

Roska Tamás szerepe a nemzetközi és hazai bionikai kutatásokban¹



| Prof. Dr. Roska Tamás

Az utóbbi évtizedekben a tudományos kutatás egy új területe alakult ki a műszaki és természettudományok együttműködésében: az úgynevezett bionika. Multidiszciplináris kutatások, új technikai architektúrák és mindennek a klinikum területére történő implementációja, összekapcsolva az orvostudományt, az idegtudományt, a molekuláris biológiát, a genetikát, az orvosi kémiát, a szerves és szervetlen kémiát, a gyógyszerterületet és mindezt kiegészítve – legutóbb – a fizika, a nanotechnológia, az optoelektromagnetika, az elektronika és a számítástechnika legújabb eredményeivel, eszközeivel.² A bemutatott felsorolás jól jellemzi, hogy az említett új tudományos kutatási terület lényegében a biológia és az elektronika érintkezési pontjain elhelyezkedő új technológiák felkutatására és fejlesztésére irányul. Ez a természet- és műszaki tudományok művelésében – beleértve az orvostudományt is –

egy olyan alapvető metodológiai változást jelent, amely egészen újfajta kutatócsoportok létrejöttét eredményezi, és szükséges is, hogy eredményezze. Ezekben a csoportokban együtt dolgoznak a fentebb említett különböző tudományágak képviselői és kutatási területekről érkező szakemberek, akiknek közösen kell tudniuk egy konkrét multidiszciplináris háttérrel kívánó kérdés megoldására fókuszálni. Képeseknek kell lenniük arra, hogy egymást segítsék a csoportmunkában, a közös cél elérésében, megosztva kutatótársaikkal azt a sajátos metodológiai és eszközrendszert, amit a saját egyéni területükön használnak. Azonban a csoporton belül – a konkrét multidiszciplináris kérdés megoldásához – minden egyes közreműködő sajátos háttérének a leghatékonyabban kombinált felhasználására van szükség a teljesen új tudományos eredmény eléréséhez.³ Az így kifejlesztett új technológiák, minden kétséget kizáróan, forradalmi módon megváltoztatják mind a számítástechnika, mind az egészségügy, a nemzetbiztonság, mind a környezetvédelem (vö. fenntartható fejlődés kérdése) stb. legrelevánsabb területein alkalmazható megoldásokat. Természetesen mindehhez szükséges hozzátennünk a multidiszciplináris metódus által születő, látványosan fejlődő eredmények egyedülállóan innovatív jellegét is, amelyek ipari hatása globálisan kihat a teljes emberi társadalom értékminőségére.

Roska Tamás és víziója

A fenti bevezető kellőképpen illusztrálja a bionikában rejlő egyedülálló lehetőségeket. Az emberi társadalom történelme folyamán számos tudományos és ipari forradalmat élt át, amelyek pozitív eredményei mind a mai napig gazdagítják azokat az országokat, azokat a tudományterületeket, ipari tevékenységeket vagy éppen szolgáltatásokat (akár az egészségügyet, akár a kutatóintézetekben működő modellezőszoftver-háttérrel stb.), ahol meg tudtak honosodni. A felvázolt új technológia kétségkívül egy ilyen új „tudományos forradalmat” jelent, amelybe Magyarország annak legelső stádiumában kapcsolódott be. Ez alapvetően egy személyhez köthető: *Roska Tamás* akadémikushoz (†2014).⁴

¹ Itt köszönöm meg a Pázmány Péter Katolikus Egyetem és a Semmelweis Egyetem által közösen létrehozott Bionikai Innovációs Központ (BIK) tudományos projektjeiben dolgozó minden egyes kutatónak, valamint a BIK minden stratégiai partnerének azokat az adatokat, amelyeket a tanulmány összeállításához felhasználtam.

² Jóval részletesebben a lehetséges kutatási projektekről lásd: The 14th International Workshop on Cellular Nanoscale Networks and their Applications (July 29–31, 2014). Jedlik Laboratories Reports, 2014, II(2), 5–65.

³ Vö. *Roska, T.*: The drama of understanding and maintaining hope – in an age of fragmented and multidisciplinary scientific research. In: Vizi, E. S., Kucsora, T. G. (eds.): Europe in a World in Transformation (Conference at the Hungarian Academy of Sciences, 14th–16th December 2006). Budapest, 2008, 93–100.

⁴ Részletesen: Proceedings of the Workshop on Information Technology and Bionics (Symposium in Memory of Tamás Roska, 23–24 June, 2015). Budapest, 2015.

Roska Tamás 1940-ben született Budapesten. Az ózdi József Attila Gimnáziumban érettségizett, amely alapvetően meghatározta azt az első baráti kört, akik később a tudományos életben is szellemi partnerei voltak.⁵ A második ilyen kört természetesen az egyetemi évek alakították ki, amely tanulmányokat a Budapesti Műszaki Egyetem Villamosmérnöki Karán végezte. Kezdetől fogva a tudományos kutatásnak szentelte az életét, először a Műszeripari Kutató Intézet munkatársaként (1964–1970), majd a Távközlési Kutató Intézet (1970–1982), végül a Magyar Tudományos Akadémia, Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézet (SZTAKI) kutatójaként (1982–2014).⁶ Ez az intézet jelentette számára azt a stabil közeget – a harmadik kör –, amelyben rendkívüli konstruktív és innovatív képességeit fáradhatatlanul és világviszonylatban is kimagaslóan relevánsan tudta kamatoztatni. A nemzetközileg kiemelkedő kutatási habitusa és eredményei már 1989-től lehetővé tették számára a *University of California, Berkeley*-n elnyert vendégkutatói státuszt, amellyel eredményei nemcsak az Amerikai Egyesült Államokban kerültek a számítástechnikai fejlesztések és kutatások fókuszába, hanem meghozta részére a széles körű, a világ legnevesebb kutatóintézetei által történő ismertséget és elismertséget, valamint a számítástechnikai ipar világviszonylatban vezető szereplőivel való kapcsolatot, amely számos tanácsadó testületi tagságban is megnyilvánult. Mindez katalizátorként hatott *Roska Tamás* kutatásaira (vö. negyedik kör). A világ legfejlettebb innovatív kutatócentrumaiban és egyetemein elemzett problémák újabb és újabb kutatási irányokra, projektek megindítására, problémamegoldásra és kutatási protokollok létrehozására sarkallták. Azonban ez az az aktivitás, amely teljes tudományos munkásságát a villamosmérnöki területről a legszélesebb multidiszciplináris metódus felé mozdította. Ezt alkalmazta kutatásai során az analogikai és neurális számítógépek forradalmian új fejlesztése terén, amely kutatólaboratóriumnak 1985 és 2011 között vezetője is volt a SZTAKI-n belül. Sőt így jutott el annak a rendszernek a kidolgozásához, amely számára és *Leon Chua* részére (*University of California, Berkeley*) – mint társhelfalálók – elhozta a legnagyobb elismerést: a celluláris – nem lineáris – hullámszámítógépek architektúrájának a megalkotása, majd a *Cellular Nanoscale Networks* (CNN) kifejlesztése. Mindezen kutatásból közvetlenül következett az emberi szervezet, különösen az idegrendszer és a látás biomedicinális megismerése, valamint annak az informatika területén történő alkalmazása. Miközben tehát *Roska Tamás* mind jobban specifikált tudományos eredményei egyre inkább megkerülhetlenné tették kutatásait világviszonylatban – amelynek elismeréseként számos kitüntetésben és díjban részesült, beleértve a Gábor Dénes-, a Szent-Györgyi

Albert-, a Széchenyi- és a Bolyai-díjat –, az újonnan kialakított tudományterület, a bionika magyarországi úttörőjévé és annak művelése megszervezőjévé vált.

Már 1993-ban, *Hámori József* professzorral együttműködve összeállította és elindította a neuromorf információs technológiai PhD-programot. Azonban a biológiai, kémiai és orvosi területek bevonása a műszaki tudományok művelésébe ennél jóval átfogóbb szervezést igényelt, amely az ilyen jellegű kutatásra alkalmas generáció magas szintű egyetemi képzésének lehetővé tételét kellett, hogy jelentse. *Roska* professzor már 1989–1990-ben megszervezte a Veszprémi Egyetemen (ma Pannon Egyetem) a műszaki informatikai szakot. Az új generáció képzésére a végleges megoldást a Pázmány Péter Katolikus Egyetemen találta meg. Az 1635-ben, Pázmány Péter által alapított egyetem Hittudományi Karát lépésről lépésre új karokkal kiegészítve, a Magyar Katolikus Püspöki Konferencia új, az állam által 1992-ben elismert modern felsőoktatási intézményt alakított ki, amelynek Műszaki Kara megszervezésére *Erdő Péter*, a PPKE akkori rektora (ma bíboros, Esztergomi-Budapesti Főegyházmegye érseke), 1998-ban *Roska Tamást* kérte fel. Ő kezdetől fogva nem egy magyarországi hagyományos műszaki kar megszervezésében gondolkodott, hanem – felhasználva mindazt a tapasztalatát, amelyet a hazai és nemzetközi kutatóintézetekben szerzett, valamint jól ismerve a világviszonylatban legjobb egyetemek hatékonyságát biztosító szervezeti kategóriákat – egy Információs Technológiai Kart (ITK) épített ki. A fakultást a 136/2001. (VII. 20.) korm. hat. 3. §-ával ismerte el az állam; magát a legmodernebb oktatási termekkel, laborokkal és eszközökkel felszerelt épületet pedig 2004-ben adták át. Az új kar éppen azokra a multidiszciplináris metodológiát igénylő, újfajta képzési és kutatási koncepciókra épült, amelyeket, többek között, szükséges volt a bionikusképzés hazai magas szintű meghonosításához biztosítani, a hozzá kötődő tudományos-kutatói életmód kialakításaival ötvözve. Az említett, életének és kutatásainak egyes korszakait meghatározó szellemi körök tagjaiból *Roska Tamás* a leginnovatívabb oktatói és kutatói állományt hívta egybe, hogy a közös célért – a szükséges infrastrukturális háttér meghatározásával és az egyes specifikus kutatási irányok kellően rugalmas rögzítésével – tudjanak tevékenykedni. Ezzel párhuzamosan elképzeléseinek megvalósíthatóságát a számítástechnika, nanotechnológia és bionika területén a világ vezető kutató- és oktatóintézményeiben vizsgálta, folyamatos együttgondolkodásban a *University of California, Berkeley*, a *University of Notre Dame*, a *Politecnico di Torino*, a *Technische Universität Dresden*, a *Technische Universität München*, az *Universidad de Sevilla*, az *Universidad Miguel Hernández de Elche*, az *Imperial College (London)* és a *Catholic University of Leuven* vezető kutatóival és oktatóival. Azonban hasonló interaktív kapcsolatot ápolt az MTA releváns kutatóhelyeivel és szakértőivel, továbbá a téma hazai kiválóságai- val, mind a Budapesti Műszaki Egyetemen, a Pannon Egyetemen, de sajátosan is a *Semmelweis Egyetemen*.

⁵ Györy, K.: Egy régi barát visszaemlékezése. In: *Roska Tamás 70. születésnapjára*. Budapest, 2010, 55–57.

⁶ Bársony, I.: Közel negyven éves kapcsolatunk apropóján. In: *Roska Tamás 70. születésnapjára*, i. m. 11–14.

Egyértelműen ennek az eredményeként születhetett meg 2006-ban – Európában elsőként – a molekuláris bionika alapszak a PPKE és a Semmelweis Egyetem (SE) együttműködésében, amelyet az orvosi biotechnológia MSc és az infobionika mérnök MSc követett. 2009-ben, hosszú fáradozások után, kezdeményezésére létrejöhett a Magyar Bionikus Látásközpont az SE Szemészeti Klinikája és a PPKE ITK Jedlik Laboratóriumának együttműködésében. Mindennek a szisztematikus fejlesztésnek, tudatosan irányított, kooperatív és innovatív kutatási tevékenységnek köszönhetően a PPKE ITK 2012-re a bionikai kutatások összehangoló, világviszonylatban elismert központjává vált. Így 2013. január 1-jétől a *Roska Tamás* által szervezett kar az Információs Technológiai és Bionikai Kar nevet viseli. Utolsó nagy vízióként, szintén 2012-re dolgozta ki a téma legjobb hazai szakértőivel a Bionikai Innovációs Központ (BIK) és a mellette felépülő – az új tudományos képességeket elsajátított szakemberekre és a hozzákapcsolódó iparra építő – Bionikai Innovációs Park (BIP) tervét, amelyet Magyarország kormánya kiemelt állami projektté nyilvánított.⁷

Roska Tamás és a Bionikai Innovációs Központ

A Bionikai Innovációs Központ létrehozásával mind a PPKE, mind az SE stratégiai lépést tett a hazai – nemzetközi partnerekkel aktívan együttműködő – bionikai kutatások és fejlesztések minőségi meghonosítása terén. A BIK megszervezésének állam általi elismerését újra a részletes szervezés követte. A tudományos, de egyúttal a kompetitív innovációs kihívás is egyértelmű volt: az új tudományterületen tevékenykedő hazai kutatók számára – akiknek a képzését előző lépcsőként, egészen a PhD-szintig intézményes formában lehetővé tette a PPKE és az SE együttműködése – Magyarországon teremteni olyan kutatási centrumot, amely a bionika területén végzett kutatási projektjeivel relevánsan hozzá tud járulni az új megoldásokat alkalmazni képes innovációs vállalkozásokhoz, de egyúttal szolgáltatást is tud nyújtani, elsősorban a legújabb és nagy értékű orvosi diagnosztikai eszközöknek a betegellátásban történő alkalmazásával. Mindehhez a BIK vezető testületeinek kialakításán és nemzetközi kapcsolatrendszerének megszilárdításán túl, szükséges volt azoknak a fiatal kutatóknak az összefogására, akik csoportmunkában világviszonylatban is új, konstruktív projektekben történő közreműködéssel a BIK-ben folyó munka magas színvonalát és egyúttal hosszú távú fenntarthatóságát is biztosítják. A BIK Tudományos Tanácsának első elnöke *Roska Tamás* lett, aki 2014. március 18-án ünnepélyes keretek között jelentet-

te be, hogy az Innovációs Központ megkezdte tudományos kutatótevékenységét. Természetesen, a majdani projektek megvalósítására szolgáló épület – amelynek alapkövetelése 2015. március 26-án került sor – csak 2017-re készül el, a Tudományos Tanács által jóváhagyott kutatási projektek azonban már a hivatalos bejelentés előtt megindultak, és mára komoly eredményt értek el. A BIK által eddig lefedett, jóváhagyott kutatási területek: 1. biomarkerprojekt;⁸ 2. Lab-on-a-chip projekt;⁹ 3. a mikroperimetria klinikai használatba történő átültetése;¹⁰ 4. orvobionikai projekt;¹¹ 5. a Lab-on-a-chip technológia alkalmazása az élelmiszer-biztonsági elemzésekhez.¹² Ezen első kutatási projektek monitoringbeszámolóit a Tudományos Tanács folyamatosan ellenőrzi.

Kitekintés

A *Roska Tamásnak* köszönhető utolsó elem megvalósulásával teljessé vált az a vízió, hogy Magyarország a bionika területén meghatározó módon tudjon hozzájárulni a világ élvonalában a kutatásokhoz. A számos – hasonló tevékenységet folytató – nemzetközi partnerrel való szoros kapcsolat kiépítése (vö. *The Center of Studies and Technical Research* [CEIT, San Sebastian],¹³ *Center for Applied Medical Research* [CIMA, Pamplona],¹⁴ *Gemelli Clinic* [Università Sacra Cuore, Roma], *University of Notre Dame* [Indiana, Amerikai Egyesült Államok]) kiemelten fontos ennek a célnak az eléréséhez. Azonban ugyanezt teszik a PPKE és az SE által közösen megrendezett nemzetközi PhD-konferenciák is, amelyre harmadik alkalommal 2016 novemberében kerül sor. Sőt mindez kiegészül a számos hazai partnerrel történő együttműködéssel.

Roska Tamás a celluláris – nem lineáris – hullámszámító gépek architektúrájának a megalkotásától eljutott a bionika területének aktív, szakmailag kimagasló műveléséig. Azonban ennél többet is tett: kiépítette Magyarországon ennek az új tudományterületnek mind a szellemi, a képzési, az infrastrukturális, az innovatív és kompetitív alkalmazást lehetővé tevő hátterét. Ezzel munkája a bionika művelésének hazai sarkkövévé vált.

Szuromi Szabolcs dr.
intézetvezető egyetemi tanár, PPKE

⁷ *Szuromi, Sz. A.*: Tamás Roska and his last vision – Unique Idea to Build an Internationally Competitive Bionics Innovation Center. In: Proceedings of the Workshop on Information Technology and Bionics, i. m. 11–13.

⁸ <https://ppke.hu/uploads/articles/399352/file/BIKBiomarker2014-2.pdf>

⁹ <https://ppke.hu/uploads/articles/399352/file/BIKLOChuman2014-1.pdf>

¹⁰ <https://ppke.hu/uploads/articles/399352/file/BIKKlinrendszerinteg2014-1.pdf>

¹¹ <https://ppke.hu/uploads/articles/399352/file/BIKOrvobionika2014v2.pdf>

¹² <https://ppke.hu/uploads/articles/399352/file/BIKLOCelemiszerbiztonsag2014.pdf>

¹³ <http://www.ceit.es/en/about-ceit/history>

¹⁴ <https://www.cima.es/areas/neurosciences>