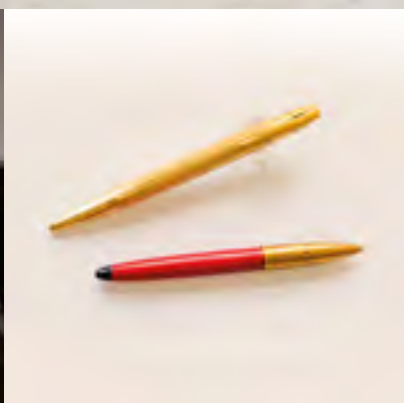


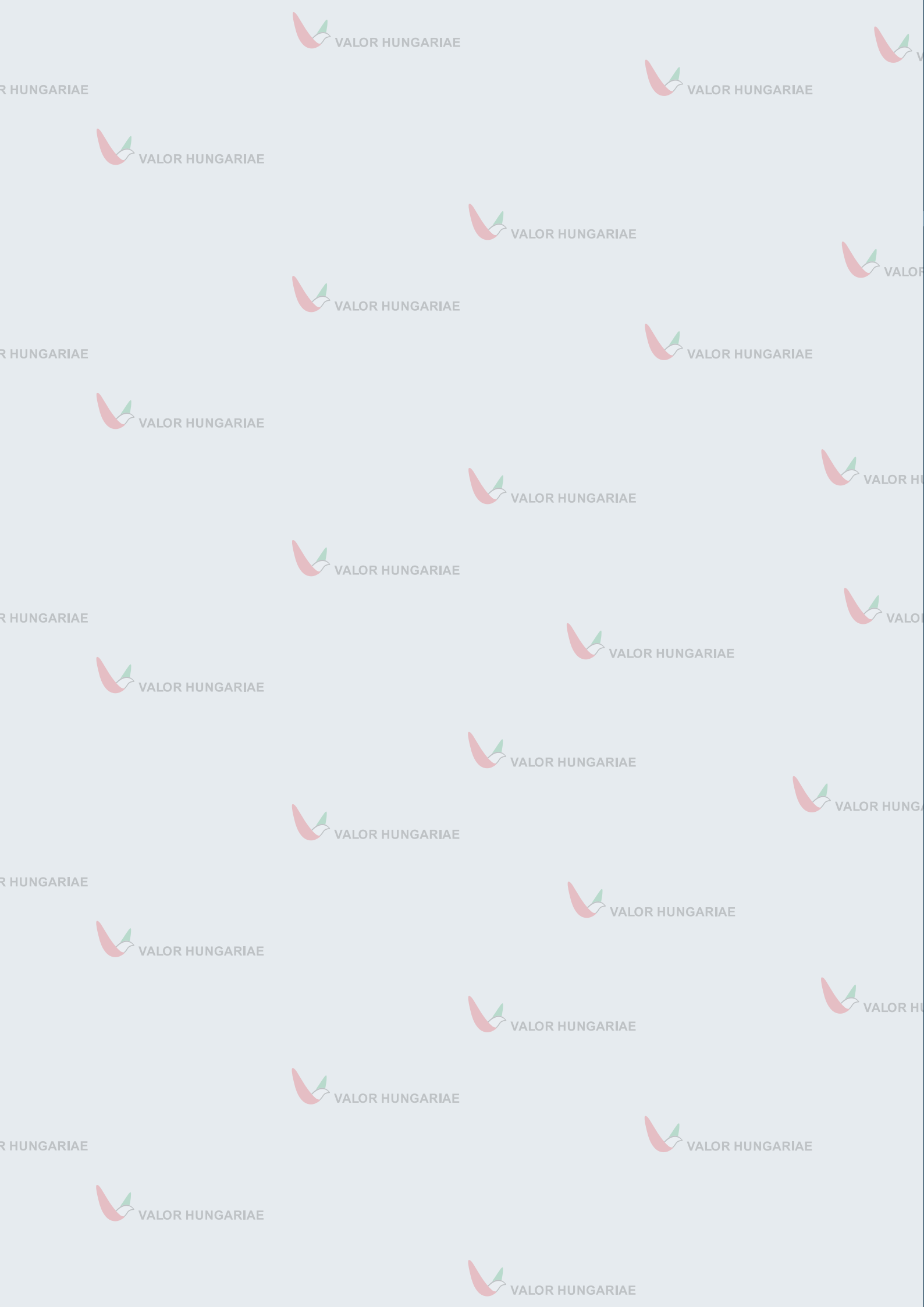
3. szám



MIND

MAGYAR
INNOVÁCIÓK
DIÓHÉJBAN





A VALOR HUNGARIAE
INNOVÁCIÓS HÍRLEVELE
3. SZÁM

2

Szócs Géza elnök bevezetője

Lepsényi István vezérigazgató köszöntője

3

Tudósaink újból együtt
Beszámoló a második Tudós Világtalálkozóról

8

Tudótestületünk tagjainak javaslatai
a magyarországi innovációs tevékenység fellendítésére

19

Három találmány története:
Magyar-amerikai tapasztalatok
Bodó Mihály munkássága

22

Benne vagyunk-e már a globális vízválságban?
Szöllősi-Nagy András írása

27

A Giro D'Italia és a VALOR elektromos biciklije
Szócs Géza naplórészlete

29

Nemzetközi kitekintés
Innovációtámogatás az ecuadori felsőoktatásban:
Coworking StartUPS
Mátyás Bence ismertetése

MI MIND, DE MIT? (MI MIND, DE MIT?)

Mit csinálunk (mit akarunk, tervezünk, főzünk) mi mind?
Vagy, ahogy Erdélyben mondják: mit mind csináltak? Mit csinálunk? Miért erőltetjük ezt a dolgot a magyar tudósokkal? Miért nem hagyjuk őket, legyenek boldogok, nélkülünk?

A VALOR HUNGARIAE működéséhez, céljaihoz fűzött savanyú és értetlen kommentárok visszatérő kérdése ez. Ugyan mit állított elő ez a sok kiváló koponya együtt? Miért van szükségük egymásra, egymás társaságára, arra a néhány napos közös tér-idő kontinuumra, egy *meeting point*-ra, mint a repülőtéren – nem elég jó-e nekik egymástól távol és külön-külön, ott, ahol vannak, hagyjátok már őket békén.

Ez a szkepszis figyelmen kívül hagyja azt, hogy létezik kollektív heurisztika is (pláne izgalmas, ha interdiszciplináris) – vagyis léteznek egymást inspiráló ötletek, monológokból dialógussá kiegészülő alkotó gondolatmenetek. De közömbös vagy értetlen aziránt is, ami tudásaink – és a nemzet – életében talán még egyes konkrét találmányoknál is nagyobb jelentőségű.

Mire gondolok?

Azt hiszem, egy áramkörre.

Tudósainknak, akiket a sors hazájuktól távolra sodort, a VALOR HUNGARIAE révén erősebbé válhat a sze-



mélyes és a lelki kapcsolata a hazával. A magyar hazával is, de azzal a spirituális, szellemi, lelki, kulturális értékkontinuummal is, amelyet a magyar vagy magyar származású, vagy más származású, de magyarrá lett tudósok hosszú sora hozott létre Verancsics Faustustól, Kempelen Farkastól, Bolyai Jánostól, Semmelweis Ignácól mindmáig.

Aki részt vett ezeken a találkozókon, ezeken az eszmecseréken, tudja, miről beszélünk. Az érintésről, a hívásról, a kapcsolatról.

Aki meg nem is akarja tudni, hogy miről beszélgetnek ilyenkor a nemzet legnagyobb elméi, annak vajon számít-e a véleménye?

LEPSÉNYI ISTVÁN VEZÉRIGAZGATÓ GONDOLATAI

Tisztelt Olvasók!

Felgyorsult világunknak egyik bizonyítéka az is, hogy immár a MIND innovációs hírlevél harmadik számát tarthatják kézben és ez a lapszám az előzőknél gazdagabb. Mutatja, hogy az elmúlt időszakban Társaságunk Tudományos Tanácsadó testületével Fehérvárcsurgón megtartott konferenciáját követően a VALOR-on belül is felgyorsultak az események. Az ott meghallgatott, megvitatott javaslatok feldolgozásával megerősítettük a kidolgozott stratégiánkat.

Ennek fontos eleme az ötletek, találmányok átfogó és szisztematikus gyűjtése, amelyhez jelentős részben hozzájárulnak a magyarországi egyetemekkel bővülő

kapcsolataink. A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, és a Miskolci Egyetem együttműködési szerződésének aláírása után ígéretes tárgyalásokat folytattunk az Óbudai Egyetemmel, a Gödöllői Szent István Egyetemmel, a Győri Széchenyi Egyetemmel, a Debreceni Tudományegyetemmel, és ezt a munkát a további egyetemekkel is végezzük. Ezen megállapodások lényege, hogy az egyetemeken kialakított innovációs ökoszisztémákban születő találmányok, kutatás-fejlesztési eredmények, ötletek mindegyikük sikeres piaci terméké válnak, amihez a VALOR aktívan hozzájárul. Ugyanakkor az egyetemek részt vesznek az ötletek validálásában, a termék továbbfejlesztéséhez szükséges fejlesztésben, laboratóriumi mérésekben, technológizálásban. A kutatóintézetekkel kialakított együttműködések is

hasonló célokat szolgálnak. Elősegíti a gondolat és termék áramlását, a komplex feladatok megszervezését az Innovációs és Technológiai Minisztériummal, az Agrárminisztériummal és a Honvédelmi Minisztériummal kialakult jó kooperáció.

Az ötlettől a termékek gyártásáig terjedő folyamatban gyakorlatilag megkerülhetetlen a szellemi tulajdon jog kérdése, ezért előkészítettük a megállapodásunkat a Szellemi Tulajdon Nemzeti Hivatalával. A megállapodás lényege szoros együttműködés az újdonságvizsgálat, iparjogvédelem területén. Nagyon fontos, hogy az SZTNH-hoz beérkező szabadalmi igények – szükség esetén a VALOR mentorálásával váljanak sikeressé.

A kutatásfejlesztési források feltérképezése, beleértve az uniós pénzeket is, kritikus feladat. Ebben nyújt jelentős segítséget a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal. Az ötletek jelentős részében ez a forrás elengedhetetlen az innovációhoz, később pedig a prototípus gyártásához.

A technológizálás, a sorozatgyártás előkészítése, a pénzügyi források biztosítása nélkül nem lehet gyártásról beszélni. Társaságunk ezen a területen is kialakította azokat a kapcsolatokat, amelyek biztosítják, hogy a feltalálók gyorsan megtalálhassák azokat a lehetőségeket, amelyek elősegítik tevékenységük minél sikeresebbé tételét. Különböző állami és magánforrások állnak rendelkezésre, mint pl. a Hiventures Kockázati tőkealap, amellyel szintén megállapodtunk.

A piacra juttatás érdekében saját szakértőinken túl megállapodtunk az exportot ösztönző szervezetekkel. Az elmúlt néhány hónapban majdnem 50 új ötlet érkezett be hozzánk, így jelen pillanatban másfél száz olyan témával foglalkozunk, amelyek a fejlesztés különböző fázisában vannak. Természetesen a bejövő ötletek gondolatok nem mindegyikéből lesz gyártható és értékesíthető termék, de a spektrum igen széles. Az atomfizikai alapelvektől, hulladékfeldolgozáson át az új számítástechnikai platformokig terjednek a VALOR-nál megjelent újdonságok, találmányok.



Ahhoz, hogy sikeresen tudjunk ilyen nagyszámú témát kezelni, természetesen fejleszteni kell számítógépes háttérünket, hardver és szoftver rendszerünket, valamint saját tudásunkat is. Kialakítani és stabilizálni kell a belső folyamatokat és biztosítani azt, hogy a témák gyors átfutási idővel kerüljenek feldolgozásra.

TUDÓSAINK ÚJBÓL EGYÜTT

A VALOR HUNGARIAE TUDÓSTESTÜLETÉNEK MÁSODIK VILÁGTALÁLKOZÓJA

A VALOR újból megszólította idegenbe szakadt és a külföldön hazánkban dicsőséget szerzett tudósait. Társaságunk hívó szavára tizenhatan válaszoltak kedvezően, közöttük heten átkeltek az óceán felett, hogy részt vegyenek a második Tudós Világtalálkozón, amit Fehérvárcsurgón tartottunk 2019. április 2–4. között.

Az találkozó az előző évinél kötetlenebb formában folyt. Szőcs Géza Igazgatósági elnök köszöntőjében kiemelte, hogy az idei nem Tudóskonferencia, hanem Tudóstalálkozó, ahol szabad teret kap az eszmecsere, nincs előírt hozzászólási forma, bárki bármilyen kérdést felvethet és megvitatásra javasolhat. Számos magyar innovációt említett meg, javasolta VALOR in-



Bendzsel Miklós és Szöllőssy-Nagy András



novációs kávéház létrehozását, ahol a Tudótestület tagjai találkozhatnak, átbeszélhetnek szakmai kérdéseket, ami által kreatív gondolatok születnének. Szócs elnök úr a jelenlevők támogatását kérte ahhoz, hogy Bíró László József, a golyóstoll feltalálójának születésnapját, szeptember 29-ét a magyar feltalálók napjának nyilvánítsák. Végül, felhívással fordult a Tudótestület tagjaihoz, hogy függetlenül attól, kedvelik-e egymást vagy sem, ne mondjanak rosszat egymásról!

Lepsényi István vezérigazgató ismertette a Társaságnál bekövetkezett menedzsment változást és statisztikai adatokkal nyújtott betekintést a magyarországi innovációs állapotokba. Figyelmeztetett az ország Európai Unión belüli közepes innovációs teljesítményére és besorolására; az innovációs index kompozit mutató szerint Magyarország a harmadik EU-s csoportban is csak a kilencedik, továbbá a V4 országok között is elmarad Lengyelország mögött. Különösen a magyarországi egyetemekről beadott szabadalmi bejelentések száma kisebb az elvártnál. E helyzet javítása érdekében előadásának végén Lepsényi István négy vitaindító kérdést tett fel, amelyre a résztvevők a találkozót követően írásban válaszoltak.



DR. LŐWY DÁNIEL Innovációs és tudományos igazgató összefoglalta a VALOR elmúlt évének fontosabb eseményeit. Beszámolt a Társaság látókörébe került több mint száz projektről, amelyeket készültségi fok szerint és temati-

kus besorolás szerint csoportosított. Kiemelte, hogy a VALOR Magyarországon az egyedüli olyan innovációs Társaság, amelyik a projektet az értékes ötlettől a piaci értékesítésig végig vezeti.

A találkozón tizenhat meghívott vett részt, heten az Amerikai Egyesült Államokból, egy professzor Kanadából érkezett, ötven Magyarországon élnek, hárman pedig kétféle illetőségűek (váltakozva élnek Magyarországon és külföldön). Szakterület szerint, a résztvevők között volt egy matematikus (Nagy Dénes), két fizikus (Mezei Ferenc, Bodó Mihály – egyben orvosi műszerfejlesztő), két vegyész (Mezey Pál, Vértess Ákos – egyben biológus), két orvos, orvosi műszerfejlesztő (Komjáthy István, Nagy Péter Lajos), egy biológus (Baranyi Lajos), egy pszichológus (Héjj Andreas), két számítástechnikus (Baranyi Péter, Vécsey Zsádány), két mérnök (Ábrahám Károly, Barabássy Miklós), egy hidrológus (Szöllősi-Nagy András) és két bölcsész (Benedek Dezső, Szentpéteri József).

A felvezető előadások után vendégeink kaptak szót.

DR. NAGY PÉTER LAJOS, az USA-ban élő patológus/genetikus, hangsúlyozta a bio-informatika világvízióját, növekvő szerepét. Ennek magyarázata a betegnek előírt gyógyszerkezelés személyre szabottságában keresendő, például tumorok esetében. Felhívta a figyelmet arra, hogy Magyarországon kevés szekvenáló készülék működik (mindössze Budapesten és Debrecenben). A Magyarországon létező oktatási háttérrel ilyen irányban lehetne tovább fejleszteni. A biotechnológiák évi forgalmát néhány millió US\$-re becsülik, ezzel szemben a génhez kapcsolódó technológiák dollármilliárdokra tehetnek. Nagy Péter



a nemzetközi együttműködés híve és elkötelezettje; felajánlotta a segítségét ahhoz, hogy Magyarországot beléptesse a bio-informatika „világklubjába”.

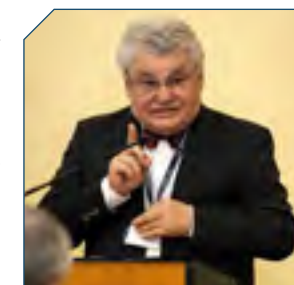
DR. HÉJJ ANDRÁS pszichológus kifejtette, hogy mintegy 5 ezer olyan genetikai betegség ismert, amelyek nem egyetlen gén változásának tulajdoníthatók, hanem több gén változásának. Több gén együttes hatását csak a jövőben fogjuk tudni kimutatni. Úgy vélte, ezen a téren Magyarországon az informatika jelentős szerepet játszhat.



DR. BARANYI LAJOS marylandi lakhelyű biológus a saját munkáját ismertette. Mintegy 50 aminosavból felépülő proteineket állított elő. Öt rövid szekvenciájú peptidet tervezett, amelyek az AIDS vírus ellen bevetethetők; „kilövik” az enzimeket és gátolják a transzkriptázt. Három peptid egyetlen génbe ültethető és a genom ismeretében, a gyógyszer megtervezhetővé válik. A vakcina 72%-os védettséget nyújtana. Hasonló eljárást alkalmazva, valamely biológiai fegyver ellenszerét 1–2 hét alatt lehet kitermelni.

DR. SZÖLLŐSI-NAGY ANDRÁS hidrológus a VALOR szerepét fontosnak látja a klímaváltozás, a

csapadékváltozás és az üvegházhatás feltérképezésével, illetve megoldásával kapcsolatos projektekben. Megoldásra váró kiemelt feladatként említette az árvíz leküzdésére irányuló biztonság növelést, ami nem stacionárius módon kezelhető. Hasonló jelentőséggel bír a digitális vízgazdálkodás, ami a 4.0 ipar összetevője.



Előadásában **DR. BODÓ MIHÁLY** három orvosi innovációt ismertetett, amelyek kidolgozásában éveken át részt vett: (1) a neuroprotektív szűrőrendszer – EEG kalibrálás révén, (2) Cerberus szűrőrendszer a stroke primer megelőzésére, és (3) a noninvaszív agyi monitor. Mindhárom esetben pályázni kellene Európai Unió, magyarországi, vagy más forrásokra, amihez magyarországi intézménynek és néhány szakértőnek kell társulnia.



DR. SZENTPÉTERI JÓZSEF azt az aggasztó jeleket írta le, miszerint 12 éves kortól a 20. életévükig a serdülő korúak kommunikációja, kommunikációs készsége jelentősen romlik. Ez a kérdés kiemelt figyelmet követel. Emellett javasolta, egy magyar motívumkincsek múzeum felállítását, hasonlóan az Ukrajnában nyitott múzeumnak, ami a hagyományos ukrán tojásfestést mutatja be.



Nagy Péter Lajos és Nagy Dénes

NAGYPÉTER LAJOS javasolta a MaxWhere 3D virtuális terek orvosi alkalmazását, ahol a leletek, adatok és más információ egyidőben elérhetők. Ez nagymértékben könnyítené és egyben hatékonyabbá tenné a szakemberek munkáját. Baranyi Lajos szerint a MaxWhere

konzultáció és leletösszevonással segítheti a diagnózist; rengeteg adatbázis köthető össze, de csak az illetékesek számára legyen elérhető. A virtuális terekben sok képet gyorsan lehet átnézni és értelmezni, a mutáció eredményei vizualizálhatók, továbbá felvehető a génbetegség fényképe.

DR. BARANYI PÉTER ismertette a MaxWhere 3D terek kifejlesztésében végzett munkáját és azt látványos bemutatóval szemléltette. Ezzel felkelte több külhoni magyar tudós érdeklődését, akik lehetséges alkalmazásokat javasoltak.



említett meg interdiszciplináris témát és azokban elért eredményeit.

DR. BENDZSEL MIKLÓS interdiszciplináris példaként jelölte meg, hogy Yasmeen Abu-Laban, az Albertai Egyetem politikatudományok professzora a politikusok felépését elemezve vont le következtetéseket szereplésük várható tartalmára.

Barabássy Miklós gépészmérnökként hibának tartja, hogy az innovációt összetévesztik a szabadalmakkal. Az évek folyamán annyi szabadalmat jelentettek be, hogy szinte lehetetlen mindazokat érdemben követni. Ezzel szemben az utóbbi 5–10 évben megjelentek új technológiák. Ilyenek a megújuló energiával összefüggő, LED technológia, drónok, DNS-sel összefüggő gyógyszerkezelés stb. Külön kihívást képez a szabadalomközpontok létrehozása. Ezt a múltban mindenki az egyetemektől várta el. Viszont ilyen szabadalomközpont lehet például a zalaegerszegi tesztpálya is. Az egyetemek feladata elsősorban a szabadalmak tesztelése, optimalizálása és bizonyító számítások elvégzése, vagy ellenőrzése. A tesztelés során, ha az egyetemek együtt gondolkodnak, közös szabadalmak is születhetnek.

A Tudóstalálkozó végén a jelenlevők egyöntetűen elfogadták Szócs Géza Igazgatósági elnök javaslatát, hogy Bíró László, a golyóstoll feltalálójának tiszteletére a születésnapját, szeptem-



ber 29-ét, Argentína után Magyarországon is elismerjék, és a Magyar Feltalálók Napjának nyilvánítsák. A szükséges hivatalos eljárást a VALOR beindította.

A találkozó szervezése jó volt, a hangulata pedig kifogástalan. Volt drón bevetésével megvalósított közös

fényképezés, kávészünet, névjegykártya csere, borkostoló, díszvacsora és végeláthatatlan, ösztönző, gondolatébresztő termékeny beszélgetés.

A találkozó VALOR számára legfontosabb eredményei, hogy folytattuk a kapcsolati tőke kiépítését, több meghívottunk másodszor volt jelen, ami erősítette a VALOR-hoz való kötődését, a Társaság javára kapcsolatépítést és bővítést végeztünk, tudósaink felajánlották önzetlen segítségüket a projektek tudományos értékelésében és előminősítésében, ami által utat nyitottunk a Testület tagjai által végzett semleges szakértői véleményezésnek (miután a 2018. évben kilenc szakszerű, körültekintő érdemi véleményezést végeztek számunkra), értékes tanácsokat kaptunk és ígéretes együttműködéseket indítottunk be a Tudóstestület egyes tagjaival.

Tervezzük a honlapunk bővítését a Tudóstestület tagjainak életrajzával. Szakmai életrajzuk közzétételéhez máris több tudosunk hozzájárult.

■ Löwy Dániel, Benyhe István közreműködésével

A DIOO OKTATÁSI ESZKÖZ DEMÓJA



A délelőtti megbeszélés kávészünetében mutatuk be, a várakozást meghaladó érdeklődés mellett Társaságunk egyik jelentős és már teljesen kifejlesztett, kereskedelmi fázisban lévő innovációját a DIOO (Digitális Óvodai Oktatóeszköz) néven ismert rendszert, ami hardverből és eredeti szoftverből áll, azon belül pedig a gyerekek, óvodák, sőt régiók összehasonlítását lehetővé tevő jelentős adatfeldolgozó kapacitású statisztikai háttérrel rendelkezik.

KONKOLYI SÁNDOR feltaláló ismertette az eszközt és röviden bemutatta a működését. A látottak alapján több kérdés is megfogalmazódott. Az eszköz esetleg döntéstámogató rendszer is lehetne, mert területi összefüggésben mutatja



Konkolyi Sándor

meg a gyerekek szellemi egészségi állapotát, fejlődését. Fontos eredmények várhatók a diszlexia (diszgráfia) területéről és a beszédértésről is, másfelől a DIOO hatékony eszköz lehet a logopédia területén.

A megbeszélés záróakkordja a **BARABÁSSY MIKLÓS** és **DR. NAGY DÉNES** által kezdeményezett interdiszciplináris megbeszélés volt, ami a különböző szakterületeken tevékeny résztvevők összekapcsolásával és kreativitást serkentő hatásával a jövő évi találkozó megrendezési formája lehetne. Az interdiszciplináris közelítés célja – emelte ki Nagy Dénes Ausztráliából Magyarországra hazatért professzor – különböző szakterületeken működő, látszólag egymástól távoli személyeket összekötni. Úgy vélte, ehhez a Tudóstalálkozó, sokszínű szakmai közösségével ideális környezetet biztosít. Ezt követően több résztvevő

A MEGHÍVOTTAK:

Ábrahám Károly villamosmérnök, feltaláló (Maryland, USA); **Barabássy Miklós** gépészmérnök, feltaláló (Németországból települt vissza Magyarországra); **Dr. Baranyi Lajos** biológus, biotechnológus (Maryland, USA); **Dr. Baranyi Péter** számítástechnikus (Magyarország); **Dr. Benedek Dezső** nyelvész (Georgia, USA); **Dr. Bodó Mihály** fizikus, orvosi műszerek feltalálójája (Florida, USA); **Dr. Héjj Andreas** pszichológus (Magyarország); **Dr. Komjáthy István (Steven Komjathy)** orvos, cégvezető (USA); **Dr. Mezei Ferenc** fizikus (Svédország – Magyarország); **Dr. Mezey Pál (Paul Mezey)** elméleti vegyész (Kanada); **Dr. Nagy Dénes** matematikus, a szimmetria konferenciák szervezője (Ausztráliából települt vissza Magyarországra); **Dr. Nagy Péter Lajos** orvos, genetikus (USA); **Dr. Szentpéteri L. József** biológus, fotoriporter (Pécs, Magyarország); **Dr. Szöllősi-Nagy András** hidrológus (Magyarország – Franciaország); **Vécsey Zsádány** számítástechnikus, cégvezető (USA – Magyarország); **Dr. Vértés Ákos** analitikai vegyész, biológus (Washington, D.C., USA)

A VALOR HUNGARIAE ZRT. RÉSZTVEVŐI:

Szócs Géza, az Igazgatóság elnöke; **Lepsényi István**, Vezérigazgató; **Dr. Faller Jenő**, Vezérigazgató-helyettes; **Dr. Bendzsel Miklós**, az Igazgatóság tagja; **Dr. Löwy Dániel**, Tudományos és innovációs igazgató; **Foltányi Árpád**, Gazdasági igazgató; **Benyhe István**, Nemzetközi innovációs menedzser; **Czuppon Dávid**, az Igazgatóság elnökének irodavezetője

A RÉSZTVEVŐKRE VONATKOZÓ NÉHÁNY STATISZTIKAI ADAT

A találkozóon részt vett meghívottak száma: 16
A meghívottak földrajzi megoszlása:
USA – 7, Kanada – 1, Magyarország – 5,
kétféleképpen (Magyarország + más ország) – 3

A meghívottak szakterület szerinti megoszlása:
matematikus: 1 (Nagy Dénes), fizikus: 2 (Mezei Ferenc, Bodó Mihály – egyben orvosi műszerfejlesztő),

tő), vegyész: 2 (Mezey Pál, Vértés Ákos – egyben biológus), orvos, orvosi műszerfejlesztő: 2 (Komjáthy, Nagy Péter Lajos), biológus: 1 (Baranyi Lajos), IT szakember: 2 (Baranyi Péter, Vécsey Zsádány), pszichológus: 1 (Héjj Andreas), mérnök: 2 (Ábrahám Károly, Barabássy Miklós), hidrológus: 1 (Szöllősi-Nagy András), bölcselem: 2 (Benedek Dezső, Szentpéteri József)

A VALOR HUNGARIAE ZRT. TUDÓSTÁRSASÁGÁNAK JAVASLATAI A MAGYARORSZÁGI INNOVÁCIÓS TEVÉKENYSÉG FELLENDÍTÉSÉRE

A Fehérvércsurgói Nemzetközi Tudóstalálkozóan tartott előadásában Lepsényi István vezérigazgató négy kihívást képző, a VALOR HUNGARIAE Zrt. tevékenységének javítását célzó kérdést intézett a résztvevőkhez. Ezek a következők voltak:

- 1. Mit tartanak a legjobb gyakorlatnak az innovációk felkutatásához és támogatásához?**
- 2. Mi Magyarország külföldi megítélése az innovációk terén?**
- 3. Önök hogyan növelnék az egyetemi szabadalmak számát és hogyan erősítésének a spin-off /startup vállalkozásokat?**
- 4. Elegendőnek tartják-e a jelenlegi állami forrást és annak struktúráját?**

A fenti kérdésekre a tudósok írásban válaszoltak, magyar vagy angol nyelven. Gondolatgazdag, figyelemfelkeltő vélekedéseiket a jobb áttekinthetőség kedvéért tematikusan csoportosítva, megszerkesztett formában nyújtjuk át az olvasónak.

Összegezve a leggyakrabban meghivatkozott érveket: Nem a szabadalmak száma lényeges, hanem az, hogy legyenek olyan szabadalmak, amelyekre azonnal van gyártási igény. Szinte teljesen hiányzik a közfinanszírozott alkalmazott kutatás, ami az innováció nélkülözhetetlen láncszeme az alapkutatás és ipar részvételével végzett innovációs termékfejlesztés között. Döntő fontosságú lenne a nagy értékűvelő képességű platform-technológiák létrehozása, ezért a központi támogatást ilyen irányba kellene terelni. Elengedhetetlen a kihelyezhető forrás megléte, kiemelt jelentőségű a feltaláló elismerése és lehető-ség szerinti kitüntetés javadalmazása, az innováto-

rok szabadságának biztosítása és szakmai védelme. Kulcskérdés továbbá az export ipar fejlesztése, amire a nemzetközi piacon való verseny kényszerít. A Tudóstársaság javasolja minél több innovációs pályázat kiírását, szakosodott innovációs díjak bevezetését, és azoknak az írott és beszélt sajtóban, illetve az Internetes médiában történő népszerűsítését. Eredményt hozhatna a Sabbatical intézményének bevezetése a magyarországi egyetemekre; az egyetemi oktató hétévente vehetne igénybe fél éves vagy akár egész éves távozást, hogy olyan munkát végezhesen, ami nem közvetlenül a megszokott egyetemi tevékenységhez kötött. Többen hangsúlyozták, hogy az innovátorokat oktatni kell a szellemi tulajdon oltalmára, továbbá kívánatos lenne az innováció oktatásának fejlesztése egyetemi szinten, illetve annak bevezetése a gimnáziumokban. Jelenleg az innováció menedzsment képzés hiányterület hazánkban.

A sikeres cégeket mind jelenlét, mind oktatás szintjén be kellene kötni az egyetem vérkeringésébe. Egyetemisták számára meghirdetett innovációs ösztöndíjak fontos ösztönzőkké válhatnak. Az egyetemistáknak együtt kellene dolgozniuk olyan szakértőkkel, akik valós piac, versenyszféra közegében élnek. Szükség van továbbá üzleti és cégalapítási tapasztalattal rendelkező szakemberekre, akik a validálási pályázatot kiegészítik az elengedhetetlen marketing stratégiával. Az adminisztrációs környezet és eljárást jelentős mértékben egyszerűsíteni kell, ami hatékonyabbá teheti.

Végül, létfontosságú a magyar innováció ismeretterjesztés általi népszerűsítése, ami hatékonyan összeköthető a magyarországi turizmus célkitűzéseivel.

MÓDSZERTANI JAVASLATOK AZ INNOVÁCIÓ FELKUTATÁSÁRA ÉS AZ INNOVÁTOROK OKTATÁSÁRA

= KOMJÁTHY ISTVÁN: Az innovációk felkutatását célzó legjobb gyakorlattal kapcsolatos kérdést valójában másképpen kellene feltenni. Úgy átfogalmazható, hogyan/milyen mértékben tudják a magyar innovátorok megérteni a folyamatot, ami által a javasolt innovációk vagy találmányok megvalósulnak? Jelenleg számos innovatív magyarral tart kapcsolatot, akik kizárólag nyugati támogatásra számítanak, mivel nincs hazai platform, ahonnan anyagi támogatást kaphatnának az ötleteik megvalósításához. Miért alakult ki ez a helyzet? Mert a szabadalmi bejegyzés folyamata



Benedek Tibor és Vértés Ákos

költséges és gyakran nem túlléphető akadályt képez. **= BENEDEK DEZSŐ:** A döntő szempont a forrás, az anyagi támogatás. A támogatásra érdemesített innovációk esetében mindent el kell követni a „vörös szalag” kiküszöbölésére, azaz le kell küzdeni a túlzott szabályozást, a formális szabályoknak való merev megfelelést, a nagymértékű bürokráciát, amelyek együttesen és külön-külön akadályozzák a cselekvést, a döntéshozatalt és az előrelépést. A jelenlegi helyzetben sok esetben a „legszelesebb” vörös szalag a Magyar Tudományos Akadémia beavatkozása. Ennek véget kell vetni ahhoz, hogy innovációt támogathassunk Magyarországon. Napjainkig a magyar innovátorok gyakran külföldön értékesítik a találmányaikat, mivel odahaza hiányoznak az anyagi források. Következésképpen az innovátoroknak forrást kell biztosítani ahhoz, hogy a projektjüket Magyarországon fejlesszék, támogatni kell őket a szabadalmi oltalom megszerzésében, majd a termék marketingjével is. Mindez elvégezhető a feltaláló és a VALOR közötti szerződés keretében.

= MEZEI FERENC: Az innovációk bátorítása mindenképpen a sikeres export ipar fejlesztése a kulcs, amire a nemzetközi piacon való verseny kényszerít. Komoly

innovációk csak a világpiacon térülhetnek meg, a hazai piac a miénknél nagyobb országokban sem elégséges az innovációk megtérüléséhez. Ha az a kérdés, hogyan lehet a meglévő, egyedi kezdeményezésű innovációkat megtalálni, amelyekbe érdemesesztálni, fontos, hogy az beruházók nagy kockázat – jelentős megtérülés (high risk - high return) szellemben dolgozzanak. Érdekesnek tűnő innovációk közül csak körülbelül 10% sikeres és térül meg, 90%-ban sikertelenek vagy nyereség nélküliek maradnak. Ha a beruházók olyan feltételeket szabnak, hogy az innovációk finanszírozásából évi 10% garantált megtérülést akarnak elérni, az inkább megöli az innovációt, mintsem serkenti. Gyakorlatilag nálunk az állam az egyetlen, aki nem kéri vissza a támogatást nagy haszonnal. Jól működő kockázati tőke (venture capital) szektorra lenne szükség, és olyanokra is, akik számára a megcélzott piac alsó határa 1 milliárd USD-nál sokkal kisebb. Ha a kérdést az innovációk ösztönzésére vonatkoztatjuk, itt sikeres export ipar fejlesztése a kulcs, amire kényszerít a nemzetközi piacon való verseny.

= VÉRTES ÁKOS: Az első lépés a potenciális innovátorok oktatása a szellemi tulajdon (IP) bejelentésének és oltalmának folyamatáról. A legtöbb műszaki szakember számára ez bonyolult feladat, ami látszólag nagyon kevés előnnyel kecsegtet. Miután elsajátítják, hogyan azonosíthatók a potenciális innovációk, hogyan megvizsgálható az újdonságtartalmuk, és hová fordulhatnak intézményes támogatásért, a feltalálók és innovátorok nagyobb valószínűséggel fognak jelentkezni. Létre kell hozni olyan intézményes eljárást, ami a találmány közzétételével kezdődik, amit a szabadalmaztatás támogatása követ, és végül az értékesítés, külső cég licencvásárlása révén, vagy spin-off cég létrehozásával, amit erőforrásokkal támogatnak a vállalkozói tevékenység megkönnyítésére. Az egyenlet részét képezi a vállalati kultúra is. Mivel a vezetőség nyilvánosan elismerésben részesíti az innovátorokat, azok más kollégák részéről is fokozott figyelmet kapnak majd. A pozitív példák támogatása fokozza az érdeklődést.

ADOTT INNOVÁCIÓ ÉRTÉKE

= BARANYI LAJOS: Sajnos, egyetemes felkutatási módszer nem létezik, mivel nincs általánosan leírható

innováció. Mivel ahány innováció, annyiféle, a felkutatásuk és támogatásuk sem megoldható „egyetlen suhintással”. Először is el kell döntení, milyen innovációról beszélünk, mire kell, kinek kell, és egyáltalán van-e értelme?

Ha például Kocsis P. János kitalálja, hogyan lehet a cirokseprűt törésmentesen kötni, az nagyszerű innováció. Ha valaki cirokseprűben érdekelt, és forradalmasítja a piacot, megszerezheti vele a 23 ezres seprűpiac akár felét is. Ez megváltoztathatja Kovács úr és családja életét, de aligha kell ebbe bárkinek is beavatkoznia. Ha valamiféle támogatásról beszélünk, az ilyen támogatások maradjanak helyben, a településen, ott, ahol az iparűzési adót fizetik, ahol már ismerik Kovács urat, tudják róla, hogy jó mesterember. Továbbá ugyanazon térségben tartózkodnak azok is, akik meg tudják ítélni, van-e értelme az innovációnak. Tudatában kell lenni annak, hogy az újítások 98% nincs jelentősége az adott üzemen, kisüzemi eljárásán kívül, és a megvalósításuk sokkal több pénzt, munkát, szervezést igényelne, mint amennyi hasznot hajthatna. Ezt többnyire már helyben felméri, és legtöbbször magától elhal a kezdeményezés. Az újítások megmaradt néhány százaléka azonban rendkívül fontos, mivel hosszútávon ezek teszik versenyképessé a nagy és kisvállalatokat. Ezek az innovációk legtöbbször know-how-ként élnek túl, és informálisak maradnak, beépülnek az adott cég kultúrájába, és pontosan akként kell őket megbecsülni, felkarolni.

= BARABÁSSY MIKLÓS gépészmérnöki szempontból közelített a kérdéshez. Hibának tartja, hogy az innovációt összetévesztik a szabadalmakkal. Az évek során annyi szabadalmat jelentettek be, hogy szinte lehetetlen követni és ellenőrizni mindazt, ami már szabadalomként megjelent. Vonatkozik ez elsősorban (a) a hagyományos részekre, mint a robbanómotorok, repülőgépek, szivattyúk, sebességváltók, szerszámgépek, vízgazdálkodás stb. Ezzel szemben, az utóbbi 5–10 évben megjelentek (b) az új technológiák, mint a megújuló energiával összefüggő LED, drónok, DNS-sel összefüggő gyógyszerkezelés stb., amelyekkel szemben másként kell eljárni.

Az (a) csoportba tartozó tudást tanítják a diákoknak az egyetemeken. A tanárok azonban nincsenek olyan helyzetben, hogy szabadalmi bejelentést tehessenek. Akik szóba jöhetnek, olyan műszaki érzékkel megáldott szereplők, akik állandóan oda figyelnek arra, mit lehet jobban csinálni, „hol szorít a cipő”?

A (b) csoportba tartozóknak sem kell a „spanyolviaszt” feltalálniuk. Sokkal előnyösebb helyzetben



vannak, mint az első csoportban lévők, minthogy az újdonságok lehetőségei még messze nincsenek kihasználva. Itt szinte a startvonalról kapcsolódhatnak be az innovációk világába.

Barabássy helyteleníti, hogy Magyarországon úgy gondolják, az összeszerelő gyárak egyféle alacsonyabb színvonalat képviselnek, holott ezekben a gyárakban a legmodernebb technológiát alkalmazzák. Magyarország jövője attól is függ, hogy mennyibe kerül a termelés ezekben a gyárakban. Egyelőre a munkabérek mérsékelt szintje és az alacsony adó vonzza az idegen tőkét. A jövőt az is meghatározza, hogyan sikerül a termelékenység növelni. Világhírű innováció volt a termelékenység növelése szempontjából a futószalag bevezetése, vagy a robottechnika. Milliós innovációra van szükség ahhoz, hogy a Magyarországon lévő gyártóközpontok hosszútávon is itt maradjanak, és magas tudású innovatív embereket foglalkoztassanak. Más előnye az (a) csoportba tartozó gyáraknak, hogy azokban kideríthetők a hagyományos technológiákban jelentkező hibák. Aki ehhez a fazékhoz van közelebb, annak van lehetősége az innovációra.

AZ INNOVÁTOR MEGBECSÜLÉSE ÉS ELISMERÉSE

= ÁBRAHÁM KÁROLY: A feltaláló iránti bizalom a legfontosabb. A feltalálók nagy része egyféle „másik” világban él, ahol tisztán látják a fontos technikai tényezők egymással való találkozását, kölcsönhatását, ami által megtalálják a kedvező megoldást.

= BARANYI LAJOS: A vállalatoknál a kreatív embereknek többlet megbecsülést kell adni. Helyben. Erre a vállalkozásokat lehet ösztönözni, de közvetlen érdekességük miatt, a jó vezetés számára ez természetes. Amit tenni lehet, meg kell értetni a gazdasági vezetőkkel, az alacsony és magas szintűekkel egyaránt, hogy a kreatív emberek megbecsülése mennyire fontos. Ezt az innovációs kultúrát Japánban szinte tökélyre vitték. A munkásokat időnként brain storming-ra hívják, kis csoportokban, vagy egyénekként újra meg újra áttekintik a teljes munkafolyamatot, elmagyarázzák egymásnak ki, mit hogyan csinál, eközben átbeszélik, hogyan lehetne mindezt jobban végezni. Az összejövetelek végén van eszem-iszom is; mindenki nagyon büszke magára, hogy jó munkát végzett, majd, ha a változtatások bevezetését megfontolják és eldöntik, hogy valamelyiket alkalmazzák, a következő összejövetelen kiemelten megdicsérik azokat, akiknek az ötleteit megvalósítják, esetleg kisebb jutalmat is kapnak, de a legfontosabb, hogy az emberek érzik a megbecsülést és a cég dolgozókkal szembeni lojalitását.

AZ INNOVÁTOR ÉS A „CÁPÁK” AZ INNOVÁTOR VÉDELME

= BARANYI LAJOS: Az innovációk töredékét a feltalálók olyannyira fontosnak ítélik, hogy a szabadalmaztatás is szóba kerül, és a projekt oltalmazott szellemi tulajdonná avanszállhat. Ez a legtöbb esetben mérhetetlen energiaráfordítást és anyagi költséget von maga után, mivel az emberek nagyon nehezen tudják objektívan megítélni, mi a találmányuk való értéke. A túlértékelés következménye a titkolózás, elmérgesedett emberi kapcsolatok. A környezetben mindig jelenlevő „élősködők”, a könnyű haszonra törők, a mások szellemi tulajdonát letámadó cápák is aktivizálják magukat. Ők a beosztásuk adta hatalmukkal élve részt kérnek a haszonból, mielőtt még bármivel is hozzájárultak volna az elképzeléshez, sőt megpróbálják az egészet kisajátítani. Erre a legjobb megoldás, hogy a feltaláló hivatalos, jogilag értelmezhető formában lefedi a találmányát, amivel biztosítja magának a feltalálói jogokat a szervezetben belül. Az állam, törvény erejével védelmet garantál a feltalálóknak ezért az információért, titoktartásra kötelezi csoportot, amelyik a találmányt jogosultságát megvizsgálja, majd az intézmény eldönti, mit akar a találmánnyal kezdeni. Felméri, hogy munkakörben létrejött találmányról van-e szó, vagy sem. Amennyiben nem, akkor a feltaláló rendelkezik az innovációval, amennyiben viszont igen, akkor az intézmény eldönti, hogy felkarolja-e az ötletet, avagy elutasítja. Ha elutasítják, akkor a feltaláló szabad kezét kap a találmány hasznosítására.

Az elmondottak lényege, hogy az innovátort meg kell védeni, amikor sebezhető állapotban van. Egyrészt tanácsra, segítségre van szüksége, ugyanis a szabadalmaztatási eljárás rendkívül összetett feladat, jelentős volumenű munkát igényel és nagyon költséges. Ezt az innovátor általában nem képes maga elvégezni, sem pedig finanszírozni. Csak akkor vág bele, ha fogalma sincs róla, mit kell tennie, vagy ha tudja, hogy a végén nem fogják kisemmizni. Szinte mindenütt a világon az innováció költségeit a finanszírozó leírhatja az adóalapjából. Sok helyen pályázatokat is kiírnak arra, hogy a cégeknek részben megtérítsék az innovációra fordított költségeit, illetve a meg nem térített kiadásait később, az innováció megvalósításából szerzett jövedelmük adóterhére írják jóvá. Ezek megfelelő ösztönzőerővel bírnak ahhoz, hogy ésszerű innovációs aktivitás legyen a cégekben és életképes kutató-fejlesztő munka folyhasson.

A MŰSZAKI INKUBÁTOROK TERMÉKENYÍTŐ HATÁSA

= BARANYI LAJOS: A cégeken kívül rekedt, magukra maradt innovátorokkal regionális intézmények

foglalkoznak és lehetőséget kapnak rá, hogy pályázattal támogatást nyerjenek az megvalósíthatóság bizonyításhoz (proof of concept), vagy prototípus elkészítéséhez, újabb pályázatok megírásához, és az innováció megvalósításához szükséges cégek létrehozásához, illetve a termék piacra juttatásához. Ezek az intézmények gyakran inkubátorként működnek, és segítik a feltalálók tevékenységét, felméri és támogatják az ütemtervek elkészítését, hogy megfelelő legyenek, majd a végrehajtásuk megtörténjen, továbbá segítenek a szakmai tanácsadásban, partnerkeresésben és a szabadalmi bejelentés megírásában. Mindezt évi néhány százalékos tulajdonszereznek az innovációban, így biztosítva, hogy a befektetett közpénzek saját tőkévé váljanak és az intézmény a tevékenységét a jövőben kiterjeszthesse. Az inkubátorok kiválóan csatlakozhatnak kutatóintézetekhez, vagy nagy cégekhez, amelyek megfelelő kutató-fejlesztő bázissal rendelkeznek, illetve az egyetemek adhatnak nekik otthont. Hangsúlyoznunk kell, hogy az erőviszonyok erősen aszimmetrikusak, így az innovatív munkatársak jogainak védelmét az államnak kell garantálnia.

= VÉCSEY ZSADÁNY:

Jelenleg gyakorlati szempontból leghasznosabbnak az egyetemek köré szerveződő, vagy akár az egyetemeken által menedzselte inkubátorok tűnnek. Az észak-amerikai modell nagy előnye, hogy itt a magasszintű szakmai támogatás mellett a projektek célirányos üzletfejlesztési segítséget is kaphatnak, a készségfejlesztéstől a jogi ismeretek át a helyes piacra lépési stratégiák kialakításáig.



INNOVÁCIÓS KÖZPONTOK FELÁLLÍTÁSA ÉS MŰKÖDTETÉSE

= ÁBRAHÁM KÁROLY: Az USA legtöbb államában működik innovációs központ, ahonnan jelképes, 25 ezer dolláros támogatásban részesülhet az a feltaláló, akinek ötletét – értékelés után – jónak, kifejleszhetőnek találták.

= MEZEY PÁL: Előnyös lenne jó pénzügyi háttérrel rendelkező szervezet létrehozása, szélesebb körű szabadalmi tanácsadásra, főleg az adminisztrációs és bonyolítási szempontok szerint történő segítségnyújtásra, és el kellene érni, hogy ez a szervezet és segítségnyújtó szerepe nagyon széleskörben ismert legyen és az innovátorok számára hozzáférhető. Egyúttal az is fontos, hogy az örökmozgó újabb és

újabb felfedezői ne emésszék fel egy ilyen szervezet időkészségét. Előnyös lenne, hogy külföldi magyarok által megvalósított innovációknak magyar szabadalmat, vagy itthon is bejegyzett szabadalmat is biztosítsanak. Lehetséges, hogy ezt a jelenlegi jogi környezet megnehezíti.

= SZENTPÉTERI JÓZSEF: Az innovációs központ iránt kiemelt igény mutatkozik a Pécsi Tudományegyetemen, ahova három különböző helyre futhat be innováció, viszont e három központ nem kommunikál egymással. A felkutatáshoz külön egység létrehozása lenne célravezető. Több centrumot is fel kellene állítani a felkutatáshoz, de akkor minden egységnek rendelkeznie kell saját profillal. Ám egyetlen centrum több, különböző profilú osztállyal sokkal hasznosabb lehetne. Jelenleg Pécsen ennek a rendszernek a kialakítása folyik. Ezáltal a multidiszciplináris közeg jelen lenne. Ha külső (piaci) igényt jelentenek be, belső kompetenciákat, kapcsolattrendszert keresnek, amelyek képesek az igényhez szabott innováció létrehozására.

= BARABÁSSY MIKLÓS: Külön kihívás a szabadalmi központok létrehozása. Ezt a múltban, és talán most is az egyetemektől várták. Viszont egy ilyen szabadalmi központ lehet például a zalaegerszegi tesztpálya is. Az egyetemek feladata elsősorban a szabadalmak tesztelése, optimalizálása, számítások elvégzése. A tesztelés során, ha az egyetemek együtt gondolkodnak, közös szabadalmak is szülehetnek. Ez járható út, amit el kell magyarázni a diákoknak és a fiatal mérnököknek.

A MÉDIA KITÜNTETETT SZEREPE

= HÉJJ ANDRÁS: Az innovációk felkutatásához a felhívást a Z generáció által olvasott közösségi médiumokban meghirdetni. A támogatás egyik hasznos módszere lehet, hogy a legjobb feltalálók között informatikai eszközt sorsolnak ki.

(Z generációnak nevezik a 2000-es évek digitális világában született mai kiskamaszokat és kisgyerekeket, akik már akkor hatékonyak a műszaki eszközök használatában, amikor még beszélni is alig tudnak.)

A Z generáció tagjai az idő jelentős részét online tölti, közösségi oldalakon chatelnek, barátkoznak, élnek. Gyerekkoruktól kezdve minden előző generációnál nagyobb befolyást gyakorolnak a gazdasági és társadalmi változásokra. A marketing-szakemberek a Z generáció „lájkjaira” vadásznak, azokhoz igazítják a termékeikre várható keresletet. Lásd: Nevelem a kamaszom.)

= SZENTPÉTERI JÓZSEF: Intenzív társadalmi kommunikáció (promóció) szükséges minden új forrás meghirdetésekor.

= KOMJÁTHY ISTVÁN: A televízió, a rádió, az internet, a szociális média révén kell tudatni az innovátorokkal, hogy Magyarország érdeklődést tanúsít elképzeléseik iránt és támogatja azokat. A VALOR kezdeményezzen széles körben médiakampányt, ami több televíziós csatornát felölel, valamint a rádiót és

a szociális médiát, beleértve a Facebook-ot és kiváltva a LinkedIn hálózatot. Meg kell hirdetni, hogy Magyarország a társadalmi élet minden területén találmányokat és innovációkat keres. Olyan weblapot kell működtetni, amelyre az emberek bejelentkezhetnek, hogy a találmányukat ismertessék. Szakértői bizottságot kell alakítani, hogy átvilágítsa a beérkezett ötleteket és kivizsgálja alkalmazhatóságukat. Ez



Mezei Ferenc és Szentpéteri József

versenyként szervezhető meg, ahol a 10 legjobb ötlet szabadalmi bejelentését a Társaság finanszírozza!

= BENEDEK DEZSŐ: Javasolnám, hogy a VALOR csapata kísérelje figyelemmel a magyarországi és határon kívüli magyar innovációkról szóló híreket. Az innováció jellegétől függően, két-három a szakterületen jártas szakember döntse el, hogy a Társaság akarja-e az innovációt támogatni.

A SZEMÉLYES KÖLCSONHATÁS EREJE

= NAGY DÉNES: A legjobb – sajnos/szerencsére – személyesen felkeresni kutatóhelyeket. Ezért jó a „nagy csapat”.

= ÁBRAHÁM KÁROLY: Az innovációkat felkutatni hirdetés alapján is lehet, de igazán jó ötlettel bíró személyek arra nem fognak jelentkezni. Polgármestereknek kellene ismerniük a városukban élő kreatív embereket, és találkozókat szervezniük nekik ismert mérnökökkel és tudósokkal. Ha az utóbbiak megfelelő tiszteletet tanúsítanak a „kis ember” iránt, segítenek abban, hogy a feltalálók megnyíljanak, tárgyaljanak, és a gondolataikat megosszák.

ÚJDONSÁGOK KÖVETÉSE A SZAKIRODALOMBAN

= BODÓ MIHÁLY: Az orvosbiológiai mérnökség (Biomedical Engineering) területén Bodó Mihály hatékonyan tartja az adatbázisokban történő keresést, közöttük PubMed, Google Scholar és ResearchGate

portálokon szereplő publikációkat, a Magyar Tudományos Művek Tára (MTMT – a Magyar Tudományos Akadémia égisze alatt), a Defense Technical Information Center (DTIC, az amerikai Honvédelmi Minisztérium keretében – Department of Defense), az amerikai szabadalmi hivatal (U.S. Patent & Copyright Office) honlapjáról letölthető nyilvános dokumentumokat, továbbá tudományos konferenciákon előadások meghallgatását, az ott szereplő posztterek és a kapcsolódó kiállítások megtekintését. Komoly segítséget nyújthat a megcélzott, házon belüli (intramural) támogatás, amire pályázni kell (példa rá az amerikai hadsereg U.S. Army Combat Casualty Care Research pályázata).

INNOVÁCIÓS DÍJAK ALAPÍTÁSA

= MEZEY PÁL: Előnyös lenne, ha a ma létező díjak mellett, sokkal több, talán szakterületek szerint külön-külön bevezetett, híres magyar feltalálókról elnevezett innovációs díjakat alapítanának. Ez erősítené valamely innováció hírértékét, és éppen a VALOR támogathatná, hogy az újságokban, TV-ben stb. ezek a díjak és a díjazottak széles közönség számára ismertté váljanak, további motivációt adva újabb, lehetséges innovátoroknak. A megbecsülés akkor is nagyon fontos, ha a közvetlen pénzügyi jutalom nem jelentős, ezért erre kellene jóval nagyobb hangsúlyt fektetni.



GINNÁZIUMI OKTATÁS CÉLIRÁNYOS BŐVÍTÉSE: INNOVÁCIÓK ÉS INNOVÁTOROK BEMUTATÁSA

= MEZEY PÁL: Hosszútávon, sokat segítené, ha már a középiskolások, féléves vagy hasonló gyakoriságú rendszerességgel, különféle innovációkról kapnának tájékoztatást. Ilyenkor, a számukra megfelelő tudományos szinten elmagyaráznák nekik az adott innováció jelentőségét, és az ismertetésben az innovátor személyesen is közreműködhetne. Ha a híres sportolók (megérdemelt), vagy a híres celebritások (meg nem érdemelt) dicsőségéből csupán egy kis hányadot át lehetne irányítani az innovátorok középiskolások általi megbecsülésére, az sokat jelentene a későbbi szakmai fejlődésük és értékítéletük kialakítása szempontjából. Nem ártana a középiskolai tananyagban helyet szorítani akár régebbi példák ismertetésére, ami felerősítené a diákokban a gondolatot, hogy innovációra is

lehetnek büszkéek. Talán érdemes lenne a nemzetek közötti vitathatatlanul kimagasló magyar olimpiai sikerekkel párhuzamosan a magyar innovációs sikereket, találmányokat és Nobel-díjakat népszerű formában megismertetni. Az értékrend és fontossági sorrend ebben az életkorban dől el.

= VÉCSEY ZSADÁNY: A szemléletformálás elengedhetetlen, ezért célszerű lenne azt már a középiskolásoknál elkezdni. Ennek nagy akadálya jelenleg, hogy az iskolai rendszer nem preferálja a csoportos feladatmegoldást, az érdemjegyet a tanulók/hallgatók jellemzően egyéni teljesítményért szerzik, így nem alakul ki időben az együttműködési kultúra és hajlandóság.

MI MAGYARORSZÁG KÜLFÖLDI MEGÍTÉLÉSE AZ INNOVÁCIÓK TERÉN?

= VÉRTES ÁKOS: Az Európai Bizottság (European Commission) minden tagországról összehasonlítható statisztikai adatokat közöl.

<<https://ec.europa.eu/eurostat/data/database>> (Letöltve: 2019. május 30.)

Ennek része a szabadalmak időbeni megoszlása.

<http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=pat_ep_ntor&lang=en> (Letöltve: 2019. május 30.)

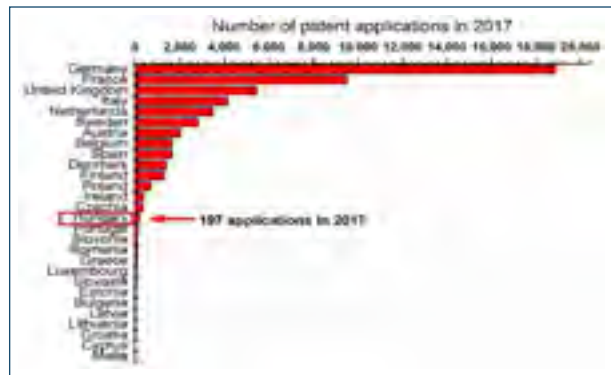
Az EU-s szabadalmi bejelentések számát a 2017. évben az 1. ábra szemlélteti. Magyarország a középmezőnyben található, és a szerénynek tekinthető 15. helyet foglalja el. Egyértelmű a következtetés, hogy a helyzet javításra szorul. A lakosság számához történő egységítés sem változtat jelentősen a besoroláson.

= ÁBRAHÁM KÁROLY: Elterjedt nézet szerint, a külföldi cégek mindent kezükben tartanak, ezért a magyar innovátorok kénytelenek eredményeiket a külföldi cégeknek átadni. Ezek a cégek szeretnek magyar munkaerőt alkalmazni, de ami a pénzt hozza, azt ellopják vagy megtartják.

= MEZEI FERENC: A Rubik kockán kívül nemigen ismert a magyar innováció. Más kisebb európai országot sem asszociálnak innovációs profillal. Ez a megítélés főleg az ázsiai „kis tigrisekre” vonatkozik. Finnországnak volt jó hírneve a Nokia révén, amíg az az élvonalban volt. Ameddig a Nokia 15 ezer fős kutatórészleget foglalkoztatott, nálunk a közfinanszírozott kutatásban ez a szám összesen 3.500 körül van, míg Németországban és Franciaországban (egyik sem kutatási, innovációs nagyhatalom az USA-hoz és Ázsiához képest) körülbelül 80 ezer főt tesz ki. Nálunk az MTA, illetve utód kutatóintézeti hálózatnak (100 százalékosan közfinanszírozott alaputatást és alkalmazott kutatást jelent) az európai versenyképesség érdekében hozzávetőleg 10 ezer alkalmazott szintet kellene elérnie. (Erre persze nem volt alkal-

mas az MTA eddigi, kizárólag alapkutatásra koncentrált önrányítási rendszere.)

= BARANYI LAJOS: A válasz Magyarország megítélésének kérdésére fájdalmasan rövid: még rossz megítélés sincsen. Nem tud róla senki semmit. A nemzetközi statisztikákban Magyarország gyakorlatilag minden mutatójával az alsó-közép mezőnyben van, odáig pedig senki sem olvassa el a listákat, csak a két végét nézik meg tüzetesebben.



Szabadalmi bejelentések száma az EU országaiban a 2017. évben

= BENEDEK DEZSŐ: A magyarok meglehetősen jól ismertek külföldön a találmányaik kiválóságáért, ami nem jelenti azt, hogy Magyarország valóban innovációs ország (a szürkeáramlás Nyugat felé történő áramlása miatt). Ez megváltozhatna, ha a magyaroknak nem kellene külföldön értékesíteniük a szellemi tulajdonukat.

= HÉJJ ANDREAS: Akik valóban számítanak – és nem csak felsőbbrendűségi körben szenvednek –, azok tudják, hogy a magyarok („marslakók”) igen furfangos feltalálók.

KOMJÁTHY ISTVÁN dolgozott és élt szerte a világon, és tapasztalhatta, hogy a külföldön élő magyarok nagyon nagy tiszteletben állnak, és hihetetlenül sikeresek szabadalmak megszerzésében. A külföldi kollégáit megdöbbenettette Magyarország jelenlegi innovációs rangsorolása.

Tény, hogy bár Magyarország nem rendelkezik magas innovációs minősítéssel az EU-ban, külföldön mindannyiunknak van olyan magyar kollégája, aki vagy ott született, vagy magyar származású, és aki a munkahelyén mind kulcsfontosságú szereplő az inno-



vatív gondolkodásban, legyen az cégeknél, intézményekben vagy egyetemeken.

Tehát, hozzáállásban a külföldi kollégák nem tesznek különbséget a magyarországi és a külföldön élő magyarok között. Lehet, hogy a kormány és a felmérés elkészítői a sikeres innovatív magyarokra kellett volna oda figyeljenek, nem csupán a Magyarországon élőkre. Különösen olyanok (mint ő maga és még sokan mások), akik visszatértek Magyarországra, és a tehetségüket, tapasztalatukat a magyarok otthonában gyümölcösztetik, mind tanításában, mind a szakértők motiválásában. A VALOR terve szerint hasznosítani fogja a külföldön élő magyarok nemzetközi, vállalkozói és tudományos sikereit.

= MEZEY PÁL: A külföldi közbeszédben nem esik sok szó magyar innovációról, talán a Rubik kocka egyike a kivételeknek, de csupán a külföldiek kis százaléka tud róla, hogy ez magyar találmány. Mivel több külföldi körökben, például, a Fasori Gimnázium „marslakói” hozzávetőleg Gábor Zsazsa szintjével összevethető ismertséggel rendelkeznek, de egyes szakterületeken belül jól, sőt, olykor nagyon jó a magyar innováció megítélése.

A külföld felé az innováció ismertetése, valamint sok más, jogos, jól megalapozott magyar érdek remekül igazolható bemutatása a magyarországi idegenforgalommal összekapcsolható, ügyes viszonyt teremtve a külföldi látogatók magyarországi szórakozása/vakációzása és a magyar kulturális értékek nem erőszakos, de ügyesen elérhetővé, sőt érdekessé tett ismertetése között. Ugyanis a tudományos eredmények is a kultúrához tartoznak. Kettős célt is el lehetne vele érni: nagyobb megbecsülést és ismertséget nyújtani mind a magyar kultúrának, mind a tudományos-technikai vívmányoknak. Az értékarányokat is realisabban lehetne láttatni, tudatosítva, hogy a tudományos-technikai haladás és az innováció is a kultúra része, sőt, ma már a garantáltnak vett műszaki környezet alapja. Napjainkban a kultúra nagy bajba kerül akár a kisebb áramszünetkor is.

= NAGY DÉNES: Azt általában tudják, hogy sok „nagy ember” élt régen. De még egy jelentős amerikai történész is azt írta, hogy az atombombát az olasz Fermi, a magyar Szilárd és a német (sic!) von Neumann csinálták... Magyarország nem igen tud új innovációt felmutatni talán a Rubik kocka óta. De ennek az is oka, hogy például Barabássy Miklós világszabadalmi a Ford szabadalmi, a Ford művek tulajdonát képezik.

= SZENTPÉTERI JÓZSEF: A külföldi megítélés sajnos rendkívül negatív, elsősorban a befektetett pénz és az ahhoz képest megvalósuló, piacra lépő innovációk aránya miatt van. Sokan említik az izraeli modellt, ahol ez az arány kimagaslóan jó az európai szinthez viszonyítva. Ez a megítélés hangsúlyozot-

tan nem a magyar szakembereknek szól, hanem az innováció értékesítés hatékonyságának.

VÉCSEY ZSADÁNY úgy látja, hogy Magyarország még mindig egyfajta egzotikumnak számít, amit sok esetben nehezen tudnak a térképen elhelyezni. Csík-szentmihályi professzor műhelye és az általunk fejlesztett digitális képzési-fejlesztési tartalmak esetében jól sikerült hasznosítani a tény, hogy a számítástechnikával és a pozitív pszichológiával kapcsolatos meghatározó innovációk magyar származású és identitású személyekhez kötődnek. Persze a legtöbb esetben nem ismert, hogy a tudományos/műszaki innovációk jelentős részében volt szerepe magyaroknak. Az ezzel kapcsolatos „ismeretterjesztés”, amit a partnerkapcsolatainkban végzünk, egyértelműen pozitív fogadtatásra talál. A személyes tapasztalatom szerint nagy a különbség az Egyesült Államokban élő partnerek Magyarországról alkotott előzetes elképzelései és a helyszínen szerzett valós tapasztalataik között. Azokat, akik veszik maguknak a fáradságot és ellátogatnak Magyarországra, rendkívül pozitív meglepés éri.

HOGYAN NÖVELNÉK AZ EGYETEMI SZABADALMAK SZÁMÁT ÉS HOGYAN ERŐSÍTÉSÉNEK A SPIN-OFF / STARTUP VÁLLALKOZÁSOKAT?

= ÁBRAHÁM KÁROLY: A tudósoknak szabad utat kell adni a szabadalmi bejelentésre, de ahhoz, hogy titokban tarthassák találmányaikat, értékeiket, kisebb tudóscsoportot kellene létrehozni, amelyik képes elbírálni, mire érdemes szabadalmi bejelentést tenni, és mire nem. Ehhez ismerni kell, a meglévő szabadalmakat visszakeresésének módszertanát és tudni kell, hogyan lehet vagy kell igénypontokat írni. Gyakorlat kell ahhoz, mit lehet levédeni és azt hogyan kell tenni. Előzőleg említettem a 25 ezer US\$ startup összeget a fejlesztéshez. Ezt a pénzt befektetőktől szokták összeszedni, és miután elkészült az első prototípus, lehet komolyabb befektetést kérni.

= BARANYI LAJOS: Külön figyelmet érdemel az innováció az egyetemeken, ahol az innovációk jelentős részének kellene megszületnie. Ezeken a helyeken azonban komoly érdeklődés van. Ha valaki innovátorként sikeres, akkor az egyetem és a kutatóhely nagy valószínűséggel elveszíti a munkatársként, mivel vagy új céget alapít, vagy annyira elfoglalt az innovációval kapcsolatos munkájával, hogy az egyetem számára csökken az értéke. Ez azért is szerencsétlen dolog, mert az egyetemeknek pont ezekre az emberekre lenne nagy szüksége. Erre találták ki a Sabbatical intézményét, amit egy egyetemi oktató hétévente igénybe vehet ahhoz, hogy olyan munkát végezhesen, ami

nem közvetlenül az egyetemi tevékenységhez kötött. Fél évig, vagy akár egész év erejéig felfüggeszti az oktatói tevékenységét. Kockázatot vállalhat, próbálkozhat valamivel, ami esetenként innováció is lehet. Sokat segítené, ha a magyarországi egyetemeken is bevezetnének olyan státuszt, ami nem az egyetemi költségvetésből jönne, hanem pályázaton elnyerhető támogatás lenne, és ami lehetővé tenné, hogy az oktatók, kutatók bizonyos százaléka meghatározott ideig innovációval tölthetné munkaidejét, vagy annak egy részét. Megkapná a bére 80%-át, azaz neki is áldozatot kellene hoznia, de amennyiben van komoly innovációja, akkor vállalja az a siker reményében. Eközben a munkaviszonya folyamatos marad, nem esik ki az egyetemi életből sem, és visszatérhet, ha befejezte, vagy feladja az állását és önálló vállalkozásba kezd úgy, hogy abban az egyetem vonzáskörébe tartozó inkubátorok segítik.

= MEZEI FERENC: A szabadalmak fenntartása legtöbbször igen költséges, csak akkor éri meg, ha már létezik erős export tevékenység. A spin-off cégek számára a szabadalmak főleg marketing eszközök, termékek vagy maga a cég eladására. Az USA-ban kimondott cél a Nemzeti Laboratóriumok (Energetikai Minisztérium – DOE) kutatási és innovációs eredményeit az USA ipara számára térítésmentesen átadni. Európában, például Németországban, a közzsféra önköltsége kötelezően megtérítendő a magánszférában tartozó felhasználó által. Nálunk is akkor lehet(ne) több szabadalom az egyetemeken és mások munkájából, ha jól szervezett, jogilag jól definiált és rutinszerű lenne az eredmények átadása a magánipar felé, amelynek gazdasági tevékenysége a szabadalmak fenntartását rentábilissá teszi. A közzsféra nem képes sok, bizonytalan sorsú szabadalmat fenntartani, nagy ráfizetés nélkül. A Francia CNRS állami kutató hálózatnak (körülbelül 35 ezer alkalmazottal) rengeteg szabadalma van, de állítólag csak egyetlen olyan, ami jövedelmet hoz.

= BARANYI LAJOS: Egyértelművé kell tenni, hogy a sikeres innovátor jelentős részt kapjon az innováció értéke után, amint az megvalósult. Ez ma tragikusan megváltozott az amerikai egyetemeken. Az egyetemi bürokrácia rátelepedett a kreatív emberekre, kisajátítja a találmányokat, agyon bürokratizálódik az egész folyamat, tisztességtelenné vált az egyetemi innováció, akárcsak az államilag finanszírozott intézmények többségében. Szerencsésnek mondható, hogy mára kialakult az innovációk finanszírozásának jelentős magánrendszere; ezért a tehetségesebb emberek arra kényszerülnek, hogy „kilopják” a találmányaikat a magánszférába. Ekkor azonban gyakran csöbörből vödörbe esnek, mivel semmiféle védelem nem áll rendelkezésükre, így a beruházók gátlástalanul kihasználhatják őket. Mindez oda vezet, hogy az in-

novációk mennyisége drasztikusan csökken. Ez elkerülhető, ha az egyetemi bürokrácia szárnyait megnyírbálják és az úgynevezett egyetemi szabadságot kemény szabályok közé szorítják, ami biztosítja az innovátorok személyes szabadságát és védelmét.

VÉRTES ÁKOS professzor felidézte, hogy amikor 1991-ben megérkezett a George Washington Egyetemre (GWU), az innováció nem szerepelt a kari oktatók tudatában. Mindenki az elismert tudományos folyóiratokban való közlésre törekedett, mert a tanárok egyéni teljesítményének éves értékelésében a lajstromozott szabadalmakat nem vették számításba. A találmányok szabadalmi bejegyzésére megítélt szerény költségvetés is egyre zsugorodott. Körülbelül 10 év egybehangolt erőfeszítésére és befektetésekre volt szükség az egyetem vezetősége részéről ahhoz, hogy a tanárokat ráneveljék a szellemi tulajdon védelmére és létrehozzák az ehhez szükséges irodákat. Mára a legtöbb tanár megtanulta, hogyan kell felismerni a potenciális szellemi tulajdont, és melyik irodához kell folyamodnia annak oltalmára. Például működik a GWU-n egy Technológiai Kereskedelmi iroda (Technology Commercialization Office), amelynek rendeltetése, hogy megkönnyítse a szabadalmi bejelentés folyamatát.

<<https://innovation.gwu.edu/technology-commercialization-office/>> (Letöltve: 2019. június 12.)

Másfelől, megkereséssel fordulhatnak a külön vállalkozói irodához is.

<<https://innovation.gwu.edu/>> (Letöltve: 2019. június 16.)

Ezek az irodák segítséget nyújtanak az oktatóknak és diákoknak, hogy beindítsák az innovációjukon alapuló kkv-kat.

= BENEDEK DEZSŐ: Az egyetemi kutatásnak nagyvonalú támogatást kell nyújtani, a VALOR által jóváhagyott és felkarolt projektek megvalósításához, az ahhoz szükséges K+F számára. A spin-off és startup cégeket a japán és tajvani modell alapján kellene segíteni. Taiwanban és Japánban nemzetközi szabadalmat vásároltak meg ahhoz, hogy az új cégek beindulhassanak. Erre példa, hogy körülbelül húsz évvel ezelőtt több cég elhatározta, hogy az LED technológia élére kíván kerülni. A kormány megvásárolta nekik a szabadalmakat, és 10 évnél rövidebb idő alatt bejutottak a világelsőkhöz. Az eladásokból származó adó lényegesen több volt, mint amennyit az állam a szabadalmakra költött. Hasonlóképpen Japánban, egy központi szerv minden autógyártó cég számára elérhetővé tett több alatechnológiát, és a cégek a továbbiakban úgy működtek, mint az említett tajvani esetben. Benedek Dezső professzor nem ismer ennél előnyösebb megoldást mind az innovátor, mind az ország számára.

= BODÓ MIHÁLY: Adminisztratív és menedzsment segítséget kell nyújtani a kutatóknak. Továbbá szükség van szabadalmi bejelentést megíró jogászokra. Bodó

Mihály saját filozófiája: nem a publikáció vagy szabadalom a végcél, hanem a termék létrehozása. Ez nem one-man show, hanem csapatmunka. Szükség van továbbá üzleti és cégalapítási tapasztalattal rendelkezőkre, akik kiegészítik a validálási pályázat elkészítését a marketing stratégiával. Jó példa erre a bio-orvosi mérnökség, ahol a hardver és szoftver, orvosi és biológiai, illetve az elektronikai szakterületek átfedik egymást.

HÉJJ ANDREAS szerint bátorítsuk az egyetemi hierarchia alacsonyabb szintű munkatársait, hogy ők is „merjenek” találmányt közvetlenül bejelenteni.

= KOMJÁTHY ISTVÁN: Először is, az innovációs teljesítmény javítása ne támaszkodjon az akadémikusokra, mert az nagy hiba lenne. Az akadémikusok meglehetősen kényelmesek a jelenlegi magyar rendszerben, és jó életet élnek. Szükségük van további ösztönzőkre, és úgy tűnik, valósággal szegényfolt lenne, ha hasznat húznánk a gondolataikból, amelyek a régi iskola szellemét képviselik. Hiányzik ugyanis belőlük az előrelátás, a hosszútávú elképzelés, az üzleti és a vállalkozói készség, hogy teljes mértékben megvalósítsák az ötleteiket, innovációikat, találmányaikat. A legjobb az volna, hogy ne a jelenlegi tudósokra támaszkodjunk, hanem azok diákjaira, és lehetőséget adjunk rá, hogy a „feltörrő és feljövő” fiatalok innovatív ötleteit ne sajátítsák ki az oktatóik, diplomavezetőik. Olyan fórumot kell biztosítani a fiatal szakértők számára, ahol segítséget kérhetnek és kaphatnak a csapattagoktól és a tanáraiktól. Ez a fórum csak úgy jöhetne létre, ha egy olyan cég, amilyen a VALOR, végig segítené őket a szabadalmi folyamattól az ötletük piacra viteléig. Sok külföldön élő magyar közreműködhetne ebben, közöttük Komjáthy István, Mertei Attila, Komjáthy Attila, Ábrahám Károly és mások.

(A felsorolt szakértők valamennyien a VALOR HUNGARIAE Zrt. Nemzetközi Tudományos Testületének tagjai.)

A fenti helyeken kívül a kiemelkedő magyaroknak fórumot kell találniuk arra, hogy az ötleteiket nyilvánosságra hozzák. Az USA-ban, Kanadában és más országokban erre külön weboldalak léteznek.

(Például: Patent.inventionhome.com, patentprotectyouridea.com)

Ezekon bárki megoszthatja ötleteit, potenciális szabadalmait, mégpedig biztonságos, jogilag védett módon. Sokan nem képesek az ötleteiket teljes mértékben kifejleszteni, de ha olyan cég áll mögöttük, mint a VALOR, erős tudományos kapcsolataival, továbbfejleszthetik az elképzelésüket, és az ötletgazdák hosszú távon anyagi előnyt élvezhetnek, mint más országokban.

MEZEY PÁL professzor elképzelhetőnek tartja, hogy az egyetemeken műszaki, természettudományi, információtechnológiai és gazdasági karán jóval nagyobb hangsúlyt kapjon, esetleg fél vagy egész kurzusokra kiterjedő tananyagként szerepeljen az innováció társadalmi és gyakorlati szerepe, különös tekintettel

az innováció megvalósításának példákkal bemutatott eseteire. Néhány ilyen példa nem csak motivációként, hanem gyakorlati tanácsként is szolgálhat.

= NAGY DÉNES: Növelni a szabadalmak számát? Nem a szám a lényeg, hanem az, hogy legyenek olyan szabadalmak, amelyekre azonnal van gyártási igény. A legtöbb cég csak saját fejlesztéseiben bíz, mert pontosan azt fejlesztik a munkatársai, amire szükségük van. A startup-ok azonban „betörhetnek” ezekbe a gyakran zárt rendszerekbe.

= SZENTPÉTERI JÓZSEF: Jelenleg a Kancellária központi, szabályozó, felügyeleti szervként működik az egyetemeken, melynek a motivációs rendszerét senki sem ismeri. Ráadásul a véleményezésre 90 (!) nap a válaszadási határidejük. Ez a valós piaci közegeben megengedhetetlen. Egy innovatív ötlet megszületésétől 90 nap alatt számos esetben már az első (vagy akár a sokadik) prototípus legyártásán is túl kellene lenni. A rendkívül leegyszerűsített adminisztratív közeg nagyban segítené a hatékonyságot.

Ami az egyetemistákat illeti, olyan innovatív, multidiszciplináris közeget kell teremteni, ahol a különböző szakok képviselői szabadon találkozhatnak, együtt dolgozhatnak. Erre nagyszerű példa a DEMOLA a Műegyetemen, ahol elképesztően innovatív közeget hoztak létre egy volt gyáracsarnokból.

<https://www.demola.net/>

Be kell vonni a cégeket mind jelenlét, mind oktatás szintjén az egyetem vérkeringésébe. Az egyetemistáknak minél gyakrabban kell találkozniuk, és minél többet együtt dolgozniuk olyan szakértőkkel, akik valós piac, versenyszféra közegében élnek. Egyetemisták részére olyan ösztöndíjrendszerek létrehozása lenne javasolt, ahol garantált, hogy valós piaci szereplők végig kísérik a fiatalokat az ötlettől a megvalósításig. Sokszor a hallgatókat nem annyira a pénz érdekli, mintsem az, hogy valós életben használható tudást kaphassanak.

= VÉCSEY ZSADÁNY: Gyakorlatorientált hozzáállásra lenne szükség a hazai felsőoktatásban. A hallgatók nagyon ritkán kapnak érdemi, gyakorlati támogatást az őket foglalkoztató kérdésekben, és valódi inkubátorokban kezdenének hozzá egy-egy ötlet megvalósításához.

ELEGENDŐNEK TARTJÁK-E A JELENLEGI ÁLLAMI FORRÁST ÉS ANNAK STRUKTÚRÁJÁT?

= VÉRTES ÁKOS: Az állami forrást és annak struktúráját csak megbízható információ alapján lehet értékelni. Szerencsére, a Központi Statisztikai Hivatal

(KSH) nyomon követi a legfontosabb adatokat.

<https://www.ksh.hu/research_development_innovation> (2019. június 5.)

A szabadalmi tevékenység például 2000 óta követhető a világhálón.

<https://www.ksh.hu/docs/eng/xstadat/xstadat_annual/i_ohk006.html> (2019. június 5.)

A trendek aggasztóak. Így a nemzeti szabadalmi bejelentések száma a 2000. évi 4.883-ról 2017-re 532-re esett vissza. Még aggasztóbb a külföldi szabadalmi bejelentések száma, amelyek a 2000-ben jegyzett 4.073-ról 2017-re alig 42-re csökkentek. Ez annyit jelent, hogy 17 év alatt a szabadalmi bejelentések száma majdnem százszoros esést mutat.

A drámai mértékű visszaesés a növekvő K+F ráfordítások ismeretében rendkívül zavaró. A KSH szerint ugyanezen időszakban a kiadások körülbelül ötszörösére nőttek.

<https://www.ksh.hu/docs/eng/xstadat/xstadat_annual/i_ohk003a.html> (2019. június 5.)

A 2000. évben a K+F ráfordítás 105 milliárd forint volt, míg 2017-ben az összeg 517 milliárd forintra emelkedett. Ilyen ellentétes tendencia a K+F beruházások növekedése és az innovációs eredmények csökkenése között csak a finanszírozás strukturális hiányosságával és alacsony hatékonyságával magyarázhatók.

= MEZEI FERENC: A jelenlegi a hazai állami támogatás a magánipari vállalatok felé jelentős és elegendőnek mondható. Inkább a ténylegesen jó pályázatok és innovációs ötletek hiányoznak. Ugyancsak elegendő az alapkutatás intézményes finanszírozása: az MTA kizárólag alapkutatásra fordította a kutatóintézeti hálózata költségvetési támogatását. Ami viszont szinte teljesen hiányzik, az a közfinanszírozott alkalmazott kutatás, ami az innováció nélkülözhetetlen láncszeme az alapkutatás és ipar részvételével végzett innovációs termékfejlesztés között. Az ipar csak olyan fejlesztésben tud részt venni, ahol már a termék és a megtérülés esélyei sejthetők. Így az alapkutatáson túlmenően, annak körülbelül 2–3 szorosát kitevő alkalmazott kutatás állami feladat, ami nálunk mintegy 7 ezer új munkahely megteremtésének felel meg a közfinanszírozott kutatóintézeti hálózatban.

= VÉCSEY ZSADÁNY: Az egyetemen folyó kutatások is nagy jelentőségűek mind az alapkutatás, mind az alkalmazott kutatások szférájában. A kutatóintézeti kutatás tulajdonképpen ezeket egészíti ki olyan területeken, amelyek igényei meghaladják az egyetem kereteit. Jelenleg az egyetemeken nagy hátrányt jelentenek az alacsony fizetések és alacsony működési keretek. Jobb anyagi ellátottság javítaná az egyetemeken innovációs mérlegét is.

Sajnos, nem teljesen átlátható, milyen lehetőségek vannak jelenleg, és kihez is lehetne egy-egy kérdéssel fordulni. Mintha több intézmény is foglalkozna az innovatív ötletek támogatásával, de nem alakult ki egységes keretrendszer, amelyben az érdeklődők számára egyértelművé válnának a lehetőségek, illetve az innovátorokkal szemben támasztott elvárások.

Végig kellene gondolni már a középiskolások számára, és felvázolni nekik az innováció létrehozásában való részvétel különböző szakaszait.

= BARANYI LAJOS: Az államnak kellene felismernie a prioritásokat. Tudnia kellene, milyen irányba fejlődjön a gazdaság, ami alapvetően lehetetlen elvárás, pontosan ezért kell csinálni. Az államnak tudnia kell azt is, hogy a szabadalmak önmagukban szinte semmit sem érnek, mivel könnyű kijátszani őket, főleg azoknak, akik tőkeerősek és valamilyen kritikus folyamathoz ténylegesen szükségük van egy-egy innovációra. Ez a trend kivédhetetlen, ha a szellemi tulajdonnal rendelkező egyén vagy cég nem képes oltalmazni a szellemi tulajdonát. Ebben az esetben a szabadalmakra költött pénz elvesztegetett.

Ennek megelőzésére találták ki a patent fencing intézményt, ami a szabadalmi portfóliók stratégiai fejlesztését jelenti. A stratégiai szempontból kiemelt iparágakban létre kell hozni olyan együttműködési formát, ahol a résztvevők szabadalomstruktúrák kialakítását is szem előtt tartják, egymást védik, keresztszerződésekkel segítik egymás védelmét és szabad működését. Ez megsokszorozza a szabadalmak és a cégek értékét anélkül, hogy többletbefektetésre lenne szükség, illetve lehetővé teszi, hogy valamelyest egyenrangúbb partnerként működhessenek együtt nagy, multinacionális cégekkel.

Ilyen lehetőség nyílik elsősorban a radikálisan új termékek előállításához használható innovatív anyagok, gyógyszer családok, illetve olyan eszközök kifejlesztésénél, amelyek kizárólagosságot nyújtanak bizonyos kritikus gyártási folyamatokhoz. Ugyanez igaz a platform-technológiák létrehozása és kialakítása esetében, ezért a központi támogatást ilyen irányba kellene terelni, mert ezzel kihasználják a platform-technológiák értéknövelő képességét. Ennek szervezeti formái ma még nem léteznek, az ezeket egyelőre csak multinacionális cégek alkalmazzák.

DR. BODÓ MIHÁLY nem tartja elegendőnek a jelenlegi állami forrást. Robert Koch-ot idézve, egy betegség fontossága a társadalom számára a halálos áldozatok számával mérhető. Magyarországon (is) a sorrend: első a szívinfarktus, második a rákos daganatok, harmadik pedig az agyvérzés (33.000 halált okoz évente). Vajon a ráfordított költség megfelelő ennek a sorrendnek?

Továbbá: az agyvérzés 80%-ban megelőzhető a magas kockázatú egyének szűrésével (primer prevenció). Az agyvérzés az egészségügy mostoha gyermeke. Több figyelmet kapna akkor, ha szexuálisan átvihető lenne, mint az AIDS. A Magyarországon működő 38 stroke osztály nem folytat primer prevenciót. Más sem.

HÉJJ ANDREAS: A SZÜRKEÁLLOMÁNY A LEGÉRTÉKESEBB MEGÚJULÓ ENERGIATARTALÉKUNK!

HÉJJ ANDREAS az egyetemeken bíz, ezért azoknak biztosítana lényegesen több forrást. A szürkeállomány a legértékesebb megújuló energiatartalékunk!

= MEZEY PÁL: Itt az lehet döntő szempont, mi a helyes arány az ország pénzügyi forrásainak felhasználásában, mennyit fordítsunk a jelenre és mennyit a jövőre. Az innováció, már rövid távon is, majdhogya jelenben is sok pozitív eredményt hozhat, viszont hosszútávú hatása, ha jó döntések születnek, kivételesen fontos.

NAGY DÉNES tudomása szerint létezik egy olyan rendelet, ami értelmetlenné teszi a szabadalmi bejegyzést az egyetemeken (lásd, nulla számú szabadalom született az utóbbi időben). A szabadalom ugyanis az egyetemé. Mivel oktatóként megkapják a fizetést és a szabadalmi jövedelem úgy sem lenne az övék, minek „ugrálni”?

A helyzetről **VÉRTES ÁKOS** árnyaltabb képet vázolt fel: valóban, a szabadalom tulajdonosa intézményben, a GWU-n is az egyetem, amennyiben ők menedzselik a bejelentést. Viszont a licenz díjak és szabadalmi díjak (royalty-k) megoszlának az egyetem és a feltalálók között. A jövedelem nagyságától függően a feltalálók annak 40–50%-át kaphatják, a tanszék 20%-ot. A fennmaradó rész az egyetemnek és a kutatási irodának jut.

= SZENTPÉTERI JÓZSEF: Az állami forrás eleget, ráadásul növekvő tendenciát mutat. Más országok azonban hasonló forrásból sokkal többet hoznak ki. Ennek magyarázata, hogy a struktúra sajnos nem megfelelő. Sok támogatást nem a kompetencia, hanem a személyes kapcsolat alapján ítélnék oda. Egyelőre nincs olyan független, kompetens bizottság, ami segítő szándékkal, ám nagyon kritikusan megvizsgálná az ötletet az üzleti megvalósíthatóságig, piacra vitelig. Ilyen testületek bevonásával jelentősen növelhető lenne a hatékonyság. A számon kérhetőség ugyancsak nagy hiányosság.

Nagyban javítaná a produktivitást, ha nem-megtérülés esetén részleges, vagy teljes visszafizetési struktúrákat hoznának létre. Innováció menedzsment képzés egyelőre hiányterület hazánkban. Olyan képzési rendszerekkel nagyobb hatékonyság érhető el, melyek végig vezetnek a potenciális vállalkozókat az ötlettől a profitképes piacra vitelig.

A struktúra hiányossága továbbá, hogy számos spin-off-nak tekintett cég vissza nem térítendő pályázati forrásból él, ameddig nem termel plusz bevételt, vagy-

is nem piacképes, de a folyamatos támogatás miatt „dübörög” a vállalkozás. Gondot okoz még, hogy sok helyen egyazon ember a feltaláló, az igazgató és a cégvezető (CEO), ahelyett, hogy ezeket a feladatokat három különböző személy látná el, és mindegyikük a saját kompetencia területén dolgozna.

KOMJÁTHY ISTVÁN nem hiszi, hogy lenne elég forrás és megfelelő struktúra, de a VALOR megjelenését fontos kezdetnek tekinti. Úgy véli, olyan VALOR-csoportot kell felállítani, ami segíthet az innovatív ötletek megfogalmazásában és megvalósításában.

Magyarországnak igen gazdag a szürkeállománya, számos magyar nemzetiségű munkásságát a világ minden táján elismerték, Nobel díjjal, tudományos akadémiák díjaival, irodalmi díjakkal és olimpiai aranyérmekkel. Egyértelműen rendelkezünk tehetségekkel, de támogatnunk kell a leginnovatívabb embereket, és olyan fórumot kell biztosítani nekik, hogy megőrhessük őket Magyarországon, vagy legalábbis ne vesszítsék el a kapcsolatukat Magyarországgal.

Ez három módon megoldható: Meghirdetni, hogy Magyarországnak innovátorokra van szüksége, amit

közérthető, egyszerű megfogalmazásban kellene közzétenni, például „Várjuk, hogy innovációval jelentkezze!” Ezt népszerűsíteni kell tévé és rádiós hirdetések révén, valamint a közösségi médiában.

Szükséges használható weboldalt kell működtetni, ahol az emberek ismertethessék a találmányaikat.

Fontos a szellemi tulajdon védelme. Lehet, hogy ez a leg súlyosabb kérdés Magyarországon, mint ahogyan az egész világon az; mert az emberek szeretnek értékeket eltulajdonítani. Fel kell állítani egy szétágazó szakértelemmel bíró bizottságot, amit megfelelő személy vagy személyek vezetnek, hogy kiválasszák a megvalósítható ötleteket, amelyeket támogatásra javasolnak.

Legyen a VALOR-nak egy különleges osztálya, ami nem csupán segíti az ötlet szabadalmi bejegyzésének jogi részét, hanem infrastruktúrát biztosít az ötlet fejlesztéséhez. Természetesen be kell vonni a magyar kormányt, de talán igénybe vehetők külföldi befektetők is. Az utóbbiakkal olyan szerződést kell kötni, hogy a későbbi jogdíjak nagy része az innovátorra szálljon, illetve VALOR és ezáltal a magyar kormány is részesedjen belőle.

■ Összeállította és szerkesztette: Dr. Löwy Dániel

HÁROM TALÁLMÁNY HÁROM TALÁLMÁNY TÖRTÉNETE: MAGYAR–AMERIKAI TAPASZTALATOK

Az itt bemutatott három találmány a számítástechnika orvosi-biológiai területen történő alkalmazására vonatkozik. Ismertetem e projektek fiziológiai hátterét, pénzügyi forrásait és a megvalósításának nehézségeit. Mindhárom téma ma is időszerű, lehetőséget nyújt újabb kutatási pályázatokon való részvételle.

I. NEUROPROTEKTÍV SZÜRŐRENDSZER (IEEG MODELL)

A kialakított módszer (izoeletromos EEG mérés – iEEG) elismertségét jelzi, hogy új, üres helyiséget kaptam, hogy laboratóriummal alakítsam. A mérés egyszerre 6 patkányt használt, lásd 1. ábra. A mérés neurofiziológiai alapja az EEG reverzibilis depolarizációja. Az újítás lényege a 2 másodperces (a továbbiakban: mp) iEEG és a magatartási visszatérési idő meghatározása – altatószer nélkül. Ez érzékeny neurotoxikológiai módszer. A mérés az EEG elektród beültetést követően szabadon mozgó patkányon történt a mérés, hipoxiás kamrában, altatószer nélkül. Fontos megjegyezni, hogy az altatószer interferál a mért anyaggal. A Richter Gedeon Rt. Farmakológia osztályán került megvalósításra, ahol japán kutatók-

kal való együttműködésben (Takeda C.I.) több éven át használták.

A mérés megkezdése előtt 30 perccel az állat orálisan megkapja a vizsgálandó szert. A mérést az ajtó bezárását követően akkor indítjuk, amikor a nitrogén elkezd beáramlani a kamrába. A kamra ajtaját akkor nyitjuk ki, amikor az EEG 2 mp-re ellaposodik. 1987 és 1992 között összesen 4.493 mérést végeztünk, ami magába foglalja a kontrol méréseket is.

A kontrolt 1.231 állat átlaga képezi, ami nem változott az évek során. A mérések GLP rendszerben történtek. Számos szert mértünk, emelt csoport létszámmal, dózis – hatás összefüggés meghatározására.

A mérőrendszer megépítését a Richter finanszírozta. A projekt elérhetőségét és az elvégzett kutatást publikációk, USA copyright, farmakológiai szabadalmak dokumentálják. A 2 mp-s iEEG idő használata alkalmazásra került és hasznosnak bizonyult a 3. számú találmány esetében is.



1. ábra: Hypoxiás kamrák. Balra látható a nitrogén palack, jobbra tőle az EEG szelektor kapcsoló. A kép jobb oldalán van 2 mérőkamra, felette az EEG csatlakozó doboza. Afölött 6 csatornás memória oszcilloszkóp található, alul jobbkézt a 8 csatornás EEG készülék. A kamrába fentről belógó EEG kábel az állat fején lévő csatlakozóhoz kapcsolódik. A kábel a kamra fölött levő kék forgó csatlakozóban végződik, ami lehetővé teszi a kísérleti állat forgását a kamrában, továbbá a sarokba is eljuthat. A két változó mérését két elektromos kapcsoló teszi lehetővé, amelyek vezetékei egy PC-hez csatlakoznak, valamint a PC-ben lévő, általunk épített kártya, ami a következő időmérést teszi lehetővé: az ajtó kinyitása a start; ez az iEEG idő - 1. számú változó, a vége pedig az, amikor az állat magához tér, vagy a bajuszának érintésére reagál; ez a visszatérési idő - 2. számú változó.

2. STROKE PRIMÉR PREVENCIÓS SZŰRŐRENDSZER (CERBERUS)

„A társadalom számára egy betegség fontossága a halálos áldozatok számával mérhető.”

(Robert Koch)

A stroke 80%-a megelőzhető a magas kockázatú egyének azonosításával. A stroke és szívinfarktus oka az arterioszkerózis, ami nem monokauzális betegség. Ezért készült el a Cerberus rendszer, ami az ismert kockázati tényezőket regisztrálja, és az agyi artériák rugalmasságának csökkenését noninvazív módon méri, bioimpedanciával (rheoencephalogram – REG). Utóbbi bizonyult a második leggyakoribb rizikó faktornak az elhízás (63.25%) után egy lakossági (546 alanyon végzett) szűrésben (54.29%).

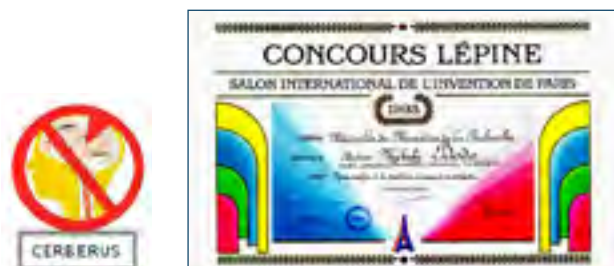
A Cerberus rendszer megépítését OMFB pályázat elnyerése tette lehetővé (Quintlab Ltd., Budapest). OMFB bevásárolta a Concours Lepine (Párizs) és Patent and Innovation Expo (Pittsburgh, PA) kiállításokra 1993-ban. Párizsban a kutatási miniszter egyetlen díjazottja volt. Kiküldték a 1994-es Hannoveri Nemzetközi Vásárra is. Publikációk, szabadalom dokumentálják. Két rendszer került a SOTE-ra, a harmadik az USA-ba. Utóbbi analóg erősítője kapott FDA engedélyt (alacsony kockázatú eszköz) kutatási célú vizsgálatokra, amikre a U.S. Army (WRAIR) és Navy (NMRC) egészségügyi kutató intézeteiben

(Silver Spring, MD), illetve katonai orvosi egyetemén (USUHS, Bethesda, MD) került sor.

A magas magyar stroke morbiditás és mortalitás csökkentése céljából jött létre orvosi, szakmai társaság, a Sántha Kálmán Alapítvány és az Egészségügyi Minisztérium 1992-ben meghirdette a Nemzeti Stroke Programot. A Cerberus prototípusával méréseket végeztünk a BNV-n és 1992–1994 között Csengersimán folytattuk a Juhász Pál által kezdeményezett korábbi vizsgálatokat és kiterjesztettük őket a WHO egészség koncepció jegyében: az egészség nemcsak a betegség hiánya, hanem testi, szellemi és szociális jólét.

Másként fogalmazva: céloom a teljes szűrés volt, ezen belül pedig az atherosclerosis rizikófaktorok előfordulási gyakoriságának felmérése.

Az eredmények láttán az országos tisztifőorvos azt javasolta, hogy kerüljenek Cerberusok a csökkent forgalmú tüdőszűrő állomásokra. E szándék jelentősen befolyásolt, hogy elfogadjam az OMFB (az Innovációs és Technológiai Minisztérium elődje) pályázati támogatását, amit az aláírás előtt „teljes vizsztatérítésre” változtattak.



Cerberus logó© (USA copyright) – balkézt és a Concours Lepine, 1993 diploma – jobbkézt. Kéréssemre, a szabadalom társszerzőit is oda írták és a nevemet, Mihályt ly-vel írták. Akkortól kezdve lettem Michael.

Az OMFB nem fogadta el a pályázati beadványt sem az orvosi társaságtól, sem az alapítványtól, csak tőlem, mint orvos-elektronikai szakértőtől; a Richter társaság volt, rendelőt-helyiséget biztosított. Garanciaként nekem kellett felajánlani ingatlant. A kapott egész összeget (13.5 M Ft) átutaltam a gyártónak. Két készüléket sikerült eladni, annak árát (3 M Ft) visszafizettem. A hiányzó összeget, amit időközben kb. 50 M Ft-ra növeltek, nem állt módomban visszafizetni. A levelezés nem hozott eredményt, a lakást elárverezték. Azóta a magyar nyugdíjamból vonják havonta a nyugdíj kb. 20–30%-át. Úgy tűnik, hogy a primer stroke prevenció kizárólag az én magánügyem. Ma már 38 stroke osztály van az országban, de őket a primer prevenció nem érdekli. Az epidemiológusokat sem, csak a statisztika szintjén.

Tervem, hogy szakértői rendszerre fejlesszem a Cerberust, aminek számos előkészülete már megtörtént. Jó lenne partnereket találni hozzá, hogy pályázni lehessen. Cerberus rendszer részletei és mérési eredményei a hivatkozásokban, USA és kanadai szaba-

dalomban megtalálhatók. A Cerberus erősítőt és az iEEG időt használtam a 3. számú újtásban. A Cerberus innováció lényege: (1) a rizikó faktorok, (2) az agyi (REG) és (3) a nagyerek meszesedésének mérése (pulzushullám vezetési sebesség).

3. NONINVAZÍV AGYI MONITOR

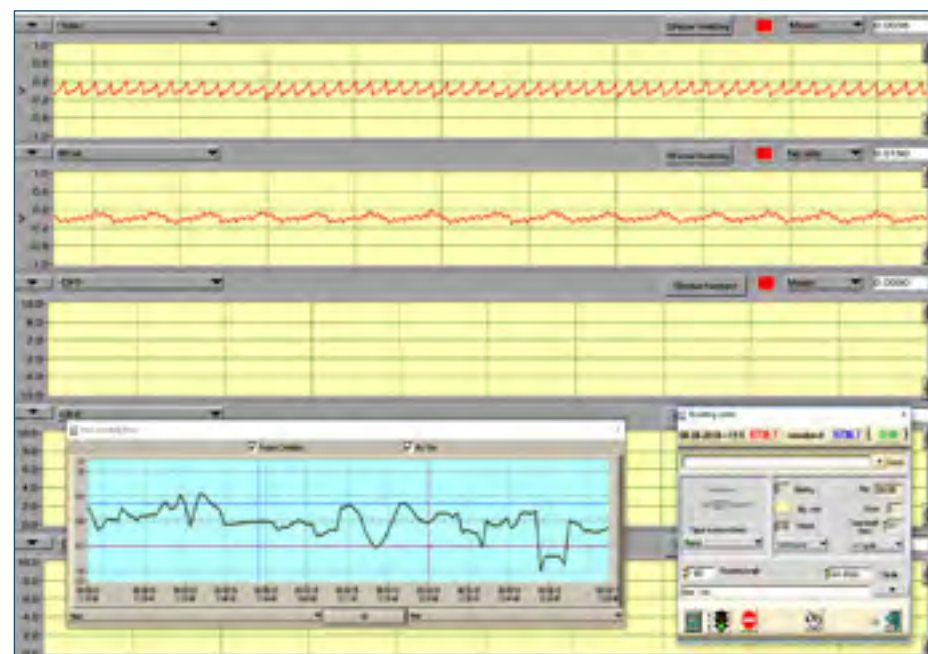
A Cerberus REG erősítő és más modalitások használatával validáló mérések igazolták, hogy REG tükrözi a cerebrovaszkuláris reaktivitást és használható az agyi keringési önszabályozás állapotának mérésére (aktív vagy passzív). Fontos megjegyezni, hogy a REG ember számára noninvazív. Így megelőzhető a másodlagos agyi károsodás. További agyi keringés csökkenést jelez az utolsó légvétel és a 2 mp-es izoelektromos EEG detektálása, illetve az ezekre adott riasztás. Publikációk, szabadalmi bejelentés dokumentálták. Jelenleg egy New Orleans-i (Louisiana) kórház (Ochsner) Neurocritical Care osztályon használják a Cerberus erősítőt és a kifejlesztett, real-time monitorozási programot.

A 2000. évben kerültem kapcsolatba a Walter Reed Army Institute of Research (WRAIR) Resuscitative Medicine osztállyal. Az általuk kifejlesztett Life Support for Trauma and Transport (LSTAT)-ban nem volt agyi monitorozás. Feladatom lett hogy, teszteljem, a REG használható-e erre a célra? Számos tesztet végeztem a Cerberus erősítővel, korrelációt meghatározva REG és más modalitások között, állatkísérletekben és emberi mérésekben. A cél az volt, hogy kialakítsak egy noninvazív agyi monitort.

A feladat nem volt új: ezzel kezdtem a szakmai pályafutásomat. Több évtized után tudtam pozitív választ adni az 1974-ben feltett kérdésre: lehet-e REG-et használni noninvazív agyi monitorozásra? (Pásztor Emil). A mérési eredmények alapján javaslatot tettem az USA honvédelmi minisztériumának (DoD), amit változtatás nélkül elfogadtak. Két cég kapott pénzt a megépítésre. Az egyikőtől kaptam kb. 12.000 US\$-t (Advanced Brain Monitoring, Carlsbad, CA) a gyártási dokumentáció átadásáért; a másik (Empirical Technologies Corporation, Charlottesville, VA), 130.000 US\$-t adott a Navynek a tesztért. Teszteltem mindkét készüléket: egyik sem tudta azt, amit a Cerberus erősítő. A munkának azzal lett vége,

hogy 2009-ben az osztályt megszüntették. Szerencsés voltam, mert állást kaptam a Navy kutatóintézetében (NMRC) és részben folytathattam a megkezdett munkát, ameddig az osztályvezetőnk ki nem küldték Afganisztánba. Az új főnök csak tolerálta a témát, amíg ki nem rúgott, 2015-ben. Nyilván spórolás céllal: egy fiatal bio-orvosi mérnököt olcsóbb volt alkalmazni, mint engem; én már komputerizáltam a búvárosztályt (Diving Departmentet), neki csak mérnie kellett és az adatokat feldolgoznia.

A noninvazív agyi monitor innovációs koncepciója az, hogy az agyi neuronális (EEG), keringési (REG) és légzési paramétereket együtt kell mérni (lásd: neurovascular unit). Erre a következtetésre állatkísérletekkel, (elvézési) mérések alapján jutottam. Az elvézési körülmények között az első számú halál ok. A javasolt monitornak az elsődleges riasztási jele, amikor az agyi keringési autoreguláció passzívvá válik, a második pedig, amikor az utolsó légzés és az izoelektromos EEG 2 mp-ig tart (lásd a közleményeket). A jelenlegi helyzet: 2017-ben New Orleansba költöztünk. A Cerberus erősítővel és a kialakított programmal eddig 10 beteget mértünk, 24 alkalommal.



2. ábra: A Real-time mérési képernyő: analóg jelek (legfelül) és az agyi keringési autoreguláció (alul, balra). A felső csatorna a REG és a második az alkari bio-impedancia pulzushullám 30 mp-es szakasza. A program ezekből kiszámítja az autoregulációs indexet és azt folyamatosan frissíti.

Következtetés: A témákhoz kapcsolódó publikációk számos internetes adatbázisban elérhetők; sem gyógyszergyárak, sem egészségügyi biztosítók, sem orvosi műszergyártók nem érdeklődtek a termékek iránt. Azért, mert: (1) az altatószer inter-

ferencia már nem probléma; (2) a stroke mortalitás már nem vezető halál ok; (3) nem érdekes, hogy a stroke prevenció olcsóbb, mint a rehabilitáció; (4) a noninvazív agyi monitorozás már nem szükséges; (5) leginkább, mert nem érdekük az új információ – új módszer – keresése és átvétele. Például, kinek a munkaköri leírásában van benne, hogy csökkentse a stroke morbiditást/mortalitást – Budapesten vagy Washington DC-ben? Bízom abban, hogy a

VALOR HUNGARIAE munkatársainak segítséget jelent a bemutatott esetekből támpontokat találni a magyar innovációk sikeressé tételében.

■ Bodó Mihály, MD, PhD

A hivatkozások megtalálhatóak a következő adatbázisokban: DTIC, MTMT, ResearchGate, Google Scholar és a MyBibliography-ban: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/myncbi/michael.bodo.1/bibliography/public/>; <https://discover.dtic.mil/results/?q=Bodo%20M%20>; <https://m2.mmt.hu/gui2/?type=authors&mode=browse&sel=10043808>; https://www.researchgate.net/profile/Michael_Bodo; https://scholar.google.com/scholar?hl=en&as_sdt=0%2C19&q=bodo+M+and+REG+and+EEG+and+CBF&btnG=

IGAZ-E, HOGY MÁR BENNE VAGYUNK A GLOBÁLIS VÍZVÁLSÁGBAN? HOL SEGÍTHET A TUDOMÁNY ÉS A TECHNOLÓGIA?

Mi a helyzet globálisan?

A XX. századi népességrobbanás következtében – amikor is egyetlen évszázad alatt a Föld népessége 2 milliárdról 6 milliárdra háromszorozódott, miközben a vízkivételek mennyisége globálisan meghatszorozódott – kinyílt egy olyan olló, ami gátolja a humán és környezeti rendszereink fenntarthatóságát (UNESCO, 2018).

Az egy főre jutó éves átlagos vízkészlet 1975 óta drámaian csökkent – a megközelítően 15.500 m³/fő/év világtátlagról 5000 m³/fő/év átlagos vízmennyiségre. Hangsúlyozandó, hogy ez a szám globális átlagot jelent a jelenlegi 7,7 milliárdos lélekszámú emberiségre vetítve és igen nagy a szórás Kanada 120.000 m³/fő/év adatától, hazánk 11.700 m³/fő/év vízmennyiségén át Jordánia 120 m³/fő/év értékéig.

Ma a Föld édesvízkészlete épp annyi, mint a holocén klímaoptimum idején volt az 5000 és 9000 évvel ez-

előtti periódusban. Az összes vízmennyiség 97,5%-a tengerekben és az óceánokban van, a maradék 2,5% az emberiség édesvízkészlete. Ennek kb. 60%-a szilárd víz, azaz jég és hó az Északi-sarkon, az Antarktison, gleccserekben, a magashegyi hótakaróban és a permafroszton. A maradék édesvíz 90%-a a felszíneli nem megfagyott víz. Ami marad, az mindösszesen 42.000 km³ könnyen hozzáférhető felszíni vízkészletet jelent (Shiklomanov és Rodda 2003), 90%-ban tavakban és tározókban, a maradék 10% pedig folyókban és egyéb vízfolyásokban.

A felhasználók száma az utóbbi évszázad során háromszoros exponencialitással növekedett. Ez az elsődleges oka a vízkészletek egy főre jutó radikális csökkenésének.

A 2. ábra szemlélteti a vízkivételek alakulását a XX. században. Megjegyzendő, hogy már nem vagyunk messze a planetáris határt jelentő 4000 km³/év értéktől. Ugyanakkor a növekedés üteme lassan a logisztikus növekedéshez tart, azaz egy, a Föld eltartóké-

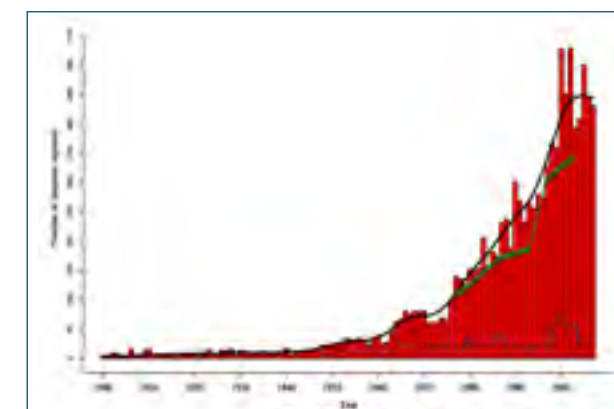
pességét jelentő felső határig, tehát a fenntarthatóság fogalma nem oximoron, hanem igenis az emberiség túlélésének záloga. A fejlődő országokban, elsősorban az Ázsiában már most is az emberiség 60%-a él, a globális vízkészletek mindössze 36%-ával.

A várható népességnövekedéssel ez a helyzet jelentősen növelheti a vízkészletekkel kapcsolatos konfliktuspotenciált, mivel a 36%-os arány ugyanaz marad, ám a népesség jelentősen meg fog növekedni, még ha nagyjából meg is marad a 60%-os részaránynál. Minderre mintegy „rátevéődik” a klímaváltozás és annak hatásai. A globális vízválság nem azt jelenti, hogy „kifut” alólunk a víz, hiszen a hidrológiai ciklus állandóan ható körfolyamat. A válság abból adódik, hogy miképpen kormányozzuk intézményeinkkel a vizeinket. Milyen jogi keretet hozunk létre és az mennyire hatékonyan működik, hogyan üzemeltetjük a hidrometeorológiai észlelőrendszereinket, miként tesszük nyíltan hozzáférhetővé a vízzel mint közkinccsel kapcsolatos mérési adatainkat a köz számára, miként támogatja a tudományos kutatás a kormányzati döntéseket, egyáltalán: van-e nemzeti interdiszciplináris vízgazdálkodási kutatóintézet innovatív technológiák kifejlesztésére, hogyan képezzük a szakmai utánpótlást, integrált vízgazdálkodást hozunk-e létre, vagy önös politikai szándékok és lobbik mentén dezintegráljuk a rendszereinket?

A KLÍMAVÁLTOZÁS HATÁSA A HIDROLÓGIAI CIKLUSRA

A klímaváltozás hidrológiai ciklusra gyakorolt fő hatása nagy valószínűséggel az lesz, hogy a víz körforgása felgyorsul (Szöllősi-Nagy, 2018). Ennek számos súlyos következménye lehet, nevezetesen, hogy egységnyi idő alatt több szélsőséges hidrológiai esemény fordul majd elő. Megnő az árvizek gyakorisága és mértéke. A vízzel kapcsolatos katasztrófák számának növekedése már a XX. században is észlelhető volt. (3. ábra)

Az összes természeti katasztrófa közel 80%-a a vízhez kapcsolódott.



3. ábra: Természeti katasztrófák száma 1900 és 2007 között.

(Forrás: OFDA/CREAD International Disaster Data Base)

A folytonossági feltételnek minden körülmények között fenn kell állnia – ma éppen annyi édesvíz van a Földön, mint a holocén klímaoptimum idején –, ami csak úgy történhet meg, hogy az aszályok időtartamának és kiterjedésének is növekednie kell. Hangsúlyozni kell persze, hogy az atmoszférikus és hidrológiai folyamatokat seregnyi visszacsatolás, erős nem-linearitás, káosz és sztochaszticitás jellemzi – pontosan ez az oka annak, hogy a sok nagyléptékű szimulációs klímamodell számos esetben ellentmondásos eredményekre vezet, bár a főbb tendenciák azonosításában nincs kontradikció.

A csapadékeloszlás idő és térbeli változásával a felszíneli vizek utánpótlódása is jelentős mértékben változhat, tehát a klímaingadozás és változás az egész hidrológia ciklusra kihat. A klímaváltozás tehát szuperponálódik az antropogén hatásokra, bár részben maga is antropogén eredetű, azaz várhatóan tovább növeli a hidrológiai események bizonytalanságát, s így a vízgazdálkodás kockázati tényezőit is. Az elkövetkező harmincöt év közel 30 százalékos globális népességnövekedése, azaz a több mint kilencmilliárdos emberiség, várhatóan nagyságrendekkel nagyobb változást okoz a hidrológia ciklusban és a vízzel való gazdálkodásban, mint az ugyanezen időszak alatt várható klímaváltozás.

A víz a klímaváltozás elsődleges közege akár a termikus expanzió következtében várható tengervízszintemelkedésről, akár a hidrológiai ciklus szárazföldi részéről legyen szó, ideértve az olvadó gleccserek és a permafroszt szerepét is.

Az angol permafrost kifejezés jelentése állandó (permanens) fagy, vagy gyakran örök-fagy. Olyan talajra vonatkozik, ami legalább két éven keresztül fagyott állapotban van; a kiterjedése a klíma változásaitól függ. Napjainkban a Föld szárazföldjeinek talaja hozzávetőlegesen 20%-ban kisebb vagy nagyobb mélységig tartósan fagyott állapotban van.)

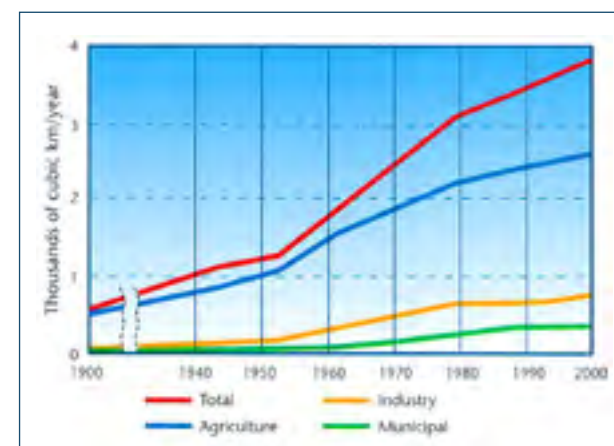
Sajnálatos módon azonban pontosan a hidrológiai ciklus – a klímarendszer talán legérzékenyebb és legkevésbé értett része – kapja a legkevesebb figyelmet a klímaváltozással kapcsolatos vitákban és kutatásban is. Az emberiség túlélése szempontjából központi, szó szerint létkérdés megoldásának, valamint a víz általi és a vízzel való gazdálkodáson keresztüli adaptációnak fontossága nem elégségesen hangsúlyozható.

A JÖVŐ NEM OLYAN LESZ, MINT A MÚLT

Ez elmúlt évtizedekben számos jel mutatott arra, hogy a hidrológiai ciklus alapjaiban megváltozott. Ennek egyik látlete a szélsőségek előfordulási valószínűségének megnövekedése. Meglévő klasszikus hidrológiai statisztikai módszereink, a minta homogenitásának, függetlenségének és azonos eloszlásának feltételezésével – azaz a stacionaritás hipotézisével – nem megmagyarázható, mi az oka annak, hogy a százéves, azaz száz évenként statisztikailag egyszer, de bármilyen



1. ábra: A Föld vízkészletének eloszlása



2. ábra: A vízhasználat nem fenntartható trendje

kor előforduló árvíz miért szinte húsz évenként következik be újra. Példát erre a Duna elmúlt két évtizedbeli árvizeinek sorozata szolgáltat.



Foto: Kertész Dániel

Ez ugye eléggé kínos, mert nem készültünk fel rá. Miként tudjuk a mértékadó árvízszinteket ebben a helyzetben egyáltalán értelmezni és a gyakorló mérnökök kezébe használható tervezési módszereket adni? Miként tudjuk eszközeinket a nemstacionárius hidrológiai jelenségekhez igazítani és nem megfordítva, az adatok mesterséges egyöntetűvé tételével, mint sokáig tettük, mert a kiugró adatokat hibának tekintettük (ebbe a csapdába a XX. század eleji fizika is beleesett, míg nem rájött, hogy az elmélet rossz, nem az adat...)

A jövő nem olyan lesz, mint a múlt, vagyis a stacionaritás feltételezését fel kell adnunk s más módszert kell keresnünk ahhoz, hogy miként tudnánk a legjobban a klímaváltozás hatásaihoz alkalmazkodni. Úgy tűnik, a módszerünk hibás és javítandó; nem a hidrológiai körfolyamat különös viselkedése az ok. Egyszerűen nem vettük észre a változást. Nem vettük észre, hogy a jövő más lesz, mint a múlt s hogy a stacionaritás feltételezése többé nem helytálló (*Milly és társai 2008*), ám a mérnöki méretezéshez szükséges, a méretek megállapítását szolgáló, vagyis mértékadó helyzeteket mind a mai napig világszerte mégis a változatlan-ság feltételezésével becsüljük – előírás szerűn, amint azt a nemzeti szabványok megkövetelik. Még akkor is, ha azzal áztatjuk magunkat, hogy százezer éves adatsorokat generálunk Monte Carlo módszerrel, tehát hosszú periódust fedünk le – ami igaz, csak éppen olyan adatsort generáltunk, amelynek statisztikai paraméterei definíció szerint ugyanazok (kell legyenek), mint az észlelt idősoroké, mert ha nem, akkor a Teremtőt szimuláljuk.

A legjobb esetben is csak megtartottuk az észlelt

idősorok információtartalmát, újat nem teremtettünk. Ugyanakkor megmaradtunk a stacionaritás feltevésénél. Ez pedig jelentős rizikót okoz, akár az alul, akár a felülméretezés kockázatát vonva maga után. A nem-stacionaritásnak tehát súlyos gyakorlati következményei lehetnek, melyek alapvetően megkérdőjelezzik a vízgazdálkodási rendszereink méretezési alapelveit is, melyeken mérnökgenerációk sora nőtt fel. Például a százéves, vagy T-éves, gyakoriságú mértékadó árvízszint többé már nem értelmezhető – hiszen, túl a Szöllősi-Nagy (2017) által közölt bájos anekdotán – példák egész sora igazolja, hogy a száz évenként egyszer előforduló árvíz jószerével sokkal gyakrabban fordul(hat) elő. Ebből számtalan kárrendezési jogi vita és konfliktus keletkezhet mérnöki műtárgyaink üzemeltetése kapcsán.

Mi az oka a változásnak? A kivédhetetlen globális változások, melyek peremfeltételként határozzák meg a lehetséges lokális cselekvéseinket. Az éghajlatváltozás említett hatásai mellett további nyomást gyakorolnak a meglévő vízkészleteinkre a világban végbemenő globális demográfiai folyamatok, ideértve a migrációt, továbbá a radikális urbanizációt is. Ezen folyamatok hatása sokszorosan meghaladja a klímaváltozás várható hatásait és már rövidtávon, azaz néhány évtizeden belül, a mostaninál jelentősebben megváltoztatják a hidrológiai ciklus működését. Kulcskérdés tehát, hogy mérnöki műtárgyaink méretezési alapelveit hozzáigazítsuk a nem-stacionárius világhoz.

Míg a klímaváltozás lassú folyamat – kétszáz évnek kellett az ipari forradalom óta eltelt ahhoz, hogy a hidrológiai ciklus változása mérhető legyen, és kimutatható legyen a víz körforgásának felgyorsulása (intenzifikálása) következtében előálló nem-stacionárius állapot –, addig az emberi tevékenység közvetlen hatása már néhány évtized alatt mérhető volt. A hatás elsődleges oka a demográfiai változás. A 2050-re várható 9,6 milliárdos népesség demográfiai dinamikájával (növekedés, mobilitás, migráció) és az ennek következtében előálló másodlagos föld és vízhasználat változásával alapvetően megváltoztatja a hidrológiai ciklus működését. Az emberi tevékenység hatásaira mintegy ráakódó klímaváltozás következményeinek kb. 80%-a vízzel kapcsolatos – azon keresztül, illetve annak hatására következik be. A vízzel való fenntartható gazdálkodás tehát az emberiség fenntarthatóságának kulcskérdése. A hidrológiai ciklus várható gyorsulása következtében tehát meg fog növekedni a szélsőségek előfordulási valószínűsége, azaz megváltoznak a mértékadó helyzetek – azonban közben a Föld vízkészlete éppen annyi lesz, mint a holocén elején. Viszont a népesség növekedése következtében a század közepéig drasztikusan csökkenni fog az egy főre jutó vízkészlet – ez nyilvánvalóan nem fenntartható és súlyos konfliktusok forrása lehet nemzetközi és szub-szuverén szinten egyaránt. (Wolf 2007)



A Duna parti zónája a Gemenci erdőnél

Létezik-e egyáltalán megoldás?

Igen, létezik megoldás. És csak tőlünk függ.

Persze nem lesz könnyű a megfelelő megoldást megtalálni, mert régi paradigmákat kell megváltoztatnunk. Továbbá nincs egyetlen üdvöztető megoldás sem, hanem egy megoldás-tartomány van, amin belül tudunk csak lép(eget)ni. Nem lesz könnyű az "egyenes-csatorna-műtárgy-vasbeton-szerkezet" klasszikus építőmérnöki paradigmából a soft engineering területére áteickélnünk, ahol a természetközeli megoldásokban ökoszisztéma-szolgáltatások látnak el olyan funkciókat, melyeket eddig csak műtárgyakkal véltünk elérhetőnek.

Nyilvánvalóan több víztározás kell a víz, élelmiszer és energiabiztonság eléréséhez. Több tározás pedig nem érhető el a duzzasztás és a gátak helyes funkciójának megértése nélkül, legyen szó intenzívebb öntözésről, vízávezetésről, vagy erőművek megfelelő szintű és mennyiségű hűtővíz szolgáltatásáról. Hasonló a helyzet a folyami nemzetközi hajózást illetően is – az elmúlt év őszi kisvizei ugyan kiugróan alacsonyok voltak, ám nem szingulárisak, mert több hasonlóra számíthatunk a jövőben.

Rendkívül fontos az igen érzékeny és nagy sebezhetőségű felszínalatti vizekkel való racionális és fenntartható gazdálkodás. Ha a különböző vízáadó rétegeket 80 méteres kutakkal kötjük össze, mindenféle átgondolás, hidrogeológiai szakvélemény, mérés és monitoring nélkül, akkor a nem pontszerű szennyeződésekkel már teljesen elszennyeződött első vízáadó szennyezéseit vezetjük át a lejjebb fekvő vízáadó rétegekbe, amivel megfosztjuk a jövő generációit a tiszta víztől. Több ez egy szűk lobbis rövidtávú érdekeket kielégítő politikai döntésnél. Ez már etikai kérdés. Mint ahogyan az egész fenntartható vízgazdálkodás az. Ma már lassan a politikusok is megértik, hogy a XXI. század vagy a tudás társadalma lesz, vagy nem lesz XXI. század. E felismerés egyik gyakorlati hajtóereje valószínűleg az, hogy az 1990-es évek közepe táján voltaképpen ledőlt a digitális korlát és beléptünk az

élet szinte minden területén a digitális korbba. Mezo-szinten szinte minden kiszámítható – mindez csak gépidő kérdése. És persze tudás kérdése. Ez így van a vízgazdálkodásban is. Jól működő digitális modellek serege (Vörösmarty és társai 2018) áll a hidrológus, a gyakorlati vízmérnök és a stratégiai vízügyi tervező rendelkezésére különböző szinteken: a lokálistól a regionálison át a globálisig. Példa erre lokális szinten a szennyvíztisztító telepek irányítástechnikája a szenzoroktól a szabályzó elemekig, regionális vízellátó rendszerek távirá-

nyítással történő optimális folyamatszabályozásától osztott intelligenciájú folyamatirányító rendszerekkel, a globális hidrológiai körfolyamat biogeokémiai fluxusainak számításáig – térinformatikai rendszerben, összekapcsolva az atmoszferikus és szárazföldi részek elemeit. Ezekre korábban nem volt lehetőség, részint a számítási korlátok, részint pedig a megfelelő és elégséges mennyiségű és minőségű adatok hiánya miatt. Az utóbbit illetően is hihetetlen fejlődés tanúi lehettünk az elmúlt negyed évszázadban. A műholdak és távérzékelési technikák ma már naponta 1 exabájt hidrológiailag releváns adatot továbbítanak a Földre, terra Herz sebességgel. Ez ugye nagy szám: egy milliárd gigabájt, azaz egy darab egyes után tizenhatsz nulla (9,22x10¹⁸ bit). Jó sok adat naponta. Ám hogyan dolgozzuk fel ezt az elképesztő mennyiségű adatot real-time és hogyan kapcsoljuk össze a különböző szintű modelleket, melyek egymásnak kölcsönösen peremfeltételei? Ráadásul sereg bizonytalanságot rejtenek magukban s így a Laplace-i determinizmus csődöt mond, mert a hidrológiai ciklus nem egy 3D-s vízgép, amelynek működése kiszámítható a klasszikus determinisztikus hidrodinamika eszköztárával és rutin numerikus módszerekkel. A hidrológiai folyamatok – és a mátrix, amelyben történnek – heterogenitásából fakadó véletlenszerűsége és a léptékváltás fraktál természete ezt az utat kizárja. Hogyan segítheti mégis a sok adat az operatív vízgazdálkodást?

Miként lehet ebből az óriási napi adattömegből a jó döntés számára szükséges mintázatot kiszűrni? Az adatgyűjtési technikák fejlődésével – legyen szó az in situ intelligens szenzorokról, vagy az említett távérzékeléssel nyert adatokról – párhuzamosan fejlődtek a nagy adathalmazok gyors feldolgozására képes adatfeldolgozási módszerek. A Big Data és alakfelismerő algoritmusok – a rekurzív tanulás elvét alkalmazva – hihetetlen sebességgel szűrik ki a különböző szintű, bizonytalansággal terhelt adatokban rejlő mintázatot. A tanuló algoritmusok már a mesterséges intelligencia (MI) tartományába tartoznak s bár távolinak tűnhet, mégis közeli a lehetőség a gépi tanuláson alapuló digitális vízgazdálkodás diszciplínájának és gyakorlatának megteremtéséhez. (Szöllősi-Nagy, 2018b) Az

MI alkalmazásával összekapcsolhatók lesznek a vízgazdálkodási döntések különböző szintjei a lokálistól a globálisig. Ezek a különböző szintű vízgazdálkodási gépek/modellek várhatóan egyfajta sajátos IoT (Internet of Things) rendszert képeznek majd, lehetővé téve, hogy a lokális optimumok egy globális optimum részei legyenek, azonközben kölcsönösen egymás peremfeltételei is. Válaszokat kaphatunk majd olyan kérdésekre is, hogy miként kell műtárgyainkat méretezni egy olyan világban, ahol a stacionaritás feltétele – amelyen mérőgenerációk sora nőtt fel – első megközelítésben sem igaz. Mint jeleztük, ezekre a kérdésekre ugyanis sem a klasszikus hidrodinamika, sem a Monte Carlo módszeres „számpasszírozás” nem ad jó választ. A kockázat viszont marad, szintje pedig ismeretlen.



Egy dolgot nem szabadna elfelednünk: a vízgazdálkodás elsősorban nem műszaki, hanem társadalmi kérdés.

Ha pedig társadalmi, akkor politikai, sőt: etikai is. Ha a víz társadalmi kérdés, akkor viszont döntési modelljeinkben megkerülhetetlen a társadalom lehetséges válaszmechanizmusainak modellezése, ami vélhetően legalább egy nagyságrenddel bonyolultabb feladat, mint a 2/3D lokális hidraulikai számítás, mert a társadalmi válaszokban nagyságrendekkel több a bizonytalanság (és a kockázat). Hogy ezt sikerrel oldja-e meg az ágens-alapú viselkedés-modellezés (Akhbari és Grigg 2013) és beilleszthető-e ez a kör-

nyezeti folyamatok fluxusainak modellezésébe, nos ez a nagy kérdés, amire várhatóan az MI, illetve a gépi tanulás ad majd választ a nem túlságosan távoli jövőben. Az MI várhatóan lényegében fogja átalakítani a humán kondíció egészét és részleteit, a tervezési szabványoktól és eljárásoktól a földmunkagépek használatán át a vízgyűjtő szintű stratégiai tervezésig. Aki ezt nem fogja fel, az intellektuálisan menthetetlen, mert nem érti a XXI. századot.

KITEKINTÉS

Wittgenstein szerint a világ mindaz, aminek az esete fennáll. Ebből a világból pedig a VITUKI hibás megszüntetése óta fájlban hiányzik egy új, a kormányzat szakpolitikai döntéseit és az innovációt segítő vízgazdálkodási kutatóintézet. Ahhoz, hogy a hazai vízgazdálkodás, a hazai vizes társadalom és tudomány része lehessen a tudás-társadalom nemzetközi világának ez sine qua non feltétel.

Végül egy, a stricto sensu tudományon túlélő kérdés: intézményeink dezintegráltsága. Erősen nehezíti helyzetünket a magyar vízgazdálkodás intézményrendszerének széttagoaltsága, ami a hatékonyság egyik kerékkötője. A klímaváltozás, melynek hatásai elsősorban a hidrológiai ciklusra hatnak, új kihívások elé állítja a magyar hidrológiai és meteorológiai szolgálatokat. Ha valóban elfogadjuk a hidrológiai ciklus integráló szerepét – márpedig más logikus választásunk nincs –, akkor annak bármely helyen való szétvágása önkényes, mert sérti az integritás elvét. A hidrológiai ciklus atmoszferikus és szárazföldi körforgásra történő szétválasztása is ilyen. Még inkább sérti ezt az alapelvet, ha a felszíni és felszínalatti vizek mennyiségi és minőségi adatait intézményi szinten is elkülönítve kezeljük, márpedig most ezt tesszük. Alapkérdés az adatokhoz való nyílt hozzáférés is. Ami állami, azaz adófizetői pénzből gyűjtött adat, az közkincs, ezért nem lehet adatkufárkodás tárgya. Az adatok szabadon kell mindenki számára hozzáférhetőek legyenek.

■ Szöllősi-Nagy András

PhD, DSc, egyetemi tanár, Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Budapest; Felsőfokú Tanulmányok Intézete (iASK), Kőszeg

Hivatkozások:

Akhbari, M. és Grigg, N. S. (2013) A Framework for an Agent-Based Model to Manage Water Resources Conflicts. *Water Resource Management*. DOI 10.1007/s11269-013-0394-0. Milly, P.C.D., J. Betancourt, M. Falkenmark, R.M. Hirsch, Z.W. Kundzewicz, D.P. Lettenmaier, R.J. Stouffer (2008) Stationarity is Dead. *Water Management Science*. 319:573-574. Shiklomanov, I.A. és Rodda, J.C. (2003) *World Water Resources at the Beginning of the Twenty-First Century*. UNESCO International Hydrology Series, Cambridge University Press, Cambridge. Szöllősi-Nagy A. (2017) „Milyen (m)értéket ad a mértékadó?” *Mérnök Újság*, december, 13. o. Szöllősi-Nagy A. (2018a) „Sorsfordító a fejlődésben. 2. rész: Válaszút előtt a világ vízgazdálkodása”. *Hidrológiai Közöny*, 98, 4. szám, 9-16. o. Szöllősi-Nagy A. (2018b) „A digitális vízgazdálkodásról”, *Mérnök Újság*, július, 11. o. UNESCO (2018) *UN World Water Development Report*. Paris. Vörösmarty C. J., V.Rodríguez Osuna, A. D. Cak, P. Green, Z. Tessler, F. Corsi, A. Bhaduri, S. Bunn, J. Gastelumendi, I. Harrison, R. Lawford, P. J. Marcotullio, M. McClain, R. McDonald, P. McIntyre, M. Palmer, R. Robarts, A. Szöllősi-Nagy, S. Uhlenbrook (2018) “Ecosystem-based water security and the sustainable development goals”. *Ecology & Hydrobiology*, July. Wolf, A. T. (2007) “Shared Waters: Conflict and Cooperation”, *Annual Review of Environment and Resources*, 32:3.1–3.29.



A GIRO D’ITALIA ÉS A VALOR ELEKTROMOS BIKIKLIJE

Ha Shakespeare járt volna Veronában, bizonyára bekerül néhány drámájába helyszín- illetve díszletelemként az Amfiteátrum impozáns épülete, amely akkoriban talán még jobb állapotban is volt, mint napjainkban. Most mindenesetre olyanszerűen rom-állapotú, mely kinézetben a két évezredes falak nem a pusztulás, hanem az örökkévalóság üzenetét hordozzák és főleg jelenítik-testesítik meg.

Mintegy nyolcszáz millió tévénéző előtt ide futnak be a versenyzők, itt kerül sor a díjak átadására és a sajtó első rohamaira.

Bármit is írt vagy nem írt Shakespeare, lehetetlen nem gondolni rá: vajon Rómeó nem sétálgatott-e titokban, éjszaka, kézenfogva Júliával errefele, a Vico-lo Tre Marchetti vagy a Via Dietro Amfiteatro környékén? Vajon nem folytattak-e itt suttyogó egyezkedést Lőrinc pappal?

Nem messze van a Bar Montecchi is – sivár betonépületben, de közel a Capuleti kerthez (így, egy t-vel írva). Ki az, aki nem térne be ide egy ürmösborra? Június elseje, szombat: Predazzo-Croce d’Aune-Monte Avena, fönn az Alpésekben.

Június másodika, vasárnap: Verona.

Mit keresek a Giro d’Italia körverseny célvonalánál, sőt: a versenygyőztesek között a pódiumon? Hiszen évek óta még bár egyetlen métert sem kerékpároztam, leírni is szégyen. És akkor hogyan kerülök ide e közé a sok hétpróbás, 800 watt izomerővel tekerő országúti titán közé? Mint a Valor Hungariae részvénytársaság elnöke.

A Zrt missziója az ígéretes magyar innovációk felkarolása, támogatása, helyzetbe hozása. A bábáskodás a megszületésüknél. Aztán kézen fogni a feltalálót és átvezetni őt a mindennél gyilkosabb magyar bürokrácia dzsungelnövényzettel benőtt, skorpiókkal teli útvesztőin, Stanley szavával: át az aruvimi őserdőn. A feltaláló nem jogász, nem közgazdász, nem



Fotó: Kertész Dániel

SZŐCS GÉZA NAPLÓRÉSZLETE

adószakértő, nem ért a gyártáshoz, sem a kereskedéshez. Leginkább és elsősorban csak ahhoz ért, amit feltalált, nem jó menedzser és nem jó üzletkötő.

Egy idő után legyint és feladja.

Ezért van, hogy míg jóval több magyar innovációs ötlet születik, mint mondjuk német, utóbbiak nagy hányada megvalósul, míg a hazaiak többnyire elkalódnak, fiókban maradnak, vagy ellopják őket, olykor éppen a németek, lásd a góllövő futballcipő esetét. De az üvegbeton története is elég épületes, hát emiatt, ilyenek miatt tartja feladatának innovációinkkal foglalkozni a VALOR HUNGARIAE, értsd: támogatni ezeket a feltalálókat, érvényesülési pályára juttatni az arra érdemes innovációkat, akár a világgiacig.



Évek óta folytatjuk ezt a küzdelmet, olykor óriás hivatalkokkal, alkalmatlan struktúrákkal és igen magasan pozicionált, ellenséges indulatú szereplőkkel. Az EPOWERS cég immár egy évtizede kifejlesztette egy újszerű elektromos rásegítő rendszert – az akkutól a hajtóműig, meg egy okos vázat, amely az egész hordozni alkalmas. A feltaláló meggyőződése az volt, hogy ennél a kerékpárnál ebben a kategóriában ma nincs jobb az aszfalton. A VALOR ellenőrizte, és úgy ítélte meg, hogy nagy valószínűséggel igaza van.

Így, ennek a bizalomnak köszönhetően juthatott el az EPOWERS (amelynek korábban kalandos, olykor anekdotikus próbálkozásai voltak, lásd Tour de France) odáig, hogy elindulhasson és megmérettethesse magát az ideai alternatív Giro d'Italián, az elektromos kerékpároknak kiírt párhuzamos versenyen.

Amikor a színpadra szólítottak, és bementek, hogy Magyarországot képviseljem, nagy ováció tört ki. Nem hiszem, hogy ez személyemnek szól, és az is világos volt, hogy ennek címzettje ezúttal még csak nem is a sokszor megtapsolt magyar csapat. Nem kizárólag a csapat.

Ez az ováció hazánknak és nemzetünknek szólt, meg mindannak, amivel az olaszok szimpátiáját az utóbbi években elnyertük. Vagy megújítottuk – mert bármit is hoztak a világháborúk, azért a lengyelek mellett mindig is Itáliában volt a legtöbb barátunk.

Ahhoz azonban, hogy idáig eljuthassunk, legmagasabb szintű – vagyis: miniszterelnöki – támogatásra volt szüksége a VALOR-nak. Nem az EPOWERS ügyében, hanem abban, hogy talpon maradjon, hogy dolgozhasson és összegyűjthessen mintegy 200 magyar innovációt és kiértékelje őket, elindítva a legígéretesebbeket. Ami még kockázati befektetésnek sem rossz.

És az mégsem sikerült egyről a kettőre jutnunk mostanig, – Kempelen Farkas, a Bolyaiak, Semmelweis Ignác, Eötvös Loránd, Gábor Dénes, Teller Ede, Neumann János és Bíró László szülőházájában. (Azért is mióta harcolunk, hogy Bíró László születésnapja a magyar feltalálók napja legyen – úgy, ahogyan e nap már évek óta az argentin feltalálóké. Meg hogy állítsunk egy szobrot a szülőházánál.)

A VALOR HUNGARIAE tudományos tanácsa, vagyis a háttér, amelyre a cég támaszkodik, a ma élő negyven legfontosabb magyar tudós közül legalább harmincat magában foglal. Ha a tanács IQ mutatóit tekintjük, akár az együttes, akár az átlagos értékeket, ezek alighanem kiállják az összehasonlítást a világon létező bármely hasonló jellegű és hasonló létszámú klubbal vagy társasággal.

Vagyis intellektuális erő, tudás, fantázia és kapcsolati tőke szempontjából jobban állunk, mint bármely cég a magyar történelemben.

Az EPOWERS olyan világcégeket utasított maga mögé – a tizenhét versenyszakaszból tizenhatot megnyerve, és kettőn másik helyezést szerezve – mint a Toyota vagy a Pinarello. Az utolsó napon mentő kapaszkodott fölfele szirénázva az alpesi kanyarok között. A tömegben az terjedt el, hogy egy Pinarello-versenyzőt, vagy tán magát az olasz cégtulajdonost kellett szívgörccsel kórházba szállítani. Remélem, nem érte súlyosabb baj – de az tény, hogy az

EPOWERS egy olyan térbe lépett be, amelyben hatalmas érdekek és pénzek mozognak. Tudunk olyan versenytársakról, amelyek euromilliókat kaptak fejlesztésre – arra, hogy egy olyan kerékpárt fejlesszenek ki és állítsanak elő, amilyent végülis nem nekik sikerült, hanem a magyaroknak. Félutcai embernek egy kis manufaktúrában, hadd írjam le a feltaláló nevét: Varjas István, és a menedzserét: Hering Zoltán.

És hadd emeljem ki a csapatból a legifjabb és a legidősebb versenyző nevét. Filutás Viktor kora huszonéves, kivételes adottságú sprinter. De indult az EPOWERS színeiben egy veterán is: a közel ötvenes egykori olasz legenda, Davide Rebellin (akit a magyarok következe-



tesen Rebellinnek mondanak). A kétféle, de összefonódó piros-fehér-zöld trikolor hozta meg neki élete talán utolsó diadalát – habár, erőnlétét elnézve, még néhány évig esélyesként indulhat bármely versenyen. Különösen ezzel a kerékpárral, amely olyan kivételes konstrukció, hogy magam is eljátszadoztam a gondolattal: vajon nem kellene-e a következő versenyen nekem is a nyergébe pattannom és elindulnom.

Az biztos, hogy azt a gondolatot hamar lefűjták a szervezők, hogy egy külön végső ráadás-szakaszon induljanak el a klasszikus Giro győztesei az EPOWERS-szel szemben. Érthető is. Kinek van kedve begyűjteni egy vereséget, ha már megnyerte a nagy körversenyt.

A VALOR társaságért felelős politikusok közül nem lehet nem megemlítenem Palkovics László minisztert, a menedzsmentből Dominek Dalma majd Lepsényi István vezérigazgatókat, Faller Jenő vezérhelyettest, Foltányi Árpád és Löwy Dániel igazgatókat – talán az ő munkájuk nyomott legtöbbször a latban ahhoz, hogy a csapat felállhasson a dobogón a legmagasabb fokra.

A pódiumon arra gondoltam: ezen kívül hány megannyi innováció van még a VALOR fiókjaiban, amelyektől hasonló teljesítmény várható – de amely találmányok csak sokkal bonyolultabb, drágább és hosszabb ideig tartó teszteknek tudnak csak hasonló vizsgaeredményt produkálni.

NEMZETKÖZI KITEKINTÉS:

INNOVÁCIÓTÁMOGATÁS AZ ECUADORI FELSŐOKTATÁSBAN: COWORKING STARTUPS

A dél-amerikai startupokról és innovációról legtöbbünknek a méltán híres Startup Chile inkubációs és mentorprogram jut eszébe. Érdemes azonban megemlíteni, hogy sok más sikeres kezdeményezés is támogatja a régió ötletgazdait, innovatív kezdővállalkozásait. Ecuador területe háromszorosa Magyarországnak, a lakossága pedig közel kétszerese, viszont a GDP-je 36 milliárd US\$-ral alacsonyabb. Ennek ellenére az ország innováció támogatására irányuló törekvései nemzetközi szinten is példát mutatnak.

Ecuadorban 2013-tól beszélhetünk startup mentorálásról, amikor a National Plan for Good Living (NPGL, nemzeti jóléti terv) ¹ állami program hivatalosan életbe lépett. A tervezet a Korea's Knowledge Sharing Program ² mintáját veszi alapul, és a támogatására az ecuadori GDP 25%-át különítették el. A program keretében számos inkubációs központ és mentorprogram indult be az utóbbi években; hogy csupán a legnagyobbak nevét említsem: Impacto Quito, Auconsis, BuenTrip Hub, Kruger Labs, Working Up, Coworking Cuenca és ConQuito. ³ Ezeket a kezdeményezéseket tisztán állami forrásokból valósították meg, ahol ingyenes közösségi irodákat ún. coworking helyeket biztosítanak a startupoknak, ahol a kezdő vállalkozások képviselői üzleti kommunikációt és modellezést tanulhatnak és találkozókat szervezhetnek potenciális befektetőkkel, illetve hasznosító partnerekkel.

Az ország felsőoktatásában érdekelt döntéshozók hamar ráébredtek arra, hogy az innováció-támogatás legmegfelelőbb színtere az egyetem. Ezt a felfedezést több nemzetközi példa megerősíti; Michael Dell, a University of Texas diákja megalapította a DELL-t, Arash Ferdowsi és Drew Houston, az MIT diákjai-ként kifejlesztették a dropbox-ot, Mark Zuckerberg a Harvardon töltött éve alatt kimunkálta és piacra dobta a Facebook-ot, Larry Page és Sergey Brin szintén egyetemi éveikben alapították meg a Google-t, Bill Gates és Paul Allen nem sokkal később, hogy elhagyták a Harvard-ot, hivatalosan bejegyezték a Microsoft-ot. ⁴

Három évvel az NPGL életbe lépését követően, 2016-ban Ecuador három legnagyobb egyetemén megjelentek az első egyetemi startup mentor programok. Ezek a kezdeményezések részben állami, részben magánforrásokból táplálkoznak.

A Yachay University tripla-hélix alapú (állami-akadémiai-ipari) innovációs modellt alkalmaz, nemzetközi befektetők bevonásával, ahol a prototípus fejlesztés nyert központi szerepet. Erőssége, hogy a coworking (együttműködési, munkatársi) irodák mellett technológiai transzfer irodát, inkubációs és innovációs központot is üzemeltet. ⁵ Legfőbb gyengesége, hogy a prototípus fejlesztést megelőző lépésekre kevésbé figyel (például az ötlet validálására), ezért talán nem meglepő, hogy az elmúlt években – néhány projekt kivételével – nem ért el jelentős állami vagy nemzetközi sikert.

A San Francisco University olyan vállalkozói ökoszisztémát hozott létre, amelynek négy pillére az akadémia, az állami és magánszektor, valamint a civil társadalom. Az ökoszisztéma központi eleme a Vállalkozói Központ (spanyol rövidítéssel: CdE), ahol az ötlet validálásától a termék piacra juttatásáig inkubálják, illetve mentorálják az egyetemi projekteket ⁶. A CdE fő támogatója a Business Administration Department. Ezáltal az egyetemi startupok képviselői meglehetősen felkészülten érkeznek a befektetői tárgyalásokra; ott az üzleti modelljüket és üzleti tervüket megfelelő formában és minőségben mutatják be. A CdE legnagyobb hátránya, hogy nem rendelkezik technológiai transzfer irodával, így a termék validálása és szabadalmaztatás teljes folyamata az ötletgazdákat terheli.

A UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA STARTUP INKUBÁCIÓS ÉS MENTORPROGRAMJA

A Coworking StartUPS inkubációs és mentorprogram az egyetem négy kampuszán (Cuenca, Guayaquil, Dél-Quito és Észak-Quito) valósult meg. ⁷ A Coworking StartUPS koncepcióját az egyetem tudományos és innovációs igazgatója, Dr. Juan Pablo Salgado dolgozta ki 2016-ban. Ennek jegyében több tanulási és mentorálási programot indítottak, közöttük a Working with People ⁸, Project-based learning ⁹, Happy Canvas School ¹⁰, Scrum ¹¹, Resiliencia Camaleón ¹² és az Idea, Design Prototype, Validation ¹³, illetve a fel-



Az innovációs vetélkedő nagyszámú lelkes résztvevője és az innovációs vetélkedő díjkiosztó ünnepsége Quitoban

soroltak kombinációja. A programban való részvétel első lépcsője, hogy a diákok 3–5 fős csoportokban (általában 10 párhuzamosan működő csoportban) részt vesznek a kampuszokon megrendezett három napos innovációs versenyen (ún. Bootcampen), ahol hazai és külföldi nagy cégek képviselői tartanak előadásokat nemzeti és globális problémákról.

A Bootcampekre online lehet jelentkezni, 3 héttel a kezdés előtt. Az elbírálást a Kutatási és Innovációs osztály munkatársai végzik a jelentkezők tanulmányi átlaga, illetve oktatói ajánlások alapján. Ezt követően a diákcsoportok kiválasztanak egy megoldandó problémát, és döntenek a termék vagy szolgáltatás

kivitelezésének módjáról. Ezzel párhuzamosan az egyetem oktatói gyorstalpaló mentorképzésben vesznek részt, ahol versenyszférában tevékenykedő meghívott szakemberektől kapnak irányítást.

A mentorképzés végeztével az oktatók a külsős szakemberekkel együtt végig járják a diákcsoportokat, akik először ismertetik az innovatív ötletüket, általában canvas bizniszmodell formájában. Miután a mentorok az összes ötletet meghallgatták, aznap este egyeztető ülésen vesznek részt, ahol a szakértőjüknek és érdeklődésüknek megfelelően minden mentor kiválaszt egy projektet, amit a következő két nap során mentorálni fog. Átlagosan egy projektet

2–3 oktató és/vagy szakember mentorál, akik közül legalább egy jártas az üzleti életben.

A második és harmadik nap rendeltetése, hogy az ötletből üzleti modell szülessen. A harmadik nap végén pedig az üzleti modellt mutatják be, ún. Pitch-session keretében. Minden csoport egyik diákja öt perces előadásban ismerteti a megoldandó problémát, a csoport által javasolt megoldást, a piac nagyságát, a kiválasztott kommunikációs csatornákat, a Minimum Viable Product, illetve a gyártáshoz szükséges befektetés mértékét és a becsült megtérülési időt.

A pitch-eket meghívott, multinacionális cégek képviselőiből összeállított bizottság bírálja el az életképesség, innováció mértéke és megtérülési ráta szempontjai szerint. Volt már arra is példa, hogy a startupok már a Pitch session-t követően hasznosító partnerre találtak. A Pitch session végére minden kampuszról három nyertes startup került ki, akik 3–5 ezer amerikai dollár juttatásban részesülnek, amit prototípus fejlesztésre használhattak fel, illetve egy féléves inkubációs programban vehetnek részt, külsős cégeknél.

A félév elteltével a 12 nyertes startup cég ismét háromnapos Bootcampen vesz részt, ahol szerencsésebb esetben már a hasznosító partnerrel együtt bemutatják a prototípusokat hazai, illetve külföldi befektetőknek. Ezen a Bootcampen már nincs díjazás, mert e rendezvény célja a befektetés elnyerése. A Bootcampeken részt vett startupok használhatják továbbra is az egyetemi laboratóriumokat és a kampuszokon működő Coworking irodákat, üzleti találkozókra és termékfejlesztésre.

Amennyiben nem történik szabadalmi bejelentés, az egyetem nem tart igényt a startupok utáni részesedésre, így a termék vagy szolgáltatás forgalomba hozatalának feltételeit kizárólag a startup és a hasznosító partnerek közötti megállapodás rögzíti. Szabadalmi bejelentés esetén az egyetem megbízásából külsős cégek vagy technológiai transzfer irodák segítik a startupokat, ebben az esetben a támogatás mértékétől és a Kutatási és Innovációs osztállyal történő megállapodástól függően a szabadalomból az egyetem is részesül.

AZ EGYETEMI STARTUPOK KÖZÜL HÁNY VÁLIK SIKERES VÁLLALKOZÁSSÁ?

Egy újonnan megjelent tanulmányunkban ¹² azt vizsgáltuk, hogy a Coworking StartUPS programban egy év alatt az egyetemi startupok közül hány válik sikeres vállalkozássá. Sikeres vállalkozásoknak azokat a startupokat tekintettük, amelyek folyamatos havi (legalább az utolsó három hónapban) bevételt gene-

ráltak. A tanulmányban 48 akadémiai startup szerepel, amelyek 2017 december és 2018 január között indultak. Meglepő módon 46 százalékuknak van folyamatos havi bevétele. Ami még ennél is biztatóbb, hogy az átlagos havi bevételek 1127 amerikai dollár, ami közel háromszor magasabb az ecuadori minimálbérnél ¹³ és közel kétszer nagyobb mint a fővárosi átlagkereset. ¹⁴

A vállalkozói tevékenységet kulcs tényezőként tartják számon a modern gazdaságban. ¹⁵ Annak ellenére, hogy a vállalkozói tevékenységet – a folyamatosan változó kereslet-kínálat és gazdasági verseny miatt – nem lehet teljes mértékben kontrollálni, a mérése, illetve analízise nélkülözhetetlen a döntéstámogatás fejlesztésében mind az állami, mind a magánszektorban. Számos módszer létezik a startupok gazdaságra gyakorolt hatásának mérésére, azonban kisebb ökoszisztémákra gyakorolt hatásuk elemzésére jelenleg nincsenek nemzetközileg elfogadott indexek és mérési módszerek.

Arra tettünk kísérletet, hogy a nemzetközi viszonylatban talán legelfogadottabb indexet, a Kauffman indikátort ¹⁶, amit a kezdő vállalkozások a gazdaságra gyakorolt hatásának számszerűsítésére fejlesztettek ki az USA-ban, alkalmazzuk az egyetemi startupok akadémiai ökoszisztémára gyakorolt hatásának elemzésére ¹². Eredményeink biztatók, hiszen az RNE érték, amelyet a sikeres vállalkozások és a népesség arányából számolnak, magasabb volt, mint az USA-ban.

Az eddigi legnagyobb nemzetközi elismerésben talán az Agroscan ¹⁷ akadémiai startup részesült azáltal, hogy drónokkal berepülik a termőterületeket, és képfeldolgozó algoritmusukkal a nagytermelők számára beazonosítják a különböző növényi betegségeket, illetve lokalizálják a száraz területeket. Venezuelától Argentínáig a teljes dél-amerikai kontinensen véghezviesnek drónos berepüléseket, továbbá a képelemző platformjuk, előfizetéssel, a világ minden országából elérhető.

ÖSSZEFOGLALÁS

A felsőoktatás szerepe nélkülözhetetlen abban, hogy a fiatalok életképes megoldásokat valósítsanak meg a nemzeti és/vagy globális problémák mérséklésére.

Egy kezdő vállalkozás beindításának legjobb színtere az egyetem, hiszen számos költségtől megkíméli a fiatal vállalkozókat, gondoljunk csak arra, hogy a Coworking irodák ingyenes és tisztességes körülményeket biztosítanak a munkavégzésre és a tárgyalásokra, a laboratóriumok szintén díjmentesen rendelkezésre állnak a termékfejlesztésre, és ami talán a legfontosabb, hogy ingyenes szakmai irányítást kapnak a



Az innovációs vetélkedő egyik győztes projektje: az ökológiai bambusz-vázás kerékpár

diákok a különböző oktatóktól, kutatóktól. Ezek mind olyan költségek, amelyek egy külsős kezdő vállalkozást igencsak megterhelhetnek és sok esetben csődöt jelent még a termék piacra dobása előtt.

Összességében elmondható, hogy ennek a fejlődő országnak az innováció támogatására irányuló törekvései példamutatók, és az elmúlt néhány évben látványos fejlődés következett be a startup mentorálás és inkubációs programokban.

■ Dr. Mátyás Bence

Címzetes egyetemi tanár

Universidad Politécnica Salesiana UPS Quito, Ecuador



tudományokból szerzte, de tudományos érdeklődése szerteágazó, az elmúlt két évben számos indexelt tudományos cikke jelent meg asztrobiológia, orvoslás, informatikai rendszerek, genetika és innováció témakörökben. Több innovációs díjat nyert el magyar informatikai

startupjával Tel Avivban, Tallinnban, Tokyóban és Budapesten. Futó projectjei között szerepel a NASA-támogatásával egy asztrobiológiai kutatás-fejlesztés, ahol Mars analóg talajokat Ecuadorban gyűjtik, és ahol egy felfedező robotot fejlesztenek diákjaival organikus molekulák detektálása céljából. Legfrissebb eredményeiket többek között a Lancet Planetary Health, Electrophoresis és Applied Ecology and Environmental Research tudományos folyóiratokban közzölték.

MÁTYÁS BENCE egykori debreceni diák, jelenleg Ecuador legnagyobb egyetemének, a Universidad Politécnica Salesiana-nak a főprofesszora, ahol két kutatási csoportot vezet, az ország egyetlen Scopus-ban és Web of Science-ban indexált LaGranja című spanyol-angol nyelvű tudományos folyóiratát szerkeszti és 7 laboratórium munkáját koordinálja. A Life folyóirat állandó bírálója. Doktori címét környezet-

Hivatkozások

- (1) Lasio, V., Caicedo, G., Xavier, O., & Villa, R. (2014). Global Entrepreneurship Monitor: Ecuador 2013. ESPAEESPOL.
- (2) KPMG. R&D Incentives and Services - Adding Value Across the Americas. Lásd: <<https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/pdf/2015/03/americas-rd-incentives-and-services-guide.pdf>> (Letöltve: 2018. február 20.)
- (3) Mátyás, B., Soriano, B., Carpio, I., Carrera, P. (2018) "A brief review on startup mentoring in higher education in Ecuador", Journal of Entrepreneurship Education, 21 (2). Lásd: <<https://www.abacademies.org/articles/A-brief-review-on-startup-mentoring-in-higher-education-ecuador-1528-2651-21-2-151.pdf>> (Letöltve: 2019. június 12.)
- (4) Chiriboga, L. (2017). "Yachay Tech como Zona Especial de Desarrollo Económico, la generación del conocimiento a través de la Triple Hélice." Yura Relaciones Internacionales, (11): 897–913.
- (5) Landsdale, D., Abad, C., Vera, D. (2012). "Impulsores Claves para Establecer el Ecosistema Dinámico de Emprendimiento en Ecuador." Polémika, 9 (1).
- (6) De Los Rios, I., Sastre-Merino, S., Fernandez, C., Nuñez, C., Reyes, E. & Garcia-Arjona N. (2016) Proposals for improving evaluation systems in higher education: An approach from the model 'Working with People'. Journal of Technology & Science Education, (6): 104-120.
- (7) Ceca, J. B. Sistema de planificación para la defensa de ponencias. Lásd: <<http://www.aeipro.com/index.php/es/certificacionok/71-espanol/publicaciones/varios-libros/223-ncb-30-basespara-la-competencia-en-direccion-de-proyectos5>> (Letöltve: 2018. február 18.)
- (8) The happy canvas school. Lásd: <<http://www.thehappystartupschool.com/building-a-startup-that-matters/>> (Letöltve: 2018. február 20.)
- (9) Scrum. <<https://www.mountingoatsoftware.com/training/video>> (Letöltve: 2018. február 20.)
- (10) Manciaux, M. (2013). "La resiliencia: resistir y rehacerse." Médecine et hygiène, collection »Cahiers Médico-sociaux«. ISBN : 2-88049-161-4. Lásd: MundoCoachingMagazine (2013).
- (11) Milla, F. Taller aprende a validar tu idea con prototipos y productos mínimos viables. <<https://www.slideshare.net/fernandomilla/taller-aprende-a-validar-tu-idea-con-prototipos-y-productosmnmimos-viables>> (Letöltve: 2018. február 20.)
- (12) Mátyás, B., Izquieta, V., Salazar, P., Villacis, J., Ordoñez, M., Carrera, P., Soriano, B., Carpio, I., Salgado, J.P. (2019) A Kauffman index based assessment to measure Coworking StartUPS project's efficiency in 2018. Lásd: Academy of Entrepreneurship Journal 25 (2). Lásd: <<https://www.abacademies.org/articles/A-kauffman-index-based-assessment-to-measure-coworking-1528-2686-25-2-226.pdf>> (Letöltve: 2019. március 18.)
- (13) "Ecuador fija en 394 dólares el salario mínimo mensual para 2019," El Universal (2018) Megjelent: 2018. december 12-én. Lásd: <<http://www.eluniversal.com/internacional/29254/ecuador-fija-en-394-dolares-el-salario-minimomensual-para-2019>> (Letöltve: 2019. február 10.)
- (14) Average and Minimum Salary in Quito, Ecuador. Lásd: Check in price. (2019). Lásd: <<https://checkinprice.com/averageand-minimum-salary-in-quito-ecuador/>> (Letöltve: 2019. május 19.)
- (15) Fairlie, R. W., Morelix, A., Reedy, E. J., Russel-Fritch, J. (2015) The Kauffman Index 2015: Startup Activity, National trends. SSRN (Ewing Marion Kauffman Foundation). Web publikálás: 2015. június 2. Lásd: <https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2613479#> (Letöltve: 2019. június 15.)
- (16) Fairlie, R. W., Morelix, A., Reedy, E. J., Russel-Fritch, J. (2014) The Kauffman Index 1996-2013. Kansas City, Ewing Marion Kauffman Foundation.
- (17) <<https://agroscaan.ec>> (Letöltve: 2019. május 10.)

Kiadja: VALOR HUNGARIAE Zrt.

Megjelenik félévente

Főszerkesztő: Szócs Géza

Főszerkesztő-helyettes: Dr. Lőwy Dániel

Tervezőszerkesztő: Kertész Dániel

Szerkesztőség:

1054 Budapest, Nagysándor József utca 4.

E-mail: info@valhu.hu

Telefon: +36 30 883 2241

Honlap: www.valhu.hu

© VALOR HUNGARIAE ZRT. – 2019.

VALOR HUNGARIAE ZRT.

1054 BUDAPEST, NAGYSÁNDOR JÓZSEF UTCA 4.

INFO@VALHU.HU

WWW.VALHU.HU