci István*ét, akik empirikus kutatásokat idézve egy-egy aktuális elméleti prob-

lémát járnak körül. László János a szociális reprezentáció funkcióit, folyamatait, vizsgálatának módszereit mutatja be; azt a kérdést, hogy milyen módon válik egy-egy tudományos elmélet, fogalom a hétköznapi tudás részévé – összekapcsolva egy narratív szervezővel elképzelésével. Siklaki István a narratívumok argumentatív szerepét hangsúlyozza, vagyis – példákra hivatkozva – arra mutat rá, hogy milyen törvényszerűségeket és előnyöket jelent az érvelésben a narratív séma alkalmazása.

Somlai Péter tanulmánya a szociológiai, társadalomfilozófiai hagyomány társadalom-fogalmának jelentésváltozatain halad végig, természetesen a keretekhez mérten csak vázlatosan. Az ellentétpárok (állam vs. társadalom, privát vs. társadalmi, természeti vs. társadalmi, közösségi vs. társadalmi, egyéni vs. társadalmi) jól jelzik a hangsúlyeltolódásokat.

Maurice Halbwachs, a század első felében működő francia szociológus, filozófus, pszichológus neve végigvonul az írásokon; az ő *La Mémoire Collective* (A kollektív emlékezet) című posztumusz kiadott műve kiindulópontként szolgál a kötet számos tanulmányához.

Halbwachs egyrészt az emlékezet térbeli-időbeli kötöttségét hangsúlyozza – a helyszínek és időpontok (konkrét vagy szimbolikus) támpontként szolgálnak az emlékezet számára. Másrészt az emlékezet csoportfüggőségének gondolata emelendő ki, mely szerint az emlékeknek egy adott közösség ad jelentést. Végül, legalább ilyen fontos az emlékezés rekonstruktív természete: a mindenkori jelen vonatkoztatási keretében történik. Ez igaz a felejtésre is, ami a jelenbeli vonatkoztatási keret hiányának jele. A halbwachsi gondolat értelmében „az emlékezésnek nincsenek tiszta tényei”, nem létezik a múlt „mint olyan”; amit annak tekintünk, az folyamatos újraírás, kulturális rekonstrukció eredménye, még ha az többnyire nem is tudatosan zajlik. Formailag Somlai is Halbwachstól indul, noha közvetlenül nem kapcsolódik az ő munkájához, gondolatmenete valóban inkább csak „ürügy”, ahogyan az alcím is jelzi.

Némedi Dénes ugyancsak filozófia-, illetve szociológiatörténeti áttekintés keretében,

Bruno Latour tudományfilozófiájára hivatkozva érvel amellett, hogy a társadalmi-kulturális, morális „szféra” nem választható el a természeti folyamatoktól; a minket körülvevő világ nagyrésztben (Latour kifejezésével) „hibridekből”, vagyis olyan tárgyakból áll, amelyeknek egyszerre van kulturális és természeti vonatkozásuk. Ezzel megkérdőjeleződik az a tudományképzet, amely a politikai tényezőket kizárja a természet tanulmányozásából. Így Hobbes nézete is, amely a társadalomtudomány részéről hangsúlyozza annak természetitől való elkülönülését. A társadalom, illetve a társadalmi világa, s így végső soron az egész szociológia eszerint csak egyfajta mesterséges „megtisztítás” (szintén latouri fogalom) útján volna elgondolható.

Voltaképpen beilleszthető ebbe a gondolatmenetbe Tompa Tamás izgalmas és informatív dolgozata, amely Polányi Mihály ismeretelméletét szembesíti a kortárs tudománysszociológiai megközelítésekkel, valamint a wittgensteini nyelvfelfogással. Polányi szemléletében a világ és a róla szóló tudás nem választható el. Felfogása szerint a kultúra elsajátítása, az érzelmek azonosítása nyelvi alapon történik. Itt kapcsolható Wittgensteinhez, aki szintén a nyelv „nem-privát” jellegét hangsúlyozza. Polányi tudományos objektivitás helyett személyes tudásról, elkötelezettségről beszél, melyeket nem a magányos megismerő szerez meg, hanem kulturális és tudományos standardok alakítanak. A tudásfogalom újradefiniálásáról van tehát szó, amelyben elsődleges az értelmezői közösségek szerepe.

Pléh Csaba Halbwachs konstruktivista emlékezet-felfogásának filozófiai-szociológiai előzményeit, jellemzőit tárgyalja. Halbwachs felfogása szerint nincsenek „nyers” emlékeink; minden emlékünknél társas reprezentációkon keresztül értelmezett. Az emlékezeti rekonstrukció az identitás újraalkotását is jelenti. Az újra-elmondási gyakorlat a kultúrák közötti interakcióban is szerepet kap. „Szent helyeink már ott volt szent helyek révén alakulnak ki.” – idézi Pléh Halbwachstól. Ez a felismerés párhuzamba állítható a kortárs irodalomtudomány szöveg-közöttségéről

szóló elméletével: "Minden új gondolatot más gondolatok összjátéka előz meg: »Az a tér, amelybe az egyes szöveg beírja magát, mindig olyan, amelybe irtak már«".¹ Az intertextualitás analógiájára talán az "interkulturalitás" és az "interkogníció" jelensége is elgondolható.

Erős Ferenc egy, a téma szempontjából aktuális Bibó-tanulmányból kiindulva a szociálpszichológia és a pszichoanalízis kollektívhez való viszonyát vizsgálja. Úgy tűnik, hogy míg az előbbi távolodik a kollektív képzetétől, az utóbbi sokszor bevonja értelmezési körébe. Erős egy bekezdés erejéig utal a szubjektum Lacan-féle értelmezésére, dekonstrukciójára, mely egyben a "társadalmi", "kollektív" fogalmak újraértelmeződését is maga után vonja. Az énalakulás eszerint a Másik által meghatározott, s a nyelvi kódokon alapuló szimbolikus rendbe való belépéssel jár együtt.

Barkóczy Ilona kiindulópontja az alkotó gondolkodás magányos elmélet tételző általános megközelítése, illetve az ettől való elszakadás, amely társas-társadalmi kontextusba helyezi az alkotó folyamatot. A társak, valamint a társadalmi intézmények és konvenciók eszerint feltétlenül befolyással vannak az alkotói munkára. A szerző termékeny és releváns gondolati kerete ugyanakkor nem kérdőjelezi meg a magányos/társas dichotómiát.

Bodor Péter áttekinti az érzelmek szociális megközelítéseit és az ezekkel vitaközö konstruktivista, az érzelmek nyelvi, társas meghatározottsága mellett érvelő elképzeléseket.

Kiss Szabolcs a gyermeki tudatelmélet különféle magyarázatait veti össze: a – nyelvi közvetítésen alapuló – társas-kulturális tanulás szerepét hangsúlyozó szociális konstruktivista elgondolást szembeesíti három más irányból kiinduló megközelítéssel. A dolgozat illusztrálja, hogy a négy elmélet egyike sem kizárólagos, és perspektívájuk nem is összemérhető.

Hámori Eszter gondolatgazdag dolgozata az önéletrajzi emlékezet tárgykapcsolati és "szelf-pszichológiai" megközelítését nyújtja; rekonstruktív jellegén túl annak érzelmi szabályozó, koherenciateremtő

funkcióját hangsúlyozza. Az önéletrajzi emlék a tárgykapcsolati kötődés nyomán kap jelentést "szelftárgyak", tárgyiasult emlékek formájában. Ezek "belső" illetve "külső", absztrakt, illetve élményszerű természete azonban a szerző szerint el-
lentmondásos.

Angelusz Róbert és Tardos Róbert az önéletrajzi emlékezet egy speciális kontextusát, a pártpreferenciákra való emlékezés jellegzetességeit vizsgálták. Az 1990-es és 1994-es választások adataiból kiinduló elemzés a választási viselkedés utólagos meg-/átkonstruálásának jelenségére világít rá: az egyik markáns tendencia szerint jóval többen emlékeznek úgy, hogy a győztes pártra szavaztak. További elemzés az átkonstruálás társas-társadalmi összetevőit, az iskolázottság, a pozíció, a pártállás, a kapcsolathálózat szerepét igyekszik feltárni. Szívesen olvasnám a '98-as választások nyomán bekövetkezett emlékezeti rekonstrukciók adatait is.

Kónya Anikó a kollektív emlékezet és a történetekre való (diszkurzív) emlékezet fogalmát, jelenségét kapcsolja össze. A tanulmány életszerű empirikus példákat idézve vizsgálja az egyéni emlékek társas közegbe való beágyazottságát, időbeli lokalizálásának összefüggését az emlék érzelmi súlyával, valamint az önéletrajzi emlékezetnek az elbeszéléssel párhuzamosan történő fejlődését. *Király Ildikó* ugyancsak az önéletrajzi emlékezet társas tényezői mellett érvel, sőt amellett is, hogy valójában lehetetlen a "belső" reprezentációk elválasztása a "külső" környezettől, a szociális interakcióktól, a nyelvhasználattól.

A társadalmi csoportok emlékezősével foglalkozó fejezet első dolgozata *Pólya Tiboré*, aki szövegelemzési módszereket használ az önéletrajzi emlékek felidézésének vizsgálatában. A szerző a narratív perspektíva fogalmával dolgozik: arra a kérdésre keres választ, hogy milyen összefüggést mutat a felidézéssel az egyes szám első személyű vs. egyes szám harmadik személyű elbeszélés, illetve az ún. mindentudó vs. távolgártartó elbeszélés. *Pataki Ferenc* tanulmánya a csoportelbeszéléseknek a csoportkohézió és csoportidentitás megszilárdulásában betöltött szerepére mutat rá, saját vizsgálatának főbb eredményeit idéz-

ve. Úgy véli, a narratív szemléletmód a csoport- és identitáskutatások összekapcsolásának egy lehetséges eszköze.

Czachesz István a kollektívelekezeti-konstruálás szempontjainak a bibliai szöveg kutatásában való alkalmazását mutatja meg. A tanulmány az interdiszciplinaritásban rejlő lehetőségek izgalmas példája. Az emlékezet halbwachsi keretét a kultúrára, a vallásra bővíti ki. A szerző szerint a kollektív emlékezet fő funkciói a bibliai kultúrában a hagyomány, a kánonképzés és az értelmezés. A dolgozat kitér a (szituációhoz kötött) oralitás és az (elidegenedést jelentő) írásbeliség különbségére a hagyományképzésben és az emlékezésben. Az utóbbit tekintve a görög fordítás kánonképző hatását emeli ki. Emlékezés és hagyományteremtés a Bibliában is egy narratív szál mentén, szükségszerű szelekcióval történik, csakohy itt nem az egyén, hanem Jahve ("a transzcendens és individuális kollektívum") az emlékező. A szerző a kánont frappánsan a kollektív emlékezet hierarchiájaként határozza meg.

Gráfik Imre tereptanulmánya a többnyelvű multikulturális közösségek közötti lehetséges kapcsolatrendszeret vizsgálja egy négy etnikumú horvát település példáján. A kapcsolatleremtés területeit bináris opozíciókban határozza meg (pl. nem-beli: férfi/nő, etnikai: homogén/vegyes, kulturális: tanult/képzetlen stb.), s ezen tényezők kombinációiból igyekszik kimu-

tatni a potenciálisan sikeres és kevésbé sikeres kapcsolatleremtési gyakorlatokat. *Beran Eszter* a zsidóviccek narratív szerkezetének elemzésével többek között azt állapítja meg, hogy a bennük kifejeződő kollektív identitás mögött kettős (struktúrájában hasonló, nézőpontját és tartalmát tekintve ellentétesen zajló) mechanizmus, belső szemszögből történő azonosulás, illetve külső szemszögű elhatárolódás állhat.

A kötet egyik nagy erénye, hogy a szerzők reflektálnak egymás munkájára. Erről a könyv végén közölt kerekasztalvita tanúskodik a legegységelműben, de a tanulmányokon belül is számos utalás történik arra, hogy nem egyszerűen elolvasták a többiek dolgozatát (ami önmagában is egy jól előkészített konferencia indikátora), de saját munkájuk tükrében végig is gondolták ezeket. Ez egyaránt jelzi az adott területen belüli és a különböző területek közötti kommunikációt, interakciót. (*Kollektív, társas, társadalmi. Szerkesztette: Kónya Anikó, Király Ildikó, Bodor Péter, Pléh Csaba. Pszichológiai Szemle Könyvtár, 2. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1999. 259 o.*)

Borgos Anna

JEGYZET:

1 *M. Pfister*, idézi *Kulcsár Szabó Ernő*. In *Beszédmód és horizont. Formációk az irodalmi modernségben. Argumentum*, 1996. 30. o.

TANKÖNYV, SZAKKÖNYV ÉS ÉRDEKES OLVASMÁNY

Ez az egyetemi tankönyv igazán megérdemli, hogy szóljunk megjelenéséről. A könyv témáját képező összehasonlító állatszervezettan mindig is az egyetemi és főiskolai alapozó tantárgyak körébe tartozott. Olyan hallgatók használhatják tanulmányaik során, akiknek felsőfokú biológiai ismereteik alig lehetnek, és akik az idegen szakkifejezések jó részét is e könyvből tanulják. Ilyen esetekben mindig kényes kérdés az anyag mélységének és tárgyalási stílusának a megválasztása. A szerzők (*Kovács Attila, Pálfa Zsolt, Péczely Péter, Réz Gábor, Sass Miklós és Zboray Géza*) kivételesen jól oldották meg ezt a feladatot:

a szöveg könnyen érthető, helyenként egyenesen olvasmányos, ugyanakkor szakszerű. A kiérlelt stílus és a jól megválasztott tematika mögött több évtizedes oktatói tapasztalat áll. A könyv írói természetesen támaszkodtak számos korábbi műre.

A kötet első két kiadása 1989-ben, illetve 1992-ben jelent meg, így volt alkalom a kisebb-nagyobb pontatlanságok kijavítására. A szerzők teljes mértékben éltek is ezzel a lehetőséggel, ennek is köszönhetően a kutatóképzést és az állatszervezettani oktatást is szolgáló szakirodalom jelentős teljesítményeként adhatunk hírt róla. Szakirodalmi előzményként talán elsősor-

ban az ELTE Állatszervezettani Tanszékén az elmúlt közel fél évszázadban megjelent számos hasonló tárgyú gyakorlati és elméleti jegyzet, valamint a szintén a tanszék gondozásában megjelenő Összehasonlító Anatómiai Előadások c. mű kötetei említendők. (Állatszervezettani egyetemi tankönyv hazánkban utoljára 1964-ben jelent meg!) Merítették a szerzők az állatszervezettani praktikumok nemzetközi hagyományából is. Megkerülhetetlen például e témában a Kükenenthal-féle praktikum tematikája és ábraanyaga. Elmondható azonban, hogy a most ismertetett kötet minden korábbi művet meghaladó, színvonalas és tematikájában rendkívül időszerű munka.

A bevezető fejezet korszerű vázlatát adja az *élővilág rendszerének*. Erre itt mindenképpen szükség van. Mert azt ugyan ma már illetlenség nem tudni, hogy a gombák éppúgy nem növények, ahogyan nem állatok, arról viszont a középiskolából érkezők közül kevesen hallottak, hogy az egysejtű állatok szigorúan véve nem is tartoznak az állatok körébe, vagy hogy (egy későbbi részletre utalva, 65. o.) a testüreg nélküli, illetve a testüreges állatok az újabb állatrendszerekben nem képeznek külön rendszertani kategóriát. E kérdések egyik részének (az utóbbi példának is) közvetlen állatszervezettani vonatkozása van. Indokolja a rendszertani bevezetést az is, hogy az állatszervezettani tantárgynak, alapozó jellegénél fogva, valóban fel kell vállalnia az élővilág profundális felosztásának ismeretét.

A könyv tulajdonképpeni tárgya természetesen a *típusállatok szervezettani leírása* és – talán kisebb részben – gyakorlati útmutatás a szervezettani megfigyelésekhez, valamint a boncolások menetéhez. A mű minden részletében érezhető az elsődrendű szakirodalmi tájékozottság mellett a nagy gyakorlatvezetői tapasztalat. Itt nemcsak arra kell gondolni, hogy a leggyakoribb hallgatói kérdések, félreértések, a felmérő dolgozatokból leszűrhető tapasztalatok a gyakorlatvezetőt csak évek múltán tehetik oktatói szakmájának mesterévé. Az is figyelembe veendő, hogy számos szervezettani és működésbeli megfigyelésre csak ismételt próbálkozás esetén nyílik alkalom.

Nem bizonyos például, hogy a gyakorlatvezető minden évben mutatni tud tanulócsoportjának konjugáló papucsálatkákat, vagy hogy minden hallgató mikroszkópjának látóterében megfigyelhető a papucsálatkák működő lüktetőüröcskéje. A kötet utolsó fejezetéből is említve példát: nem mindig sikerül megmutatni a békák pulzáló nyirokszívét. A kötet számos hasonló kérdés vonatkozásában szolgál kellő szöveges útmutatással és ábrákkal.



Ami a műnek az elmélethez és a gyakorlathoz való viszonyát illeti, egy megjegyzéssel kell kezdenünk. Úgy tűnik, ezen könyv esetében (is) helyesebb e két fogalom helyett az *általános* és a *konkrét* kategóriákon alapuló tárgyalás viszonyát elemeznünk. A könyv ugyanis olyan alaposan tárgyalja az elvi, elméleti kérdéseket, hogy ezek további elméleti és deduktív megerősítésére csekély lehet az igény, ha csak nem egy még szélesebb tárgyalási horizont megadása volna a cél.

A mű gyakorlatias jellege elsősorban a konkrét szervezettani objektumok bemutatásában ragadható meg, mert a boncolási teendők összefoglalását adó *Gyakorlati feladatok* viszonylag szűkszavúak. Valószínűleg volna igény olyan bővebb leírásra (vagy albumra?) is, amely szöveggel és ábrával, aprólékosabb, tételesebb útmutatást adna a boncolás során megfigyelandó részletekre nézve. Igaz lehet ez akkor is, ha a közölt ábrák számos esetben jól út-

baigazitanak, a gyakorlatok órakeretében a leírtaknál bővebb megfigyelésre amúgy sem nagyon jut idő, és ha számos gyakorlati szempontra az oktatói demonstráció és a hallgatói munka idején legcélszerűbb felhívni a figyelmet.

A tárgyalt típusállatok köre a kétéltűek anatómiájának tárgyalásáig terjed és jóval bővebb a hazai körülmények között megfigyelhető, boncolásra kerülő állatokénál. Így szerepel többek között a bordás medúzá, Nereis (soksertéjű gyűrűsféreg), tengeri sünn, lándzsahal, macskacápa szervezettani leírása.

A szerzők súlyt fektettek arra, hogy az alapvető szervezettani viszonyokkal kapcsolatos kérdéseket tisztázzák. Ugyanez mondható el a kezdeti embriófejlődés szakszerű, a hazai szakirodalomban hiányt pótló leírásával kapcsolatban is. Ily módon az olvasó, a bonctani szempontokon messze túlmenően, az állati szervezetek alapvető topológiai viszonyait is tisztán láthatja, mégpedig nagyrészt az embriológiai történések tükrében.

Kiváló az ábraanyag. A nemzetközi szakirodalomból való gondos válogatást már az is jelzi, hogy az ábrák igen nagy számú műből származnak, de találkozhatunk ezek mellett néhány saját készítésű ábrával is (utalni lehet például *Zboray G.* halfej keresztmetszet rajzára, vagy *Sass M.* rovarembriológiai ábrasorozatára).

A hatszerzős mű munkálatainak összehangolása és a harmadik kiadás rendkívül gyors előkészítése a szerkesztőt dicséri, és a tárgy oktatásának szeretetére vall. A könyvbeli tájékozódást megkönnyíti az átdolgozott név- és tárgymutató.

A könyv olvasása nagyon kevés biológiai ismeretet feltételez. Ezért – és témája miatt – jó szívvel ajánlható tudományos pályára készülő középiskolásoknak. Korszerűségére és igényességére való tekintettel azonban helye lehet szakkönyvtárak és szélesebb érdeklődési körű biológus kutatók könyvespolcain is. (Összehasonlítva *Anatómiai Praktikum I., Zboray Géza (szerk.), Nemzeti Tankönyvkiadó, 1999. 407 o.*)

Izsák János

A TERMÉSZET VILÁGA ORVOSTUDOMÁNYI KÜLÖNSZÁMA

A 131 éves "Természet Világa" folyóirat különszámot jelentetett meg, melyet kizárólag az orvostudomány néhány aktuális kérdésének szenteltek.

A kötet *Koch Sándor* írásával, az orvoslás és orvostudomány történeti áttekintésével kezdődik, majd *Csaba György* *Modern biológia, modern orvoslás* című cikkében sokrétűen elemzi a biológia és a korszerű orvostudomány kapcsolatait. Kiemeli, hogy a biológia és az orvostudomány kölcsönhatása nem folyamatos, hanem ugrásszerű. Képet ad arról, hogyan befolyásolták jelentős genetikai, molekulárbiológiai kutatások a gyakorló orvostudományt.

Két írás foglalkozik az agy, a központi idegrendszer működésével, mindkettőt nemzetközileg elismert kutatók, *Ádám György* és *Vizi E. Szilveszter* akadémikusok írták. Ádám György széles spektrumon vázolja fel az agyi tevékenységek sokrétű diagnosztikus eljárásait, a pszichikus történéseket feltáró agykutatási eredmé-

nyeket. *Vizi E. Szilveszter* az idegsejtek kommunikációs tevékenységéről ír érdekesítően. *Gergely János* akadémikus és *Csermely Péter* immunológiai közleményei közérthető stílusban magyarázzák meg, miért olyan kiemelt fontosságú napjainkban ez a tudományterület, hogyan fejlődtek a különböző kutatási irányok, s ezek tükrében miért lehetünk a 21. században joggal optimisták.

A pszichiátriának számos irányzata közül e kötetben *Rihmer Zoltán*, *Kiss Huba Gergely* és *Belső Nóra* egyes pszichiátriai körképek biokémiai hátterét világítják meg. *Kopper László* *Molekuláris patológia* című írása a molekuláris medicina egyik ágát igyekszik bemutatni. Bár a 21. évszázadban is a klasszikus szövettani vizsgálat marad még jó ideig a patológiai vizsgálatok gerince, a molekuláris – genetikai vizsgálatok, jóllehet nagyon költségesek, egyre nagyobb teret fognak meghódítani.

Korunk egyik legalattomosabb "titkos gyilkosa" a magas vérnyomás betegség. E

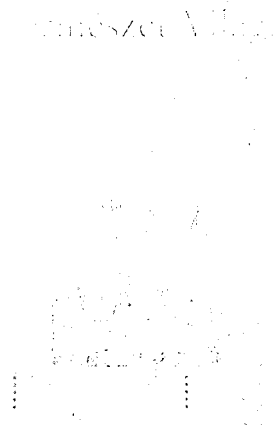
körkép diagnosztizálásában és kezelésében az eltelt évtizedekben hatalmas fejlődést észlelhetünk. *Rosivall László* közleménye kitér mind az elméleti összefüggésekre, mind a diagnózis és a kezelés lehetőségeire, megvilágítva a jövő útjait is.

Hazánkban is népbetegség a cukorbetegség. Becslések szerint több mint 500 000 cukorbeteg van hazánkban, jöhetnek ezek közül csak kb. 300 000-et ismerünk. A cukorbetegség leggyakoribb, ún. 2-es típusú formája egy szélesebb tünetegyüttes része, melyhez hipertónia, férfias jellegű elhízás, zsírsanyagcsere-zavar, gyorsult véralvadás, fokozott trombózis-készség társul. Mindezek halmozott rizikótényezőt jelentenek a szívinfarktus, stroke irányába. Erről szól *Halmos Tamás* írása.

Akadémiánk külső tagja, *Brassai Zoltán* marosvásárhelyi professor a perifériás érbetegségekkel foglalkozik. A sokáig Franciaországban is dolgozó kitűnő klinikus ezen gyakori betegségcsoport újabb kezelési lehetőségeire is részletesen kitér munkájában. *Juhász-Nagy Sándor* a szívgyógyászok hatásainak élettani alapjairól szól. E részletes elméleti munka kellő alapot nyújt az egyes farmakonok klinikai alkalmazhatóságára. Kevés területen történt olyan jelentős szemléleti változás, mint éppen a szívelégtelenség kezelésében. *Papp Lajos* szívsebész érdekesítően írja le az első – kényszer szülte – szívműtétet, amelyet 1896-ban egy Rehn nevű sebész végzett el, egy kocsmai verekedésben szíven szűrt férfin, sikerrel. Ettől a dátumtól számítják a modern szívsebészet megindulását.

A csonttritkulás is népbetegség, idős korban nemritkán a combnyaktörések következtében kialakult szövődmények okozzák a beteg halálát. E törések hátterében a csont állományának megritkulása, megfogyatkozása áll. *Szűcs János* közleménye erre a nagyon fontos kérdésre világít rá, megmutatva a korszerű kezelés lehetőségeit. A degeneratív csontizületi betegségek között előkelő helyet foglalnak el a csípőizületi gyulladások, vagy degeneratív betegségek. Ma már nagyon hatásosan lehet ezeket az "elkopott" ízületeket műtétileg kicserélni, pótolni. A Semmelweis egyetem ortopédiai klinikájáról

Szendrói Miklós és *Lakatos József* foglalják össze ezzel kapcsolatos hatalmas tapasztalataikat.



Jelentős fejlődés észlelhető a szemsebészet terén is. Bár a hályogműtét az egyik legősibb műtét, melyet már a Kr. előtti 6. évezredben is végeztek, a korszerű szemsebészet ma már valóságos "csodákra" képes. *Süveges Ildikó* szakértő tollal tárja elénk e fejlődés néhány kiemelkedő eseményét. Ugyancsak nagy fejlődés tapasztalható a hallásjavító műtétéknél. *Ribári Ottó* írásában a sükettség, a hallásgyengeség műtéti korrekciójának lehetőségeiről számol be.

A XX. század a gyógyszerkutatás százada, az átlagos életkor meghosszabbodása részben a hatásos, új farmakonoknak is köszönhető. *Bauer Győző* munkája vázolja ennek a hosszú útnak mérföldköveit. A meddőség napjainkban súlyos társadalmi problémát jelent. A szervezeten kívüli megtermékenyítés lehetőséget nyújt a gyermeket kívánó, de meddő asszonyoknak. *Papp Zoltán* a kérdés egyik legkitűnőbb szakembere, elméleti és gyakorlati bepillantást ad e problémakörbe.

Napjainkban egyre jobban terjednek az ún. alternatív orvoslás különböző módszerei. Ezen a területen sajnos tág tere nyílik a kuruzslásnak is. Kétségtelen tény, hogy a lakosság széles rétegei fordulnak a "természetgyógyászok" felé, mert csalódtak a hagyományos, nyugati orvostudományban. *Rák Kálmán* kitűnő írása megvilágítja ezt a területet, igyekszik megfelelő eligazí-

tást nyújtani az olvasónak. A kötetet *Tornóczy László* írása zárja, aki az Internet és orvostudomány egyre bővülő kapcsolatáról ír. A hihetetlenül gyorsan szaporodó információözön, a megfelelő adatok beszerzése, tárolása stb. mára elengedhetetlenné vált az orvostudományi kutatásokban is.

A tartalmát és stílusát tekintve egyaránt igényes kötet elsősorban nem orvo-

soknak szól, hanem a művelt, a természettudományok iránt érdeklődő olvasóknak, akik bizonyosan nagy örömmel és érdeklődéssel veszik kézbe ezt a számot. A szerkesztőség hasznos és szakmailag kitűnő munkát végzett összeállításával.

H. T.

Beérkezett könyvek

Bíró Yvette: PROFÁN MITOLÓGIA. Osiris Kiadó, Budapest, 1999. 222 o. Ára 1180 Ft.

A jelenleg New Yorkban élő szerző műve először angolul jelent meg 1982-ben. A polemikus tanulmány a mágikus gondolkodással rokonítja a filmgondolkodás és — kifejezés lehetőségeit. Úgy véli a film több is, kevesebb is a művészetnél. Mindennapi és oldottabb kifejezési forma, ennél fogva nagyobb hatókörű. A vizuális érzékelés és cselekvéses megismerés elemzésével indítja gondolatmenetét, majd a modern filmírás két nagy áramlatát szemügyre véve feltárja a mindennapi élet és a tudat tartományának új mitológiáit. A filmművészet nagyjainak példáira támaszkodva vallja, hogy a kamera nemcsak rögzíti az emberi öntudat működését, hanem a maga sajátos látása segítségével újfajta gondolkodásra is tanít.

Csáktornyai Mátyás: GRÓBIÁN. Régi Magyar Könyvtár, Források 9. A szöveget gondozta, a jegyzeteket és az utószót írta *Kőszeghy Péter*. Balassi Kiadó, 1999. 114 o. Ára 800 Ft.

„Gróbián verseinek magyar énekbe való fordítása, melyekben az jó tisztességes erkölcsnek regulái vissza való értelemmel vannak megíratván” — ez a teljes címe annak az 1592-ben, Csáktornyai Mátyás által írt verseszetteknek, amely Kolozsvárott, talán szintén ugyanebben az évben jelent meg. A kötetből egyetlen példány maradt meg, jelenleg az Országos Széchényi Könyvtár őrzi. A mű stílusát, műfaját tekintve vitatható: hegedűsének, kocsmai mulattatás céljára összeállított malacko-

dás, vagy a bemutatott durva viselkedési formáktól elrettenteni akaró nevelő szándékkal íródott. A kötetet Csáktornyai Mátyás fordította, előzménye a német nyelvtérületen a 16. században, és azt követően elterjedt Gróbián-irodalom, mely a kor egyik legnépszerűbb műve. Gróbián története világirodalmi vándorútján Magyarországra érkezett meg elsőnek Csáktornyai Mátyásnak köszönhetően, akinek személyéről, munkásságáról keveset tudunk. Erről is kapunk azonban némi tájékoztatást *Kőszeghy Péternek* a mű eredetét és civilizációtörténeti jelentőségét méltató utószavából.

Louis Hagen: A HOROGKERESZT ÁRNYÉKÁBAN. Osiris Kiadó, Budapest, 1999. 310 o. Ára 1280 Ft.

Hagen kilenc élettörténetet dolgoz fel, melyek sokezer, a fasizmus árnyékában élő német mentalitását hivatottak tükrözni. A hétköznapi, nem elvakult vagy elállatiasodott emberek monológjai érzékeltetik, hogy a fasizmus nem német fajspecifikum. Ugyanakkor képet rajzolnak a náciizmus politikai, gazdasági és társadalmi alapjairól, az irigységérzet, a militarizmus, a fajelmélet fanatizmusának terjedéséről. A könyv náci, antináci, illetve a rendszerrel lojális alakokat mutat be, s velük a lázadás, illetve a passzív vagy aktív együttműködés mozgatórugóit és az utólagos magyarázatokat is.

Polcz Alaine: VILÁGJÁTEK. Pont Kiadó, Budapest, 1999. 162 o. Ára 1260 Ft.

A kötet a szerző gazdag tapasztalatain nyugvó újszerű kísérlet a játék értelmezé-

sére, amely több évtized múltán sem vesztett aktualitásából. A felnőttkori neurozisos és pszichózisok mélyebb megismerése a kutatás irányát a gyermek pszichikus fejlődése felé terelte. Mondanivalóját három téma köré csoportosítja. A dinamikus játék- diagnosztika és játékerápia a viselkedés és a motiváció összefüggéseit igyekszik megragadni. A második fejezet a báb-játék helyét, szerepét és terápiás lehetőségeit tárgyalja. Legnagyobb terjedelemben a kötet a "világjátékkal" foglalkozik. Ez egy konstruktív, projektív módszer, amelynek segítségével a gyermek a valóságos környezet, az élet különböző területeinek, jelenségeinek kicsinyített elemeiből álló játékot kap. A "világépítmény" formai, tartalmi, mennyiségi és minőségi szempontok szerint értékelhető. A kötet voltaképpen kézikönyv, melyet nemcsak a pszichológus vagy a terapeuta, de a pedagógus és a szülő is haszonnal forgathat.

RÉGI GÖRÖG HÉTKÖZNAPOK. Szemelvények a görög művelődés forrásaiból. Összeállította, az előszót, a magyarázatokat és a jegyzeteket írta *Ritoók Zsigmond*. Balassi Kiadó, 1999. 260 o. Ára 1400 Ft.

A szemelvénygyűjtemény szövegei az ókori görög ember hétköznapjait mutatják be. A kötet a Gondolat Kiadónál 1962-ben megjelent mű némileg javított és bővített kiadása. Az antikvitás iránt érdeklődő olvasó olyan kérdésekkel ismerkedhet meg, mint a falusi élet, a lakomák, a játékok, a nők helyzete, az otthon világa. A főleg az i.e. V. századból válogatott szövegek közreadásának nem a teljesség a célja — erre már a terjedelem sem ad lehetőséget —, hanem az, hogy közel hozza e korszakot az olvasóhoz, aki sokszor csak a nagy alkotásokból ismeri ezt az időszakot. Megéreztetni, hogy az ókor időben ugyan távol van tőlünk, mégis szerves előzménye a mi korunknak. A gyűjtemény nem a szakemberek, hanem a szélesebb olvasóközönség

számára készült. A szövegeket kiváló műfordítók tolmácsolják, a kötetet gazdag jegyzetapparátus és képanyag teszi teljessé.

András Sajó: **LIMITING GOVERNMENT.** An Introduction to Constitutionalism. Előszó: *Stephen Holmes*. Central European University Press, Budapest, 1999. 292 o.

Az alkotmányjogász szerző a poszt-kommunista országok alkotmányjogi átalakulásait, fejlődésének folyamatait tárgyalja, sokrétű történeti, filozófiai, jogelméleti háttérrel és széles körű angol, francia, német, amerikai és természetesen kelet-közép-európai tapasztalatokra támaszkodva. Az egyes fejezetek sorra veszik a parlamentarizmus és a törvényhozó testület, az ítélelhozatal, a végrehajtó hatalom, a jogállamiság és az alapvető emberi jogok témaköreit. A kötet egyaránt hasznos lehet politikatudomány vagy alkotmányjog iránt érdeklődőknek, diákoknak, kutatóknak és a politika művelőinek is.

TÉR — GAZDASÁG — TÁRSADALOM. Huszonkét tanulmány Berényi Istvánnak. Szerkesztette: *Dövényi Zoltán*. MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest, 1996. 392 o.

A Berényi István 60. születésnapjára készült kötet — a fejezetek sorrendjében — városföldrajzi, regionális problémákat tárgyaló tanulmányokat, a rendszerváltások következményeit elemző, Közép-Európát középpontba helyező, illetve történeti aspektusú dolgozatokat tartalmaz. A témák Budapest társadalmi térszerkezetének átalakulásától az 1991-es jugoszláv válságon, a külföldi működőtőke-befektetés hazai regionális fejlődésre gyakorolt hatásán és Közép-Európa kohéziós földrajzi erővonalain át az Alföld modernizációjának kezdeteig terjednek.

CONTENTS

Our Life-Giving and Destructive Waters

László Somlyódy: Hungarian Water-Husbandry

László Alföldi: Floods, Inland, and Subsoil Waters

István Vágás: Inland Waters Yet Again

István Cselótei: Water Husbandry – Farming – Irrigation

Bertalan Andrásfalvy: Traditions of Flood-Control in Hungary

Look Afield

Social participation in water husbandry (*József Gayer – Anna Vári*);

Inhabitants of the Szigetköz area speak (*I. V.*)

The Road We Have Covered

Regulating the Tisza River, 1860 (*Menyhért Lónyay*, introduced by *István Vágás*)

Interviews

Science and Public Debates. Ferenc Glatz interviewed by *László Szále* and *László N. Sáéndor*

Half-Way into Europe. Norbert Kroó interviewed by *Sándor Sperlágh*

After Einstein's Century. József Pálinkás interviewed by *Zsuzsa Szentgyörgyi*

Problems of the Scientific Workshop

The May General Assembly of HAS (*László Szabados*)

From the History of Science

Dénes Gábor (*László Füstöss*)

Zoltán Bay, Experimental Physicist (*László Kovács*)

Kálmán Tihanyi, Pioneer of Television (*Katalin Tihanyi*)

Book Reviews

A kiadásért felelős az Akaprint Kft. ügyvezetője

Nyomdai munkák: Akaprint Kft. 24285

Felelős vezető: Freier László

Szerkesztőségvezető: Hernádi Miklós

Megjelent: 13,3 (A/5) ív terjedelemben

HU ISSN 0025-0325