

Venetianer Pál

## Quo vadis, intézethálózat?

---

Miért a kérdés? Hiszen az Akadémiai törvény tisztázta az intézethálózat helyzetét, a konszolidáció jó irányú változásokat indított el és valóban: a megmaradó intézetek helyzetét némileg megszilárdította. A rendszerváltás utáni évek hangoskodó kórusa, amely a teljes megszüntetést, illetve az egyetemekbe történő beolvasztást tűzte ki célul, nagyrészt elhallgatott, néhány magányos gyűlölködőn kívül ezt a jelszót már nemigen hangoztatják komoly viták során. Látszólag tehát minden rendben volna az intézethálózat körül. Sajnos a látszat csal. Ha ugyanis a magyar K + F szféra jövőjéről szóló (egyébként igen gyér) kormányzati, illetve más autentikus tudománypolitikai megnyilvánulásokra odafigyelünk, akkor kiderül, hogy azokban szó sem esik az akadémiai intézethálózatról. (Ezen a ponton szeretném tisztázni, hogy, amennyiben az előző mondat bíráltnak tekinthető, ez nem a jelenlegi kormányzatra irányul, mert mind a „gyér” jelző, mind az intézethálózat teljes kifejejtése a jövőképekből, pontosan ugyanígy igaz volt a Horn-, illetve az Antall—Boross-kormányokra is). A tudománypolitikában tehát szóba kerül a felsőoktatás, az egyetemek jövője, a gazdálkodó szféra intenzív bevonásának szükségessége, a kis- és közép vállalatok szerepvállalása, a multinacionális cégek kutatási tevékenységének idevonása, szóval számos valóban fontos és megoldandó kérdés, de az intézethálózat mintha nem is létezne.

Vállalva a megbotránkoztatás ódiumát, megkockáztatom annak a véleményemnek a kimondását, hogy — sajnos — ez a „feledékenység” teljesen érthető és indokolt. A tudományfinanszírozás és irányítás jelenlegi feltételrendszerében valóban nehezen lehet megindokolni, hogy miért van szüksége Magyarországnak a felsőoktatástól és a gazdálkodó szférától független kutatóintézetekre. Mielőtt ezt a — talán meghökkentő — tézisemet indokolnám és bővebben kifejteném, feltétlenül szükséges leszögezmem két dolgot:

1. Ellentétben azzal, amit az intézethálózat elleni néhány évvel ezelőtti intenzív támadások során egyesek állítottak, a világ minden fejlett országában léteznek és a K+F politikában fontos szerepet játszanak az ilyen intézetek. Relatív súlyuk országonként különböző (az USA-ban aránylag csekélyebb, Francia-, Német- vagy Finnországban igen nagy), de mindenütt léteznek és az ország tudományos produkciójának élvonalában vannak. A magyar intézethálózat léte

ellen tehát azzal érvelni, hogy létét csak a szovjet modell szolgálai alkalmazásának köszönheti, tudatlanság vagy rosszindulatú csúsztatás.

2. Még ha elfogadnánk is provokatív tézisem igazságát (vagyis, hogy jelenleg nálunk nehezen indokolható egy ilyen intézethálózat léte) és belenyugodnánk, akkor sem következhetne ebből semmi olyan lépés, amely az intézethálózat ellen irányul. Egyszerűen azért, mert jelenleg a teljes magyar tudományos potenciál meghatározó hányada ebben az intézethálózatban összpontosul és ennek elsorvasztása (vagy ami ezzel egyenértékű, az egyetemekbe történő teljes beolvasztása) jövőtehetetlen károkat okozna a magyar tudománynak. Más szavakkal: lehet, hogy ha ma nulláról indulva kezdenénk tudománypolitikát, akkor nem létesítenénk kutatóintézeteket, de mivelhogy megvannak, tehát nem szabad lemondani róluk.

A továbbiakban azonban nem a jelenlegi helyzetről, hanem a jövőképről szeretnék elsősorban beszélni. Ha elfogadjuk — és azt hiszem ez vitathatatlan —, hogy kutatóintézetek mindenütt léteznek és fontos szerepet játszanak a tudománypolitikában, továbbá igaznak ismerjük el azt a — vitatható — állítást, hogy nálunk ma ezt a szerepet nem tudják betölteni, akkor megvizsgálendő, hogy pontosan mi is ez a szerep és miért nem alkalmasak e funkció ellátására a mi intézeteink jelenleg. Természetesen előre bocsátom, hogy óhajaim, illetve javaslataim arra fognak irányulni: milyen eszközökkel lehetne alkalmassá tenni őket erre a feladatra.

Úgy vélem, *öt fontos érv* szól a felsőoktatástól és a gazdálkodó szféra alkalmazott kutatási feladataitól független kutatóintézetek létének szükségessége mellett. (Szándékosan nem beszélek akadémiai intézetekről, mert érvelésem szempontjából az intézetek irányításának módja, illetve főhatóságuk mibenléte közömbös. Ez természetesen szintén fontos, vitandó és vitatható probléma, e helyen azonban nem kívánok ezzel foglalkozni.) Tehát az érvek:

1. *Szakterület:* Léteznek olyan kutatási területek, amelyeket az egyetemek oktatási struktúrája nem fed le, tevékenységüknek ott nincs megfelelő helye. Ezek az intézetek általában egy jól definiált célrendszer köré szerveződnek, olykor nem is tisztán alapkutatással foglalkoznak, de a cél nem vállalati, hanem közösségi jellegű, nem közvetlenül profitra irányul (ilyen feladatot tölt be például nálunk az MTA Balatoni Limnológiai Intézet).

2. *Méret:* Közhelyszerű igazság, hogy egy adott tudományterületen dolgozó nagyszámú kutató együttese az együttlét folytán kialakuló termékenyítő kölcsönhatások révén sokkal nagyobb teljesítményt tud nyújtani, mint ugyanennyi izolált individuum. Ez a sokat emlegetett „kritikus tömeg”, amely a számtalan diszciplínát szükségképpen felölelő egyetemi struktúrában általában nem, vagy csak kivételesen alakulhat ki. Léteznek továbbá olyan nagyobb volumenű tudományos programok is, amelyek feltétlenül ilyen egységes profilú kutatótömeg együttes munkáját követelik meg. Jellemző, hogy az ilyen struktúráktól különben idegenkedő USA-ban is a most folyó Humán Genom Program sikeres beindításának előfeltételeként több nagy — egyetemtől független — kutatócentrumot hoztak létre.

3. *Minőség:* A kutatáspolitikában ma divatos kifejezés a „kiválósági központ” (center of excellence). Ha saját szakmámban, a molekuláris biológiában áttekintem, hogy hol vannak Európában ilyen kimagasló értékű tudományos központok, kiderül, hogy ezek valamennyien kutatóintézetek. (Ilyen az EMBL vagy

a DKFZ Heidelbergben, a Molekuláris Biológiai Intézet és a Sanger Központ Cambridge-ben, a Pasteur Intézet Párizsban, több német Max Planck-Intézet stb.). Ezen intézetek teljesítményével még a legkiválóbb, legnagyobb tradíciójú egyetemek sem tudnak versenyezni. De az USA-ban is, az NIH vagy a CSH laboratórium kiválóságával legfeljebb a leggazdagabb magánegyetemek (Harvard, MIT, Stanford) állhatják a versenyt. Ennek a helyzetnek csak az egyik (nem a legfontosabb) oka a kiemelt támogatottsági szint. Sokkal fontosabb tényező az egyetemekkel szemben fennálló nagyobb strukturális mobilitás, valamint az, hogy a vezetők és a szenior kutatók kiválasztásánál, kinevezésénél egyedül a kutatói kvalitás számít, nem az a szükségképpen komplex, más tényezőket is nagy súllyal számításba vevő szempontrendszer, amely a legtöbb egyetemen része a kinevezési gyakorlatnak (pl. a hallgatók szavazata).

4. *Infrastruktúra*: A tudomány egyes területein ma már nélkülözhetetlen nagyműszerek az egyetemeken az adott területen működő, szükségszerűen korlátozott méretű-létszámú csoportok számára elérhetetlenek. Ezeket csak nagy központokban lehet hatékonyan működtetni. Olyan — szegényebb — országokban, mint Magyarország, még a rutinszerűen szükséges közepes műszerekkel (az ötven-százezer dolláros nagyságrendre gondolok) sem lehet a kisebb csoportok jó ellátását gazdaságosan megoldani. Portugáliában például létezik olyan biológiai kutatócentrum, amely kiválóan fel van szerelve műszerekkel, létszáma azonban minimális, a központ úgy működik, hogy egyetemi oktatók időlegesen (néhány évre) átmennek az intézetbe egy-egy kutatási program végrehajtására.

5. *A tevékenység jellege*: Noha szinte mindenki egyetért abban, hogy a kutatás és oktatás egysége az ideális állapot, mert e tevékenységek kölcsönösen termékenyítően hatnak egymásra, obligát összekapcsolásuk azonban már vitatható. Léteznek nagyszerű oktatók, akik soha nem végeztek jelentős kutatási tevékenységet és vannak zseniális tudósok, akik igen rosszul tanítanak. Századunk egyik legnagyobb kutatója, a kétszeres Nobel-díjas Fred Sanger például önéletrajzi írásában azt állítja magáról, hogy a pályán elvárt három tevékenységi kör közül (kutatás, oktatás, tudománypolitika-irányítás) ő csak az elsőt, ott is csak a laboratóriumban jeleskedett, a másik kettőt utálta, ahol lehetett elkerülte, illetve, ha ez nem sikerült, rosszul csinálta. A tehetséggel való rossz gazdálkodás, ha mindenkítől egyformán elvárják, hogy oktasson és kutasson egyidejűleg. Sokszor az egyén különböző életszakaszaiban is indokolt a tevékenységek elválasztása, a kreativitását már elvesztett idősebb kutató nagyszerű oktató lehet.

Úgy vélem, hogy az itt felsorolt öt érv igazságát kevesen vitatják, vita inkább azon lehet, hogy léteznek-e hátrányai is az elkülönült kutatóintézeteknek. Ha azonban mondanivalóm sokakat ellentmondásra készített, az nyilván nem ez az elvi kérdés, hanem az az állításom, hogy jelenleg a mi kutatóintézeteink e kritériumoknak csak nagyon kevésbé, vagy egyáltalán nem felelnek meg.

Az öt indokot sorra véve, a legkevésbé problematikus az első. Ilyen — meghatározott, egyetem által nem lefedett profilú — intézet létezik nálunk, de az kétségtelen, hogy meglévő intézeteinknek csak egy töredéke felel meg e kritériumnak. Ugyancsak kevés gondot okoz az ötödik feltétel, hiszen nálunk van mód az oktatási és kutatási funkciók elkülönülésére. Itt inkább az a probléma, hogy az utóbbi évek számos üdvözlendő, az integráció irányába ható

lépésének ellenére még mindig túl nagy a két pálya elkülönülése és nem megoldott az egyéni élet során a váltás, akár időlegesen, akár véglegesen.

A többi három indok alapján azonban egyik kutatóintézetünk léte sem igazolható jelenlegi formájában. Ami az infrastruktúrát illeti: az intézetek műszerrelátottsága legfeljebb eléri, de semmiképpen nem múlja felül az egyetemi átlagot. A legjobb (legsikeresebben pályázó, legnagyobb érdekérvényesítő képességgel rendelkező) tanszékek ma biztosan lényegesen jobban felszereltek, mint a hasonló profilú intézetek. Természetesen tudom, hogy tíz évvel ezelőtt még fordított volt a helyzet, de a műszerek avulása miatt a hajdani dicsőségnek már csak a romjain lehet merengeni. A költségvetésből egyik szféra sem fordíthat egy fillért sem kutatásra. A pályázati források nagy része mindkét szféra számára egyaránt hozzáférhető, de van (és főleg volt: a FEFA) olyan forrás, amely csak az egyetemek rendelkezésére áll (kizárólagosan akadémiai forrás nem létezik). A fizetések az egyetemi szférában lényegesen magasabbak. Az intézetekben a mobilitás ugyanolyan lehetetlen, mint az egyetemeken, a közalkalmazotti törvény mindkét szférában biztosítja a status quo bebetonozását. Az időnként elrendelt létszámleépítési hullámokon kívül gyakorlatilag lehetetlen egy nem-termelő kutató elbocsátása. Külföldön a kiválósági központ létrejöttének előfeltétele egy kimagasló tudós vezetői kinevezése (többnyire nemzetközi zsűri ajánlásával, nagyszámú jelentkező közül válogatva). Nálunk ritka kivétel, hogy egynél több személy pályázzon a vezetésre, azt az egyet is többnyire csak a nehézkedési erő hajtja, a funkció vállalását félig-meddig áldozatnak tekinti. A kinevezésnél — ha nem is kötelező erejű — döntő szempont az intézeti kutatóközösség szavazata. Ebben pedig a tudományos kiválóság szükségeszerűen harmadrendű szempont. Döntő — az adott viszonyok között teljesen érthetően és logikusan — az érdekérvényesítő, pénzszerző képesség, illetve a személyiség konformitása, konfliktuskerülése, elfogadottsága kifelé és befelé egyaránt. A tudományos kiválóság azért sem igazán fontos, mert az igazgató kezében szinte semmilyen eszköz sincs az intézet tudományos profiljának alakítására, a személyi állomány összetételének megváltoztatására.

A méret, a „kritikus tömeg” természetesen számos intézetünkben megvan. Ennek kihasználására azonban nincs valódi lehetőség, mert intézeteink kutató tevékenysége épp olyan atomizált, vagy még inkább az, mint az egyetemké. A tudományfinanszírozás jelenlegi rendszere oly mértékben segíti a kutatócsoportok széthasadását, oly mértékben diszpreferálja a nagyobb teamek kialakulását és működését, hogy a nagyobb méretek előnye virtuálissá válik, voltaképpen semmi sem érvényesül belőle.

Az elmondottakkal természetesen nem akarom tagadni, hogy számos intézetünk hazai viszonylatban még mindig az élvonalban van, sőt nemzetközi szinten is annak közelében, vagy, hogy számos intézetvezető szakmailag is kiváló. Egyszerűen csak annyit állítok, hogy az önálló kutatóintézetek szükségességét indokló körülmények a jelenlegi viszonyok között — sajnos — nem állnak fenn. Mivelhogy ilyen indokok a fejlett világban, amelyhez tartozni szeretnénk, igenis fennállnak, tehát ha igazam van, abból az következik, hogy meg kellene teremteni ezeket a körülményeket.

Hogyan? Erre a kérdésre természetesen nincs határozott válaszom, biztos receptem, cselekvési programjavaslatom. Sőt, meg vagyok győződve róla, hogy rövid távon nem lehetséges és nem is szükséges semmiféle radikális lépést

tenni. Azt azonban szükségesnek látom, hogy a tudománypolitika illetékeseinek és ezen belül az Akadémia vezetésének legyen egy kívánatos jövőképe, ha úgy tetszik viziója, amelyben helye és valódi indokoltsága van az intézetek létének. Egy ilyen — hosszú távú — jövőkép felvázolása azután lehetővé teszi, hogy a következő években, évtizedekben minden egyes kis lépést, változtatást aszerint mérlegeljen a vezetés, hogy e felé a kívánatos jövőkép felé visz-e vagy éppen eltávolít attól.

Milyen is lenne hát ez a kívánatos jövőkép? A kérdés megválaszolása során először essünk túl e jövőkép azon elemein, amelyek szükségképpen felháborodást váltanak ki az érintettekben.

1. A jelenleginél jóval kevesebb intézetre volna szükség. Természetesen óvakodnék a konkrét javaslatoktól, de úgy vélem: azoknak és csakis azoknak az intézeteknek van hosszú távon helye a nap alatt, amelyekre nézve igazolható, hogy olyasmit nyújtanak, amit az egyetemi és vállalati kutatóhelyek nem tudnak nyújtani, azaz megfelelnek a felsorolt öt kritérium többségének. A most lezajlott konszolidációs program sok szempontból hasonló követelményeket állított fel, és rövid távon ennél többet nem is lehetett várni. A folyamatot azonban kívánatos volna továbbvinni. Ez a megfontolás természetesen nem vonatkozik a tanszéki támogatott kutatóhelyekre, hiszen ezeknek nem az a rendeltetésük, hogy olyasmivel foglalkozzanak, amivel az egyetemi struktúrában nem lehet jól és hatékonyan foglalkozni, hanem az, hogy kitágítsák a kiemelkedő tudósegyéniségek kutatási lehetőségeit az egyetemi struktúrán belül. Ez a rendszer is — a pályáztatás révén — jó irányban mozdult el. A továbbiakban kívánatos volna a támogatott kutatóhelyek és a kutatók számának növelése nélkül e csoportok anyagi helyzetét lényegesen javítani, hogy a rendszer jobban megfeleljen céljának.

2. Az intézethálózatban a jelenleginél jóval kevesebb kutatónak kellene háttérmentes idejű munkaviszonyban dolgoznia. Félreértések elkerülésére: nem a kutatólétszám csökkentésére gondolok, noha ezt sem tartanám feltétlenül elvetendőnek. Ha ugyanis a tudománypolitikának két olyan alternatíva között kellene választania, hogy a jelenleginél kevesebb kutatónak biztosítja az EU minimumszintjének megfelelő feltételeket vagy a jelenlegi létszámot tartja el a mostani nyomorúságos, vagy azt csak kevéssé meghaladó (azaz a versenyképességet eleve biztosító) szinten, akkor az első alternatíva mellett voksolnék. Minthogy azonban itt most kívánatos jövőképet szeretnék megfogalmazni, nem pedig kényszerhelyzetben szükséges konkrét cselekvést, így egyértelműen azt állítom, hogy a jelenlegi kutatólétszám nem túl nagy. Az azonban nem kívánatos, hogy a kutatóintézetekben életre szóló, biztos állása legyen minden kutatónak. Nem csak azért, mert a világon a legkiválóbb intézmények kiválóságukat igen nagy mértékben a mobilitásnak, a meghatározott idejű munkaviszony által indukált teljesítménykényszernek köszönhetik. Elsősorban azért szükséges ez, mert, ha a tudományos tevékenység finanszírozásának fő formája a pályázati rendszer (ezt senki sem óhajtja megváltoztatni), akkor a pályázati forráshoz nem jutó kutató érdemi tevékenység nélkül veszi fel a fizetését. Ez az egyetemeken természetesen nem így van, ott hasznos és szükséges munkát végezhet az az oktató is, aki nem jutott granthez, de a kutatóintézetben ez a probléma felmerül. Az is szükséges volna, hogy a kutatóintézetek magasabb szintű infrastruktúrája részben az egyetemi oktatók rendelkezésére álljon, továbbá, hogy

a kutatói-oktatói életpálya különböző szakaszaiban e tevékenységek súlya és aránya változhasson. Természetesen nem tudom itt megmondani, hogy részleteiben milyen törvényi, jogszabályi megoldásokat kellene alkalmazni. Úgy vélem azonban, hogy az intézetekben dolgozó kutatóknak kisebb része (20–30%) lehetne határozatlan idejű kinevezett, és ezt a fokot csak jelentős teljesítmény elérése után (pl. nagydoktori fokozat) érhetnék el. A kutatók fele doktorandusz vagy határozott idejű munkaviszonyú (többnyire egy adott grant tartamára kinevezett) postdoc kellene, hogy legyen és az intézet kapacitásának 20–30%-át egyetemi állásban lévőknek kellene kihasználniuk, meghatározott időre terjedő, magas szintű kutatási tevékenységre. Erre az időre felmentést kellene kapniok oktatási terheik (vagy azok egy része) alól. Az egyetemek ugyanakkor az így kieső oktatóikat az intézeti kutatók soraiból tölthetnék fel. Röviden: szükségesnek és kívánatosnak tartanán, ha a törvényi, jogszabályi keretek valamilyen módon biztosíthatnák a kétirányú mobilitást és az intézeti műszerállomány hozzáférhetőségét az egyetemi oktatóknak. Természetesen e rendszer működőképességének előfeltétele, hogy minden intézet szerződéses, integrált kapcsolatban legyen egy egyetemmel. Az is kívánatos volna, hogy doktori programok vezetői kutatóintézeti dolgozók is lehessenek.

3. Anélkül, hogy vissza akarnánk térni ahhoz a múlthoz, amelyben a kutatóintézetek helyzete minden szempontból privilegizált volt, azt hiszem nyugodtan kijelenthető, hogy infrastrukturális szempontból kívánatos volna a nagy intézetek kiemelt pozícióba kerülése. Ismételten szeretném hangsúlyozni, hogy ennek indoka egyértelműen a racionalitás és természetesen biztosítani kellene az egyetemi szféra számára az egyenjogú hozzáférhetőséget ehhez a kiemelt infrastruktúrához. Az intézetekben kellene tehát működtetni olyan egyedi nagyműszereket, amelyek gazdaságosan csak nagyobb kutatólétszám mellett használhatók ki. E műszerek egyrészt szolgáltatásszerűen, önköltségi áron állnának az intézettel szerződéses viszonyban álló egyetem rendelkezésére, ugyanúgy mint a belső felhasználóknak, másrészt, a meghatározott időre az intézetben dolgozó egyetemi kutatók is igénybe vehetnék őket. Emellett az intézetek rutinszerűen használt közép-műszer-kapacitásának is elég nagyoknak kellene lennie ahhoz, hogy az hasonló feltételek mellett az egyetemi rendeltetésére is álljon. Természetesen az infrastruktúra más elemeire (pl. könyvtár, fotolabor stb.) is hasonló szabályok vonatkozhatnak.

4. A nagyobb mérettel járó előnyök kihasználásának legnagyobb akadálya természetesen a hazai kutatási grantek elaprózottsága. Elsősorban azt kellene elérni, hogy nagyobb csapatok nagyobb volumenű projektjeit preferálják, ne pedig diszkriminálják a pályázatokat. Ugyanezt az erőkoncentrációt segíthetné az a korábban tárgyalt alkalmaztatási politika az intézetben, amely postdoc jellegű pozícióban (azaz nem önálló témavezetőként) foglalkoztatna a jelenleginél sokkal több kutatót. Az is feltétlenül kívánatos volna, hogy az intézetek vezetőinek a kezében a jelenleginél több szabad rendelkezésű pénz legyen. Elősegíthetnék a legsikeresebb témák hatékonyabb előrehaladását azzal, hogy e témák vezetőinek több postdoc pozíciót adnának. Az is feltétlenül szükséges volna, hogy az intézetvezetők legalább annyi — általuk osztható — kutatási pénzzel rendelkezzenek, amellyel egy-egy ígéretes új téma indítását lehetővé tudják tenni, illetve — ez talán még fontosabb — egy-egy külföldről hazatérő kutató tevékenységét megalapozhatják (amíg saját grantet nem szerez).

5. A magyar tudomány örvendetes módon integrálódik Európába, részt vehet az EU keretprogramokban. Az OMFB helyesen — támogatja a sikeres pályázókat. Ennél azonban többre volna szükség: arra, hogy azokba az intézményekbe, ahol több sikeres pályázó van, intézményi szinten kerüljön több támogatás a fenntartótól. Lehet, hogy ez igazságtalan, de a tudomány nem az egyenlősdi terepe, itt a kiválóság és eredményesség kiemelt támogatása a pénz eredményes felhasználásának legfőbb biztosítója.

*Összefoglalva* mondandóm lényegét: az Akadémia intézethálózata jelenleg a tudománypolitika légüres terében lebeg. Sem felszámolni, sem fejleszteni nem akarja senki, de ha koncepcióváltás nem történik, akkor lassú és békés elhalásra van ítélve. Ez súlyos hiba volna, el kellene döntenie (ahogy ezt minden fejlett országban eldöntötték), hogy mi az az ökológiai „niche”, amelyet az intézetek a kutatási szférában egyedülállóan tölthetnek be, és erre alkalmassá is kell tenni őket. Ismételten hangsúlyozni szeretném — noha remélem, hogy ez dolgozatomból eddig is kiderült —, nem valamiféle erőforrás-átcsoportosításra gondolok az egyetemi szférától az intézeti javára, hanem arra, hogy mindkét szféra lehetőségei javuljanak az ésszerűség, a közös érdekek mentén történő optimalizálás és a részleges integráció révén.

Tóth József

## Evolúció, innováció és a gépek generációs fejlődése

---

Napjainkban már a számottevő teológusok is elismerik az evolucionista világkép realitását<sup>1</sup>. Ugyanakkor — és ez talán a véleménynyilvánítás szabadságának élő bizonyítéka — a reáltudományok egyes képviselői a tudomány érdemtelen kisajátításával vádolják az evolúciótant<sup>2</sup> — és kétségbe vonják tudományos elméletkénti létjogosultságát<sup>3</sup>. Ezzel szemben az evolúció hívei szerint az egész emberi kultúra is az evolúció eredménye, amely esélyt kínál az élővilág örökéletűségére<sup>4</sup> és amely mint tudomány a gyakorlatot szolgálja<sup>5</sup>. Jelen írásunk az utóbbiakat a technikai gyakorlat oldaláról kívánja alátámasztani, bizonyítva azt, hogy az *evolúció-tudomány felhalmozott ismereteiből és a másik nagy eszmei vonulat: az innováció-teória irodalmából merítve hatékonyan előreléphetünk a nemzet előtt álló gazdasági problémák megoldásában.*