



Portré | Tudomány | Innováció | Zöld | IT | Inno-tér

**2011. augusztus–**

**szepember:** jegyzet, portré, tudomány, biotechnológia, nanotechnológia, disszemináció, egyetem, paragrafus, innováció, elektronika, zöldgazdaság, atomenergia, megújuló energia, it

## Három és több dimenzióban is látja a világot Rózsa Balázs

Az egyik legígéretesebb fiatal agykutatónak tartják Rózsa Balázst, a Magyar Tudományos Akadémia Kísérleti Orvostudományi Kutatóintézet (MTA KOKI) munkatársát. Három évvel ezelőtt munkatársaival a világon elsőként megalkotta a háromdimenziós lézermikroszkópot. A kutató, aki fizikusi és orvosi diplomáját közel egy időben szerezte meg, jól érzi magát itthon. A magyarokat tehetséges embereknek tartja, és tudja, hogy a sikerért a tehetségeseknek is meg kell küzdeniük. A szerencse önmagában nem elegendő, vallja Rózsa Balázs, aki nemcsak a munkában, de az utakon is élvezi néha a sebességet.

**Három évvel ezelőtt nagyot „durrant” a hazai sajtóban a bejelentés: munkatársaival, a világon elsőként, létrehozott egy háromdimenziós lézermikroszkópot. A szakma szerint ezzel a fejlesztéssel megelőzték a korukat. Ha ez így van, akkor most olyan vállalkozóval beszélgetek, aki egy tudományos fejlesztésből gazdagodott meg.**

– Talán egyszer az anyagi jólét is igaz lesz ránk, de most még az út elején tartunk. A fejlesztéseink hasznosítására, értékesítésére létrehozott Femtonics Kft. bevétele évről évre duplázódik, ám ez nem jelenti azt, hogy zsákszámmra dől a pénz. A cég filozófiája: minden bevételünket visszaforgatjuk a kutatásba. Ugyancsak kevesen mondhatják el: mindent a magunk erejéből értünk el, nem vettünk igénybe se szakmai, se pénzügyi befektetőt.

**Budapesten született, majd vidékre került, amit ismét Budapest követett.**

– Édesapám sebészként dolgozott Veszprémben, de váltott, mert már a hetvenes-nyolcvanas években is nehéz körülmények között lehetett kórházban dolgozni. A Pest megyei Újlengyelre kerültünk, én pedig a helyi kísérleti általános iskolába. Különleges hely volt: abban az általános iskolában a tanárok döntő része egyetemi diplomával rendelkezett. Nagyon magas volt az oktatás színvonala, éreztük a lelkesedést, a biztos szakmai tudást. Fizikából, matematikából és biológiából a tanulmányi versenyeken az általános iskolában is meglehetősen jól szerepeltem. A középiskolát Budapesten végeztem, de ez sem volt egyenes út. Először egy rajz tagozatos gimnáziumi osztályba kerültem. Két év után mentem át – az országos tanulmányi versenyeken elért eredményeimnek köszönhetően – a méltán jó hírű Fazekas Mihály Gyakorló Gimnáziumba. Máig nem bánom a rajz tagozatos két évet sem, mert az ott begyűjtött grafikai tudásnak nagy hasznát veszem a különböző közlemények elkészítésekor. A versenyzés a Fazekasban is megmaradt, az eredmények olyannyira jöttek, hogy az országos középiskolai tanulmányi versenyeken elért sikereknek köszönhetően felvételi vizsga nélkül mehettem a Semmelweis Egyetemre és az ELTE-re.

**Hogy lehet egyszerre az orvosira és az ELTE-n fizikus szakra járni?**

– Előbb két évet „letudtam” az orvosin, s csak azután vágtam bele a fizikus szakba. Nekem könnyen ment a párhuzamos tanulás.

**Az orvosi pálya kényszer volt, folytatása a családi hagyományoknak, miközben valójában fizikusnak szánta önt az élet?**

– Sohasem akartam gyakorló orvos lenni, mert mindig is a megoldatlan problémák érdekelték. Az emberi agy működésének megismerése ilyen terület. Szerencsés korban születtem, mert ami igazán érdekel: az az élő anyag és a technológia határterülete. Ennek kutatására napjainkban nagyon sok lehetőség van. Itt igazi forradalom zajlik, amiben részt venni óriási kihívás.

**Esetleg azért fordított eleve hátat a gyakorló orvosi pályának, mert elégedetlen volt a képzéssel?**

– Azzal nincs gond. Nagyon magas az elméleti orvosképzés Magyarországon. Nagyon hasznos szemléletet, gondolkodásmódot kaptam a Semmelweis Egyetemen, de a határterületek iránti érdeklődésem miatt másra vágytam. Már másodéves egyetemista koromban tudtam, hogy az agykutatás jelenti számomra a jövőt. A fizikus szakon – éppen az agykutatás miatt – nagyon céltudatosan választottam ki a tantárgyakat. Lézerfizikát és minden mást a jövőm érdekében válogattam. A lézermikroszkóp lényege is fizikai jelenségeken

alapul, igaz, mi úgy integráltuk ezeket az ismereteket, ahogy azt korábban senki. Igen sok újításunk az elméleti fizika határait súrolja. Egyébként tízéves álmodom egy újfajta kvantummikroszkóp megépítése.



**Az első komoly dobásának a lézermikroszkópot kell tekinteni vagy „dobálózott” már korábban is?**

– 2003-ban, *Katona Gergely* tanítványommal, kollégámmal megalkottunk egy speciális szkennelő technológiát, amellyel két nagyságrendű javulást lehetett elérni a mérések gyorsaságában. Szabadalmaztatnunk kellett volna a módszert, ráépíteni egy céget, de nem volt pénzünk. Ma már lenne, ám időközben nagyot fordult a világ. Ugyanakkor ez a szkennelő technológia alapozta meg a mai munkánkat.

**Ha ilyen átütő ez az alkalmazás, gondolom, mint kés a vajban, úgy ment át a tudományos lapok szerkesztőin a technológiát ismertető közleményük.**

– Van, amelyik igen, de számos alkalommal megtapasztaltuk, hogy hiába világszínvonalú a felfedezésünk, valami miatt az asztalfiókban várakozik a munkánk. Ennek a parkolópályának számos oka lehet. Szerepe lehet a tudománypolitikának, hiszen nem mindegy, hogy kinek a neve jön ki először. A vezető tudományos folyóiratokat nem Kelet-Európában szerkesztik, hanem a nyugati államokban, érthető módon a szerkesztők saját nemzetük produktumait szeretnék elsőként leközölni. Tehát nem csak az újdonságtartalom dönt. De nem panaszkodom, hiszen több szabadalom fűződik a nevünkhöz, s eddig 25 tudományos közleményt adtunk közre, a többi között a PNAS-ban, az Amerikai Tudományos Akadémia hivatalos szaklapjában.

**Mi nagynak szeretnénk látni magunkat, de külföldről objektívebb lehet a vélemény. Az ország kicsiny mérete a közreadásban is hátrányt jelent?**

– A közlés valószínűségét mindenképpen befolyásolja. A Science egyik szerkesztője készített egy felmérést arról, hogy ugyanannak a témának milyen a megjelenési esélye, ha az egyik közlemény egy fejlett országból, a másik Afrikából vagy Kelet-Európából érkezik. Az előny tízszeres volt a fejlett ország javára.

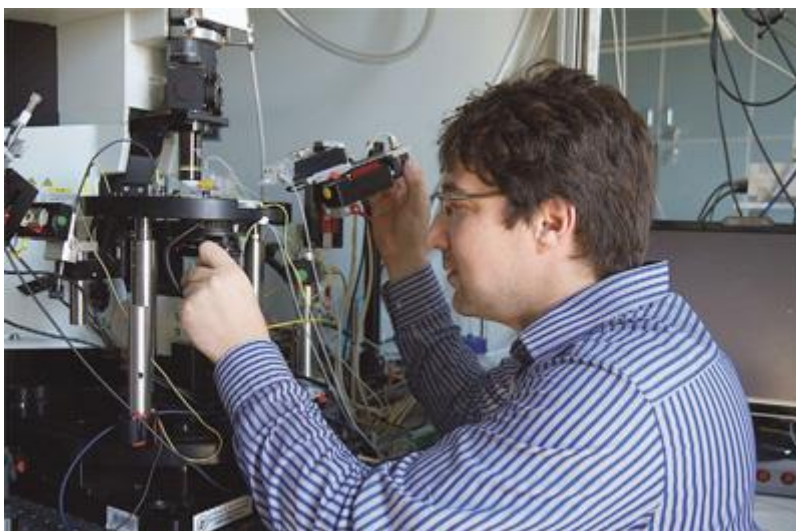
**Miért nem egy amerikai laboratóriumban beszélgetünk, hanem itthon, a KOKI nyolcadik emeletén?**

– A KOKI-ban sokan hiszünk abban: olyan eredményeket értünk itt el, hogy az előbb említett hátrány folyamatosan csökken. Ha ezt a minőséget fenn tudjuk tartani, akkor nem baj, hogy Magyarországon dolgozunk. A másik ok: ezt a fejlesztőmunkát másutt nem lehetne megvalósítani. A magyar mérnöki tudással egyenértékű amerikai mérnöki fizetést az Egyesült Államokban sem lehetne kigazdálkodni. A háromdimenziós mikroszkóp minden egyes alkatrészét mi terveztük és készítettük el. Az optikát, mechanikát, elektronikát, a számítógépes háttérrel is mi tervezzük. Mindegyik területre több mérnök kell, illetve kiváló biológusok, akik ezeket a rendszereket használják. Egy ilyen csapatot legfeljebb multinacionális cégek tudnák finanszírozni, kutatóintézetek nem. Egy amerikai kutatónak nemrég magyaráztam el, mi mit és hogyan csinálunk. Azt mondta: ugyanennek a létrehozásához a tengerentúlon dollármilliárdok kellenének. A kreatitásunk, a relatív olcsóságunk olyan előnyt jelent, amit nem kompenzálna a nyugati bázis. Az olcsóság azonban nem azt jelenti, hogy éhbérért dolgoznak a kollégák. Magyar viszonyok között megfelelő díjazásért alkotunk.

**Most egyedül önnel ülök szemben, ám ezek az eredmények nem egyetlen emberhez, hanem egy csapathoz kötődnek, ezért is fogalmaz többes szám első személyben.**

**Ugyanakkor ön a csapatfőnök. Mi a feladata?**

– Én vagyok a problémamegoldó szakember. Ha valaki valamivel nem boldogul, akkor segítek. Nemzetközi konferenciákra járva felmérem az irányokat, az igényeket, hogy a fejlesztéseink piacképesek legyenek. Az újonnan elkészülő rendszereknél az első méréseket én végzem, hogy lássam a hibákat, a buktatókat. A tudományos közlemények megírásakor is alapvetően én határozom meg a kereteket. Azt hiszem, elmondható, hogy *Katona Gergővel* egy olyan csapatot sikerült az elmúlt évek alatt kialakítani, amely világszinten tevékenykedő, lelkes szakemberekből áll. Nagyon sokat köszönhetünk középvezetőinknek: *Maák Pál* optikai tervezőmérnöknek, *Kaszás Attila* biológusnak és *Csizmadia Imre* kémikus professzornak. Céljaink nagyon világosak: alapkutatás az agykutatásban és az erre épülő alkalmazások fejlesztése. Az agyról sokat tudunk, mégis nagyon keveset. A világon összesen 700 ezer agykutató dolgozik, mégis azt mondjuk, hogy az agy titkainak mindössze egy százalékát tártuk fel. Másik célunk, hogy az általunk fejlesztett technológiákat gyakorlati célokra is használjuk. Egy francia intézettel és az Országos Idegsebészeti Intézettel közösen arra szerződünk, hogy egy speciális mikroszkópunkat kórházi használatra is alkalmassá tegyünk. Egy másik alkalmazási területet jelent, hogy mikroszkópjainkkal sejtekből, szövetekből, különböző anyagokat lehet felszabadítani. Térben és időben nagyon nagy pontosságú mintákat tudunk produkálni, s ennek hatását le tudjuk mérni, ezzel pontosan feltérképezve a működés részleteit, akár a nagyobb idegsejthálózatok szintjén is.



### **Melyik eredményére a legbüszkébb?**

– A háromdimenziós lézermikroszkópra. Ez egy olyan optikai „legókészlet”, amelyből folyamatosan lehet építkezni. Az agy működésének vizsgálatakor rengeteg kérdésre keresünk választ. Ezzel a lézermikroszkóppal a kérdések egy részére válaszolni lehet. Reményeink szerint két szintéren – segítségünkkel – alapvető eredményeket lehet elérni.

Az egyik az agysebészeti alkalmazás, a másik a szemészet. A háromdimenziós mikroszkóptechnika új eljárásokhoz vezethet, hiszen a korábbinál sokkal pontosabb diagnosztikai módszerek épülhetnek rá. Korábban is tudtak 3D-ben mérni. A mi innovációnk lényege a háromdimenziós mérés sebességének négy-öt nagyságrenddel történő megnövelése, ami lehetővé teszi, hogy az agyban zajló gyors fiziológiás folyamatokat megértsük. Egy 3D-s kép hagyományos mikroszkóppal körülbelül öt perc alatt készül el, a miénk – ugyanolyan jelerősséggel – egy milliszekundum alatt. Régebbi technológiák nem biztosították ezt a térbeli és időbeli feloldást, amely elengedhetetlen az agy működésének pontos megértéséhez, hiszen nemcsak az idegsejtek sejtteste, hanem a sokkal vékonyabb nyúlványai is képesek önállóan „gondolkodni”. Mi már a vékony nyúlványokat is tudjuk mérni: három dimenzióban. A háromdimenziós lézermikroszkóp segítségével nagyon sok orvosi felfedezést tettünk. Némi túlzással: minden, amit ezzel a rendszerrel mérünk, valamilyen újdonságot hoz.

### **Szüksége volt mentorokra?**

– Egész életemben kiváló alkotóközösségek tagja lehettem. Gyerekkori emlékem, hogy nagyapám igazi ezermesterként alkotott egy szerkezetet: ósdi csörgőóra szerelt fémdrótokkal kapcsolta ki és be az állatok etetőgépét. Én robotokat építettem legóból vagy más eszközökből. Később – kiváló tanáraimnak köszönhetően – számos tanulmányi versenyen indultam. A középiskolákban hasonló volt a helyzet. Az egyetememen ugyancsak kiváló oktatókkal kerültem kapcsolatba. A sors nagy ajándéka, hogy már az egyetemi éveim alatt dolgozhattam a *Freund Tamás* vezette KOKI-ban. Junior kutatóként ugyanitt kezdtem a *Vizi E. Szilveszter* vezette farmakológiai osztályon. A professzor lehetővé tette ennek a fejlesztési irányzatnak magyarországi elindulását.

**Szerencsés csillagzat alatt született, aki persze tett is azért, hogy a benne rejlő tehetség ki tudjon teljesedni.**

– Nem hiszek a szerencsében. Nagyon sokat dolgozunk azért, hogy ott tartsunk, ahol. Évek óta heti 70-80 órát töltök szakmai munkával. Egy jó ötlet megvalósításáig számos újabb ötleten keresztül vezet az út, hogy az első tényleg működjön is.

### **Értékeli környezetét a munkáját? Egyáltalán, szüksége van a visszajelzésekre?**

– Nem tagadom, hogy jólesett 2007-ben a Junior Prima díj elnyerése, de ehhez foghatóan fontos valamennyi elismerés. Most azon dolgozunk, hogy a külföld is felismerje: mi a saját területünkön, egy lépéssel a világ előtt járunk.

### **Egyre több munkát felügyel, egyre több telephely életét kell irányítania. Kézben tartható még ez a folyamat?**

– A szétforgácsolódás veszélyét mi is látjuk, ezért szeretnénk rövid időn belül egy inkubátorházat létrehozni, ahol a hozzánk hasonló gondolkodású emberek és cégek összeállnának. Hatékonyabb lenne a munka, mert most százszor meggondolom, hogy mikor menjek ki például az újpesti telephelyre egy mérés miatt.

### **Ki nyer azzal, hogy ön a KOKI-ban is és a saját cégében is ugyanazzal foglalkozik?**

#### **Egyáltalán szétválasztható, hogy mi kötődik az akadémiai intézethez és mi a kft.-hez?**

– Időm nagyobb részét a KOKI-ban olyan munkával töltöm, amelyből tudományos közlemények születnek. Az alap kutatás finanszírozásából általában nem valósítható meg a magas szintű technológia fejlesztése, ám ha van mellette egy vállalkozás, amelyik hasznosítja az addigi eredményeket, akkor ez a spin-off cég – az alap kutatás finanszírozásával – további eredmények kialakulását segíti elő, így mindkét terület eredményesen fejlődik. A spin-off cég feladata az is, hogy a kutatóknak olyan fizetést biztosítson, amiért nem „szöknek” külföldre. Arra kell törekedni, hogy nagyszerű kutatókat képezzünk, s meg is tartsuk őket. Ez viszont sokszor dupla terhet jelent, főleg a vezetőknek, akiknek nemcsak kutatóként kell helytállniuk, hanem a szervezési, cégvezetői feladatokat is el kell látniuk. Egyébként nem mindig előny a céges háttér. A saját bőrünkön tapasztaltuk meg, hogy a cég miatt több hónapot is veszítettünk egy-egy közlemény elfogadtatásakor.

### **Fontosnak tartja-e az önhöz hasonló érdeklődésű fiatalok támogatását, helyzetbe hozását?**

– Az oktatás régi foglalatosságom, jelenleg is négy PhD-hallgató munkáját irányítom. Két diákot ösztöndíjjal támogatunk a PhD-felvételi előtt. Vannak tudományos diákköröseink s egy külön laborban van egy oktatóberendezésünk, amelyen a fiatalok megtanulják a modern technológiákat. A Pázmány Péter Katolikus Egyetemen – *Roska Tamás* professzor vezetése alatt – elvállaltam egy új tantárgy megalkotását. A biotechnológia-optika munkacímen futó tantárgy ezt a gyorsan fejlődő határterületet ismerteti meg a hallgatókkal.

### **Van-e élet a háromdimenziós mikroszkópokon túl? Hogyan szokott kikapcsolódni?**

– Ahogy mondani szokták, a gyertyát mind a két végén égetem. A napi 10-12 órás munka után a nagyon szép és okos barátnőmmel szinte minden napra szervezünk programot. Szeretem az aktív kikapcsolódást. Koncertekre járunk, sokat utazunk, evezünk, fallabdázunk, vitorlázunk és száguldozunk egy sportkocsival. Hihetetlen élmény óránként 250 kilométeres sebességgel robogni, ezt a különös hóbortomat természetesen csak biztonságos helyen és meglehetősen ritkán űzöm. A másik véglét: mindketten sokat táncoltunk korábban, és ma is gyakorolunk, persze nem vagyunk versenytáncosok.

### **Meddig lehet ilyen fordulaton pörögni?**

– Most még lehet. Ha sikeres az ember, akkor rengeteg pluszenergiát merít a munkájából. Azt valljuk, hogy minél gyorsabban, minél többet, a lehető legmagasabb nívón teljesítsünk.

### **Mit szeretne elérni?**

– A leginkább azt, hogy az igazolt újításaink minél hamarabb jelenjenek meg a rangos szakmai közleményekben, ne legyen hátrány, hogy kevésbé vagyunk ismertek. De azt sem szeretném, ha pár év múlva túl nagyra nőnének és mindent „megvennének” tőlünk.

### **Milyen habitusú a magyar kutató?**

– Nem általánosítanék. Az intézeti kollégáim megharcolnak az igazukért. Freund Tamás, *Nusser Zoltán* és a többi agykutató leküzdötte a kelet-európaiságunkból következő hátrányokat. A vasfüggöny előtt és felszámolása után is olyan eredményekkel bombázták a szakmát, hogy nem véletlenül nyerte el idén márciusban három magyar kutató: *Buzsáki György*, Freund Tamás és *Somogyi Péter* az Agy Díjat. (Az agykutatás Nobel-díjaként emlegetik a Grethe Lundbeck Európai Agykutatási Alapítvány idén először átadott, egymillió eurós díját – *a szerk.*)

### **Hogy érzi magát manapság egy fiatal kutató itthon?**

– A politika nem az én világom, a tudománypolitikához sem vagyok elég öreg. A szakmámnak élek, innen nyerem a mindennapi tapasztalatokat. Azt élem meg, hogy akihez fordulok, attól mindig kaptam segítséget. Nagyon okos emberek élnek Magyarországon, akikkel nagyon jól lehet együtt dolgozni.

### **Tehát nem követi Somogyi Péter professzort Angliába vagy Buzsáki György professzort a tengerentúlra?**

– Gondolatkísérletként felvetődhet, hogy ha ezt az egész csapatot áttelepítik a világ másik pontjára, Kanadába, Németországba, akkor én is követném őket. De nem lenne előnyünk a helyváltásból. A nyelvi hátrány, a bevándorló státusz egyébként sem tetszene nekem.

### **Kit és miért ajánl magazinunk következő számába?**

– Maák Pál fizikus-tervezőmérnököt, akit Európa egyik legjobb szakemberének tartok. Maáknak olyan meglátásai vannak, amelyek sok évre előre mutatnak. □•

**Rózsa Balázs** 1974-ben született Budapesten. A Semmelweis Egyetemen orvosként, az ELTE-n fizikusként végzett. 2002-től az MTA Kísérleti Orvostudományi Kutatóintézet munkatársa. 2007-ben summa cum laude doktorált (PhD), s még ugyanabban az évben Junior Prima díjat kapott. 2010-től a Semmelweis Egyetem tudományos doktori iskolájában akkreditált témavezető, senior kutatóként az utánpótlás neveléséről is gondoskodik. 2008-ban jelent meg háromdimenziós lézermikroszkópja. 2011-től a Pázmány Péter Katolikus Egyetemen is oktat.