

VARGA ATTILA

## Az egyetemi kutatások regionális gazdasági hatásai a nemzetközi szakirodalom tükrében

---

A tudományos-technológiai tudás fejlődése a modern gazdaságok növekedésének legfontosabb tényezője. Az egyetemek mint a tudományos ismeretek bővítői és terjesztői fontos szerepet játszhattak a gazdasági fejlődésben. Kiterjedt irodalom hangsúlyozza a helyi egyetemek kulcsszerepét a világ mindmáig legjelentősebbnek számító csúcstechnológiai régióinak – a Szilícium-völgynek és a *128-as út* néven ismertté vált Boston környéki agglomerációnak vagy az angliai Cambridge körül kiépült technológiai koncentrációnak – a létrejöttében. A tanulmányban ismertetett igen széles körű nemzetközi irodalom arra a kérdésre keresi a választ, hogy vajon a helyi egyetemi tudástranszfer gazdasági hatása megismételhető-e másutt is, vagy pedig pusztán egyedi jelenségről van szó. Ebből a szempontból a tudás térbeli terjedésének természete meghatározó szerepű. Az irodalom két irányzatra bontható: az úgynevezett telephely-választási és a közvetlen tudástranszfer-kutatások irányzataira.\*  
Journal of Economic Literature (JEL) kód: H41, O31, O40.

---

Néhány kiemelkedően sikeres ipari régió tapasztalata azt sugallja, hogy – bizonyos feltételek megléte esetén – az egyetemek a gazdasági növekedés meghatározó tényezőjévé válhatnak. Talán a legismertebb sikertörténet, amely a Szilícium-völgy születéséhez kapcsolódik, a következő. 1938-ban Fred Terman, a Stanford Egyetem professzora arra bátorította végzős tanítványát, Bill Hewlettet, hogy a diplomamunkájában megfogalmazott műszaki ötlet alapján vállalatalapításba fogjon. Az eredmény a mára globális méretűvé fejlődött számítástechnikai óriás vállalat, a Hewlett-Packard (HP) megszületése. A HP valószínűleg a világ egyik első egyetemi kutatásokon alapuló, úgynevezett kipörgött (*spin-off*) vállalata. A HP sikere az amerikai Szilícium-völgy néven ismert csúcstechnológiai régió kialakulásában meghatározó szerepet játszott azáltal, hogy világosan demonstrálta az egyetemhez való közelség gazdasági előnyeit (*Rogers-Larsen* [1984]).

A *128-as út* (Route 128) néven ismertté vált Boston környéki csúcstechnológiai régió fejlődését is döntően meghatározta egy világhírű egyetem, a Massachusetts Institute of Technology (MIT) régióbeli gazdasági aktivitása. Néhány adat igen világosan mutatja e szerep jelentőségét. Becslések szerint az 1930-as évek óta az egyetemen folytatott kutatá-

---

\* A tanulmány az OTKA T 042840-es kutatása keretében készült. Az írás során jelentős mértékben építettem néhány, korábban már angol nyelven közölt munkámra (*Varga* [1997], [1998], [2002b]). Az ezen tanulmányokhoz fűzött értékes megjegyzésekért köszönettel tartozom *Zoltan J. Acsnak*, *Luc Anselinnek*, *Raymond Floraxnak*, *Andy Issermannak*, valamint hat magát meg nem nevező opponensnek. A magyar nyelvű tanulmány korábbi változataihoz fűzött megjegyzésekért *Inzelt Annamáriát*, *Lengyel Imrét* és *Szerb Lászlót* illeti köszönet. *Horváth Kornéliának* a kézirat alapos átolvasását és a hazai szakirodalom feltárásában kifejtett segítségét köszönöm.

sok 4000 vállalat megszületését alapozták meg. Ezek a vállalatok összesen több mint egymillió munkahelyet képviselnek, összértékesítésük pedig már nemzetgazdasági méretekkel jellemezhető: teljesítményük Dél-Afrikáéhoz és Thaiföldéhez hasonlítható. Ezzel a teljesítménnyel e képzeletbeli nemzet a világ 24. legerősebb gazdaságával rendelkezne (Newsweek, 1998. november 9.). A harmadik leggyakrabban idézett példa már európai. A Cambridge-i Egyetemen végzett kutatások tették (közvetve vagy közvetlenül) lehetővé gyakorlatilag az összes, Cambridge környékén működő csúcstechnológiai vállalat létrejöttét (Wicksteed [1985]).

Az egyetem alapvetően két úton képes befolyásolni a régió gazdaságát (Florax [1992]): az ott dolgozók, illetve a diákok vásárlásainak megsokszorozó hatása (az úgynevezett kiadási hatás), illetve az egyetemről az üzleti szférába áramló (tudományos, műszaki, technológiai és gazdasági) tudás (tudáshatás) révén. E tanulmány központjában a tudás áramlása, transzferre révén létrejött gazdasági hatások állnak. Az egyetemi tudástranszferre Parker–Zilberman [1993] megközelítését követve olyan folyamatként határozhatjuk meg, amelynek során alapvető összefüggések, információk, illetve innovációk áramlanak az egyetemről a magánszektor vállalatai felé. Az egyetemi tudástranszfer különböző mechanizmusai jól ismertek a szakirodalomban. Egy korábbi tanulmány által használt csoportosításra építve (Varga [2000]), a tudástranszfer-mechanizmusok négy szélesebb kategóriáját különböztethetjük meg:

1. tudásáramlás publikált kutatási eredmények, szabadalmi dokumentumok közvetítésével;
2. tudástranszfer az egyetemi és vállalati szakértők (formális vagy informális) kapcsolati hálózatai révén (mely kapcsolatok működése például közös kutatások, a végzett hallgatók munkaerőpiaca vagy egyetemi hallgatóknak az iparban való időleges munkavállalása által történik, de idetartoznak azok a kapcsolatok is, amelyek személyes, informális alapokon működnek);<sup>1</sup>
3. tudásdiffúzió formalizált üzleti kapcsolatok által [egyetemről kipörgetett vállalatok („spin-off firms”), technológiaértékesítés];
4. tudástranszfer az egyetem fizikai létesítményeinek (például könyvtárak, tudományos kutató laboratóriumok) iparvállalatok általi igénybevétele eredményeként.

A Szilícium-völgyben, a Boston vagy akár a Cambridge környéki technológiai agglomerációkban tapasztaltaktól eltérően, az Egyesült Államokban, Európában vagy Ázsiában az utóbbi húsz év során kialakult vagy éppen formálódó csúcstechnológiai központok döntő többsége határozott és céltudatos regionális gazdaságpolitikai beavatkozások eredménye (Isserman [1994], Horváth [1998], Döry–Rechnitzer [2000]). Az előbb említett sikertörténetek által motivált regionális politikák eszköztárában az egyetemi tudástranszfer ösztönzése meghatározó szerepre tett szert. Nemcsak az egyetemek közvetlen támogatása növekedett meg jelentős mértékben, de a regionális kormányzatok technológiai fejlődést célzó kiadásai között is a legnagyobb tétel a különböző formájú egyetemi részvételt igénylő programok támogatása (Coburn [1995]). Ráadásul az Egyesült Államok államai által működtetett technológiai programok összköltségvetésének 70 százaléka kapcsolatba hozható valamifajta egyetemi szerepvállalással (Varga [2001]).

Annak ellenére, hogy az egyetemek és az ipar közötti tudásáramlást is támogató programok pozitív regionális gazdasági hatásaival kapcsolatos várakozások igencsak jelentősnek nevezhetők, e programok szisztematikus értékelésének irodalma még mindig meglehetősen erőtlennek mondható.<sup>2</sup> Így tehát még mindig alapkérdésnek tekinthető az, hogy

<sup>1</sup> Saxenian [1994] a Szilícium-völgy gyors fejlődésében meghatározó tényezőnek tekinti az ott dolgozó munkások és tudósok közötti közvetlen, informális kapcsolatrendszer.

<sup>2</sup> Habár a technológiatranszferet támogató gazdaságpolitikák értékelésének meglehetősen tág az irodalma, a kifejezetten regionális elemzések e téren még meglehetősen ritkának mondhatók (Bozeman [2000]).

vajon az egyetem által elindított regionális gazdasági növekedés, amelyre kiváló példaként szolgálnak a már említett legismertebb csúcstechnológiai régiók, járható útnak bizonyul-e más régiók számára is. Másként fogalmazva: az egyetem által elindított és fenntartott gazdasági növekedés szabálynak vagy éppen kivételnek tekinthető? Az 1980-as évek elejétől kezdve e probléma a közgazdaságtan, a regionális tudományok és a gazdaságföldrajz jelentős számú kutatójának figyelmét vonja magára.

Mitől függ vajon az egyetemről a régió gazdaságába áramló tudás nagysága? Még ha feltesszük is azt, hogy az egyetemen a gazdaságilag is hasznosnak minősülő tudás megfelelő mennyiségben rendelkezésre áll, ez még nem feltétlenül biztosíték arra, hogy annak transzfere a régió felé fog irányulni. Az egyetemi kutatások alapján készült publikációkhoz például bárki hozzájuthat, a szabadalmi dokumentumok is bárhol tanulmányozhatók, de a modern kommunikációs eljárások mellett elvben még kutatói hálózatok is működhetnek, akkor is, ha azok tagjai a térben igen távol helyezkednek el. Az egyetemnek a regionális gazdasági növekedésben betöltött szerepe tehát döntő mértékben függ a tudás térbeli terjedésének természetétől. Könnyebben terjed-e a tudás, ha annak előállítói-felhasználói térben közel találhatók? Mely tudáselemek terjednek könnyebben a térben, és melyek azok, amelyek nehezkesebben vagy egyáltalán nem transzferálhatók nagy távolságra?

A fentiek tehát azt sugallják, hogy a tudásáramlás természetének kutatása közelebb visz az egyetemalapú regionális fejlődés lehetőségeinek a megértéséhez. Az egyetemeknek a regionális tudás hatását elemző kiterjedt nemzetközi irodalom két nagy csoportra bontható: a telephely-választási és a tudástranszfer-kutatások csoportjaira. Az első csoportba tartozó tanulmányok empirikusan vizsgálják az egyetemek relatív szerepét a csúcstechnológiához kötődő tevékenységek (kutatás-fejlesztés, termelés) térbeli eloszlásában. Implicit módon e kutatások háttérében ott található az a feltételezés, hogy abban az esetben, ha az egyetemi tudástranszfer térbeli közelséget igényel, akkor az egyetem a tudásigényes gazdasági tevékenységek telephelyválasztásában szignifikáns szerepet játszik. A második csoportba tartozó tanulmányok a „közelséghipotézist” közvetlenül ellenőrzik.

Az egyetemek regionális gazdasági szerepét kutató irodalom a közgazdasági gondolkodás három különböző tradíciójában gyökerezik: a neoklasszikus közgazdaságtan, a schumpeteri tradíciókra építő evolúciós közgazdaságtan és a gazdaságföldrajz hagyományaiban. Míg a gazdaságföldrajzi tanulmányok elsősorban az egyetemeknek a vállalatok telephely-választási döntéseiben betöltött szerepét kutadják, addig a neoklasszikus gyökerű közgazdaságtani irodalom a tudásexternáliák térbeli terjedésének szabályosságaira összpontosít. Az utóbbi időkben igen gyors fejlődésnek indult regionális innováció rendszereinek elsősorban empirikus kutatási irányzata az innovációt (új termékek, termelési eljárások kifejlesztését) kollektív folyamatként értelmezi, amelyben a régióban kialakult technológiai hagyományokra épülve, a helyi iparvállalatok, üzleti szolgáltató cégek, valamint magán- és közösségi tulajdonú kutatóintézetek folyamatos együttműködései formálják a régió innovációs teljesítményeit.<sup>3</sup> Az egyetem és az ipar közötti interakciók tanulmányozása a regionális innovációs rendszerek irodalmában folyamatosan kiemelkedő szerepet kap.

Bár a hazai szakirodalomban több tanulmány foglalkozik a kutatás-fejlesztés gazdasági hatásaival (*Dévai és szerzőtársai* [2002], *Inzelt* [1999], *Inzelt-Szerb* [2003], *Lengyel* [2000], *Patkós* [2003], *Petz-Török* [1999], *Török* [2002], *Szabó* [1999], [2002]), az egyetemi kutatások regionális szerepével kapcsolatban eddig nem jelent meg összefoglaló munka. Tanulmányom az egyetemi kutatások regionális gazdasági hatását elemző, kiterjedt (el-

<sup>3</sup> A fenti három irodalom magyar nyelvű áttekintéséhez lásd *Acs-Varga* [2000]. A regionális innováció rendszereiről pedig bővebben *Acs-Varga* [2002a].

sősorban egyesült államokbeli és európai) nemzetközi közgazdasági szakirodalom bemutatását célozza, azzal a nem titkolt reménnyel, hogy az elemzés Magyarország számára is hasznosítható üzenetet hordozhat. Áttekintem a telephely-választás és a regionális tudás-transzfer irodalmát, ez utóbbi keretében először a lokális egyetemi tudásátzivárgások, majd a regionális innovációs rendszerek irányzatainak eredményeit mutatom be.

### **Az egyetem hatása a csúcstechnológiai vállalatok telephelyválasztására**

A gazdasági tevékenységek térbeli elhelyezkedésének tanulmányozása a gazdaságföldrajz és a regionális tudományok központi kutatási témája már igen hosszú ideje. Az 1980-as évektől kezdve, a tudásalapú gazdasági tevékenységek növekvő jelentősége okán, a kutatások egy új iránya bontakozott ki, amely az úgynevezett csúcstechnológiai vállalatok telephely-választási szabályosságaira fókuszál. A Szilícium-völgy, illetve a *128-as út* fejlődésében az egyetemek által játszott központi szerep magyarázza azt a kiemelt figyelmet, melyben a kutatók az egyetemi hatást részesítik.

Az irodalom négy, módszertani szempontból eltérő csoportra osztható: a létező csúcstechnológiai központok leíró elemzése alapján közelítő, az empirikus felmérések bázisára építő, a konkrét telephely-választási döntéseket bemutató esettanulmányok révén tájékozódó, valamint az ökonometriai módszereket használó kutatások csoportjaira.

#### *Esettanulmányok, empirikus felmérések és ökonometriai elemzések*

A csúcstechnológiai régiókról készült leíró elemzések nagy része kiemelten kezeli az egyetem szerepét mind a régiók létrejöttében, mind azok fejlődésében (*Dorfman* [1983], *Saxenian* [1994], *Wicksteed* [1985]). Mindazonáltal *Bregheny–McQuaid* [1987] angol esettanulmányai vagy *Rogers–Larsen* [1984] amerikai példái (Colorado Springs, Colorado és Portland, Oregon) kielégítő bizonyítékkal szolgálnak a spontán, egyetemi közreműködés nélküli regionális fejlődésre.

A csúcstechnológiai régiókat elemző leíró tanulmányok nagy előnye a részletesség és az információgazdagság, hátrányuk viszont az általánosíthatóság hiánya. Szemben a leíró munkákkal, az empirikus felmérések már jóval általánosabb tanulságokkal szolgálnak. A kérdőíves felmérésekkel kapcsolatos metodológiai problémákat azonban nem szabad figyelmen kívül hagyni, különösen az olyan esetleges hibaforrást nem, amely abból adódhat, hogy a vizsgálat a telephelyválasztás megtörténte után zajlik, s így a kérdőívre válaszoló esetleg már nem az, aki a telephely-választási problémával szembesült, és a telephely-választási döntést korábban meghozta (*Harding* [1989]).

*Premus* [1982] számít az első olyan tanulmánynak az irodalomban, amely a telephelyválasztásban az egyetemi szerepre is rákérdez. A felmérés tanulságai szerint a megkérdezett vállalatok nagyobb része (60 százalék) tartotta fontosnak az egyetem jelenlétét. Későbbi tanulmányok megerősítették ezt az eredményt: *Schmenner* [1982] kutatásai szerint ez az arány 55 százalék, míg a *Lund* [1986] és *Malecki–Bradbury* [1992] által tanulmányozott vállalatok döntéseiben az egyetem jelenléte az ötödik, illetve a hetedik telephely-meghatározó tényező (a 20, illetve 22 lehetséges egyéb faktor közül).

Bár pozitív egyetemi hatásról tanúskodó munkák jelentős számban megtalálhatók az irodalomban, ellenpéldák is előfordulnak, mint például *Howells* [1984] tanulmánya, ahol a gyógyszeriparban tevékenykedő angliai laboratóriumok lényegében nem tekintik az egyetem jelenlétét lényeges telephely-választási tényezőnek, hiszen csak 2,6 százalékuk nyilatkozott pozitívan a megkérdezettek közül. Egy további példa *Gripaios és szerzőtár-*

sai [1989]) munkájában található: a vállalatoknak csak 9 százalékra tett tanúbizonyságot az egyetemi hatásról az angliai Plymouth csúcstechnológiai régióban. Az egyesült államokbeli Denver–Boulder agglomeráció (Colorado állam) kialakulásában Lyons [1995] szerint a helyi egyetemek a legjelentéktelenebb telephely-választási tényezők között szerepeltek.

A csúcstechnológiai tevékenységek térbeli elhelyezkedését elemző irodalomban a különböző ökonometriai módszerek felhasználásával végzett vizsgálatok szerepe növekvő tendenciát mutat. Míg az empirikus felméréseken alapuló tanulmányok a nyolcvanas és a korai kilencvenes évek irodalmában voltak meghatározók, addig a különféle (és egyre kifinomultabb) ökonometriai módszerekkel operáló munkák dominanciája már a kilencvenes évekre tehető. Az ökonometriai elemzések során az egyetemi hatás tanulmányozása kiemelt szerepet kap. A csúcstechnológiai tevékenységek jelenlétét és kiterjedését azok olyan különböző aspektusai mérik, mint a munkahelyek száma, a termelés, a kutatás-fejlesztés és a beruházások szintje vagy az új cégek alapítása.

Markusen–Hall–Glasmeier [1986] az első olyan ökonometriai eszközökkel közelítő tanulmány, amely az egyetemeket a csúcstechnológia térbeli elhelyezkedésében lehetséges helyi tényezőkként kezeli. A tanulmány 264 amerikai nagyvárosi régió adataira épít. A modellben a csúcstechnológiai tevékenységek mérésére, alternatív módon, a vállalatok számát, illetve a foglalkoztatás nagyságát jelző változókat használták. Az egyetemek szerepét az egyetemi kutatás-fejlesztési kiadásokat (K+F) reprezentáló változó révén illesztették az empirikus modellbe. Ez utóbbi változó paraméterértéke nem volt szignifikáns, s így nem szolgáltatott bizonyítékot az egyetemi hatás feltételezésére. Úgy tűnik, hogy a regressziós elemzésekben szereplő térbeli egységek kiválasztása hatással van az eredményekre, ahogyan azt 37 amerikai nagyvárosi régió adataira építve, Acs–FitzRoy–Smith [1994] a csúcstechnológiai foglalkoztatottságra gyakorolt pozitív és szignifikáns egyetemi K+F-hatás révén bizonyítja. Glasmeier [1991] tanulmányában, 247 amerikai nagyvárosi régió adataira építve, a csúcstechnológiai foglalkoztatottság térbeli eloszlásának magyarázatául szolgáló telephely-választási tényezők között a felsőoktatási intézmények száma mint a képzett munkaerőt vonzó tényező szerepelt. E változó becslült paramétere szignifikáns és pozitív volt.

Egy, a fentiekől némiképpen eltérő, de azokkal mégis rokon közelítésben Florax [1992] az ipari (gép és épület) beruházások térbeli eloszlására gyakorolt egyetemi tudás hatását vizsgálja, hollandiai adatokra építve. A regressziós eredmények nagyon határozottak abban a tekintetben, hogy semmiféle helyi egyetemi hatást nem mutatnak a beruházások alakulására. Bania–Eberts–Fogarty [1993] az új vállalatok alapítására gyakorolt egyetemi hatást nézik 25 amerikai nagyvárosi régió adatainak felhasználásával. Az egyetemi kutatások nagyságának pozitív és szignifikáns hatásait csak az elektronikai iparágban észlelték.

A fenti tanulmányok alapján az a benyomás alakulhat ki, hogy az egyetemi hatás meglehetősen jelentéktelen szerepet játszik a csúcstechnológiai tevékenységek térbeli eloszlásának alakulásában. Sem Markusen–Hall–Glasmeier [1986], sem Florax [1992] nem talált határozott egyetemi tudás hatást. A Bania–Eberts–Fogarty [1993] tanulmányban észlelt szignifikáns egyetemi K+F-hatás, akárcsak az Acs–FitzRoy–Smith [1994] által jelentett eredmények viszont szelektált és viszonylag kis mintákon alapultak. Mindez azt jelentené, hogy az egyetemek nem gyakorolnak semmiféle hatást a csúcstechnológia térbeli elhelyezkedésére? A már említett kérdőíves felméréseken alapuló tanulmányok eredményeivel való szembenállás pusztán látszólagos. Az irodalom mélyebb tanulmányozása azt sugallja, hogy e látszólagos ellentét alapját az adatok aggregálásában kell keresni.

Malecki [1986] és Galbraith–De Noble [1988] is hangsúlyozza, hogy az egyetemi hatás az úgynevezett nem rutin jellegű tevékenységek (kutatás, fejlesztés, kísérleti gyártás) esetén valószínűsíthető csak, hiszen a termelés e fázisaiban az egyetemekről száрма-

zó tudás lényeges szerepet játszhat a vállalati problémamegoldási folyamatokban, míg az úgynevezett rutinjellegű tevékenységek, mint például a tömeggyártás feltehetően a legjobb esetben is csak minimális egyetemi tudás hatást igényel. Az úgynevezett csúcstechnológiai tevékenységek mérésére gyakran használt adatsorok azonban éppúgy magukban foglalják az élenjáró technikák, technológiák kidolgozásával kapcsolatos kreatív, alkotó tevékenységeket, mint a tömegtermeléshez köthető, kifejezetten rutinjellegű folyamatokat. Feltételezhető tehát az, hogy a nem rutin jellegű tevékenységekre esetlegesen gyakorolt pozitív egyetemi hatást túlkompenzálja a rutin jellegű tevékenységek neutrális egyetemi hatása, aminek eredményeként az empirikus modellek végül is nem szignifikáns paraméterbecsléseket adnak. Ezt a hipotézist támasztják alá azok a tanulmányok, amelyeket a következőkben ismertetünk.

*Audretsch–Stephan* [1996] empirikusan bizonyítják, hogy azok a vállalatok, amelyekben az egyetemi kutatók vagy alapítók, vagy pedig a tanácsadó testületek elnökei, az egyetemhez közel települnek. A *Zucker és szerzőtársai* [1998] által közölt eredmények alátámasztják az előbbieket: az új alapítású biotechnológiai vállalatok elhelyezkedésében az egyetem közelsége meghatározó, hiszen a telephelyválasztásban az egyik leglényegesebb elem az alap kutatásban aktívan tevékenykedő tudósok közelsége.

Amint azt *Beeson–Montgomery* [1993], valamint *Herzog–Schlottmann–Johnson* [1986] is bizonyítja, az ipari kutatók és mérnökök lakóhelyválasztásában az egyetemeknek mint kutató és oktató szervezeteknek a jelenléte szignifikáns szerepet tölt be. Az ökonometriai elemzések szerint az ipari kutató-fejlesztő laboratóriumok telephelyválasztásában is az egyetem közelsége meghatározó szerepet játszik. A térbeli tömörülés különböző szintjein végzett elemzések egyöntetűen pozitív és szignifikáns egyetemi hatásról számolnak be: mind az Egyesült Államok államai (*Jaffe* [1989], *Feldman* [1994a]), mind az amerikai nagyvárosi agglomerációk szintjén (*Bania–Calkins–Dalenberg* [1992], *Anselin–Varga–Acs* [1997]), de a nagyvárosokon belül (*Sivitanidou–Sivitanides* [1995]) végzett vizsgálatok is határozottan mutatják, hogy az ipari K+F térbeli eloszlásában az egyetemi kutatások meghatározó jelentőségre tesznek szert.

### *Az egyetemi hatás létrejöttének néhány lehetséges oka*

Habár az eltérő módszerek bázisán végzett és fent bemutatott kutatások jó része szerint az egyetem jelenléte a csúcstechnológiai vállalatok telephelyválasztásában fontos tényező, a kapott kép mégsem teljesen egyértelmű. Mi lehet vajon az alapja az eredményekben tapasztalható változatosságnak? Az irodalom tanulmányozása azt valószínűsíti, hogy a vállalatok telephelyválasztása mögött meghúzódó egyedi motívumok éppúgy szerepet játszanak, mint az iparágak jellegzetességei, a vállalatnak a termelési folyamatban betöltött szerepe, a vállalatméret vagy a városméret.

A megfigyelt vállalatok telephelyválasztását részletesen elemző esettanulmányok (például *Glasmeier* [1988], *Harding* [1989]) szerint a telephelyválasztás mögött meghúzódó egyedi indokok (például az, hogy vajon az új helyre telepítendő egység működése milyen mértékben igényli a kvalifikált munkaerő jelenlétét) jelentős mértékben meghatározzák az egyetem szerepét. A kérdés természetesen az, hogy működnek-e a döntések mögött olyan okok, melyek túlmutatnak az egyedi eseteken. Úgy tűnik, hogy az iparági jellegzetességek fontos szerepet játszhatnak e tekintetben is.

A következő iparágak telephelyválasztásában mutatható ki szignifikáns egyetemi hatás: elektronika és mikroelektronika (*Jaffe* [1989], *Bania–Eberts–Fogarty* [1993], *Rees* [1991], *Robinson* [1985]), biotechnológia (*Haug* [1991], *Acs–FitzRoy–Smith* [1994], *Audretsch–Stephan* [1996], *Zucker és szerzőtársai* [1998]) és úrkutatás (*Acs–FitzRoy–*

Smith [1994]). A vegyiparra és a műszergyártásra vonatkozó eredmények nem tesznek lehetővé egyértelmű következtetéseket. Bár Galbraith–De Noble [1988], valamint Haug [1991] szignifikáns egyetemi hatásról számol be a vegyipar esetében, Acs–FitzRoy–Smith [1994] nem erősíti ezt meg. Ugyanakkor Acs–FitzRoy–Smith [1994] igen erős egyetemi hatást tapasztalt a műszergyártó iparban, ez az eredmény azonban sem Jaffe [1989], sem Bania–Eberts–Fogarty [1993] munkáiban nem kap megerősítést.

A vállalati tevékenység jellegéről (vagyis, hogy az mennyiben tekinthető rutinszerűnek), a telephelyválasztással kapcsolatban már esett szó. A vállalatméret szintén az egyetemi hatást magyarázó tényezők között szerepel. Azok a vállalatok, amelyek száz főnél többet foglalkoztatnak (Rees [1991]), vagy éves értékesítésük meghaladja a tízmillió dollárt (Galbraith–De Noble [1988]), sokkal valószínűbb, hogy egyetemekhez közel települnek, mint a kisebb vállalatok. A kutatási laboratóriumok telephelyválasztására vonatkozóan pedig a Lund [1986] által közölték szolgáltatnak fontos adalékot. A tanulmány szerint az ötszáz főnél kisebb laboratóriumok sokkal érzékenyebbek az egyetemi közelség szempontjából, mint a nagyobb kutatási egységek. Úgy tűnik, hogy a csúcstechnológiai tevékenységek térbeli koncentrációja is hatással van az egyetem szerepére, legalábbis erre utal Malecki–Bradbury [1992], amelyben a nagyvárosokban működő vállalatok az egyetemi közelséget sokkal többre értékelték, mint a kisebb helyeken létező termelési egységek.

### **Az egyetemi tudástranszfer térbeli kiterjedése – tudásátzívargás, tudástermelés és az innováció regionális rendszerei**

Az innovációs tevékenység a térben egyenlőtlenül oszlik el: az új tudományos és műszaki tudás termelését a térbeli csoportosulás (klaszterképződés) jellemzi (ahogyan ezt például az Egyesült Államokra Varga [1999] vagy az EU-ra Caniels [2000] mutatta ki). Az új technológiák kifejlesztése szempontjából meghatározó tudáselemek terjedése ugyanis úgy tűnik, hogy igen érzékeny a térbeli távolságra. Ezeket a tudáselemeket nevezi az irodalom rejtett (tacit) tudásformáknak (Polanyi [1966], Dosi [1988]). Bizonyos, az innovációban kulcsfontosságú és még igen újnak számító tudáselemek ugyanis igen sok esetben még nincsenek abban a fejlettségi stádiumban, hogy leírhatók legyenek, illetve a tudás egyes vetületei (például bizonyos kulcsfontosságú kutatási módszerek) már eleve olyan jellegűek, hogy nem kodifikálhatók, így azok szinte kizárólag a személyes kontaktus (mely a kommunikációnak az írott formánál sokkal gazdagabb lehetőségeit nyújtja) révén terjedhetnek. A személyes kontaktus folyamatos fenntartása viszont legkönnyebben a szereplők térbeli közelsége által válik lehetővé.

Amennyiben tehát a tudás nem egyforma eséllyel érhető el a tér bármely pontján, akkor a tudás termelésének térbeli eloszlása, illetve a tudás terjedésének földrajzi jellemzői a gazdasági növekedést magyarázó alapvetően fontos tényezőkké válnak (Karlsson–Manduchi [2001]). Mindezek világosan indokolják, hogy miért került a legújabb közgazdasági szakirodalom középpontjába annak tanulmányozása, hogy a tudás terjedése valóban térben korlátozott-e, illetve ha igen, akkor melyek azok a tudáselemek, amelyekre ez jellemző.

Az alapkutatásoknak a technológiai fejlődésben betöltött kulcsszerepe miatt az egyetemi tudástranszfer térbeli sajátosságainak tanulmányozása kiemelt jelentőséget kap az utóbbi másfél évtized empirikus közgazdasági kutatásaiban. A neoklasszikus tradíciót követő közgazdászok az úgynevezett egyetemtudás-átzívargások (*knowledge spillovers*) térbeli terjedésének határait tanulmányozzák, míg a regionális innovációs rendszereket kutatók a helyi, tudásterjedéssel kapcsolatos egyetem–ipar kapcsolatrendszer sajátosságait kere-

sik. A két irányzat módszertani szempontból is elkülönül: míg a közgazdasági fővonalba tartozó neoklasszikus alapokon nyugvó kutatások egyre szofisztikáltabb ökonometriai modellek alkalmazásával keresik a választ az általuk feltett kérdésekre, a schumpeteri tradíciókat követők elsősorban az innovációs felmérésekben rejlő információknak jóval hagyományosabb és kevésbé komplex statisztikai módszerek révén való feldolgozására alapozzák ismereteiket. A két iskola mindezekon kívül tendenciájában markáns földrajzi elkülönülést is mutat: míg a neoklasszikus alapokra épülő kutatások inkább az amerikai közgazdasági szakirodalomban találunk otthonukra, addig a regionális innovációs rendszerek irodalma Európában mutat nagyobb gazdagságot.

### *Neoklasszikus gyökerű vizsgálatok*

A technológiai fejlődés a gazdasági növekedés legfontosabb tényezője, ahogyan azt például Solow klasszikus empirikus elemzésében kimutatta (*Solow* [1957]).<sup>4</sup> A technológiai fejlődés magyarázata az 1990-es évek elejétől egyre dominánsabbá váló, úgynevezett endogén gazdasági növekedési modellek központi eleme (például *Aghion–Howit* [1998], *Romer* [1990]). Az endogén növekedésemeltek megkülönböztető sajátossága – a hagyományos neoklasszikus modellekkel összevetésben – abban rejlik, hogy a technológiai változást a gazdasági szereplők profit motiválta tevékenységéből, nem pedig egyfajta, a tudomány fejlődését a gazdaság világtól különvált (exogén) módon tétélező felfogásból kiindulva magyarázzák.

A tudás átszivárgása az endogén modellek növekedésmagyarázatában kulcsszerepet tölt be. Azt a folyamatot takarja, amikor a tudás a piac kikapcsolásával terjed, vagyis nem történik anyagi ellentételezés, vagy az ellentételezés a tudás értékénél kisebb. (Az elsöre példaként a szakértők személyes kapcsolatain keresztül tudásterjedés, míg a másodikra a tapasztalt kutatóknak más vállalatnál való átcsábítása hozható, amikor ez utóbbi esetben a fizetendő bér nyilvánvalóan nem fedezi azokat a kutatási kiadásokat, amelyek a szakértőt korábban alkalmazó vállalatnál jelentkeztek, és amelyek eredményeként létrejött tudást a kutató magával hozza az új munkahelyre.) A tudásátszivárgások tehát tipikus külső gazdasági hatások, ami azt is jelenti, hogy jelentőségük növekedése az innovációs költségek csökkenéséhez és egyben a gazdasági növekedés gyorsulásához is vezetnek.

A tudásterjedés földrajzi természetének kutatása, abból a tényből eredően, hogy a tudás mozgása az esetek túlnyomó többségében nem dokumentált, a közgazdászokat igen komoly módszertani probléma elé állítja. A közelmúlt irodalmában három irányzat alakult ki annak becslésére, hogy az innovációban milyen szerepet töltenek be a lokalizált egyetemitudás-átszivárgások: 1. az ipari kutatók megkérdezésén, 2. az egyetemi szabaldalmakra történő hivatkozások térbeli eloszlásának tanulmányozásán és 3. az úgynevezett tudástermelési függvény empirikus vizsgálatán alapuló módszerek.

*Mansfield* [1991] ipari kutatókat kérdezett arról, hogy az általuk kifejlesztett termékek vagy termelési eljárások létrejöttében melyek voltak a meghatározóan fontos egyetemi kutatási eredmények. A tanulmányokban a tudásáramlás földrajzi jellemzői kiemelt figyelmet kaptak, az alapkutatások esetében a térbeli közelséget kevésbé értékelték fontosnak, mint az alkalmazott kutatások esetén. Mindezekon kívül eltérések tapasztalhatók a vizsgált iparágak szerint is: az informatikai és gyógyszeripari innovációkhoz szükséges

<sup>4</sup> *Solow* [1957] és az azt követő elemzések szerint a technológia fejlődése a gazdasági növekedést körülbelül nyolcvan százalékban magyarázza, míg a maradék húsz százalékra a tőkefelhalmozás és a munkaerő bővülése ad választ.



tudáselemek lokálisan terjednek, míg a többi iparágban a tudás terjedésében a földrajzi közelség nem játszik jelentős szerepet.

A szabadalmi dokumentumokban a korábbi szabadalmakra való hivatkozások tanulmányozása a tudásáramlás útjának nyomon követése során igen értékes információk forrása lehet.<sup>5</sup> *Jaffe–Trajtenberg–Henderson* [1993] nagyszámú amerikai szabadalom tanulmányozása révén arra az eredményre jutott, hogy az egyetemi szabadalmakra történő ipari hivatkozások földrajzilag az illető egyetemek körül csoportosulnak. Mindazonáltal ugyanannak a módszertannak az *Almeida–Kogut* [1995] által a félvezető iparra történő alkalmazása a Jaffe és szerzőtársai által kapott eredményt nem támasztotta alá. A különbség egyrészt iparági jellegzetességekkel, másrészt a mintaméreteken tapasztalható eltérésekkel magyarázható.

A szabadalmi dokumentumok tanulmányozása által közvetített tudásátszivárgások – bármennyire is fontos formái lehetnek a tudásáramlásnak – az egyetemek és az ipar közti tudástranszfernek minden bizonnyal csak egy kis hányadát jelentik (*Jaffe–Trajtenberg–Henderson* [1993] 584. o.). Az úgynevezett tudástermelési függvény empirikus vizsgálata a tudásátszivárgások sokkal szélesebb tartományának érzékelésére képes. A tudástermelési függvény, amelynek bevezetése Griliches nevéhez fűződik, az alkalmazások széles spektrumát teszi lehetővé (*Griliches* [1979], [1986]). Azon kívül, hogy az iparvállalatok közti tudásáramlások tanulmányozására is felhasználható, az ipari innovációkra gyakorolt egyetemi hatások becslésére is alkalmazható.

Az egyetemi tudás átszivárgásai térbeli sajátosságainak elemzésére *Jaffe* [1989] használta először a tudástermelési függvényt, amely ebben az alkalmazásában az úgynevezett Cobb–Douglas-típusú termelési függvény formáját ölti. Ebben a két alapvető input az ipari kutatás-fejlesztés, illetve az egyetemi kutatások:

$$K = C \times U^a \times R^b \times Z,$$

ahol  $K$  a régió vállalatai által adott időegység (általában egy év) alatt létrehozott tudás mennyiségét,  $U$  és  $R$  pedig a régióbeli egyetemek, illetve vállalatok kutatásainak nagyságát méri,  $Z$  az egyéb inputváltozókat jelzi,  $C$  konstans, míg az  $a$  és  $b$  paraméterek. A  $K$  értékét vagy a szabadalmi bejelentések számával, vagy a régióban kifejlesztett új termékek számával közelítik. Az ökonometriai elemzések során a fenti függvénynek az adatokhoz való illeszkedését ellenőrzik, illetve a paraméterek értékét becslik. Az egyetemi változó ( $U$ ) becsült paraméterének ( $a$ ) az értéke mutatja a helyi egyetemi tudás átszivárgásának a jelentőségét az innováció során.<sup>6</sup>

Az egyetemi tudástranszfert kutató irodalomban a tudástermelési függvény becslésén alapuló első munka a *Jaffe* [1989] tanulmány volt. Az új tudás nagyságát ( $K$ ) a szabadalmi bejelentések száma, míg az egyetemi és ipari kutatásokat a kutatásokra fordított kiadások mérték. Mivel a kutatási kiadási adatok csak az Egyesült Államok államai szintjén hozzáférhetők, ezért az elemzések területi egységei az amerikai államok lettek. Mindkét kutatási változó paramétere szignifikáns és pozitív volt az összesített adatokra alapuló elemzés során, ami határozott tudásátszivárgási hatást valószínűsít az egyetemek és a régióbeli vállalatok között. A tanulmány mindazonáltal az egyetemi tudás átszivárgásának jelentősége szempontjából az egyes iparágak között lényeges különbségekre derített fényt. *Jaffe* [1989] két alapvető hiányossága, a tudást mérő változó korlátozottsága (a

<sup>5</sup> A találmányok ismertetésénél ugyanis (legalábbis az amerikai gyakorlatban) a szabadalmi dokumentumokban mindig fel kell tüntetni a legfontosabb forrásokat. Ezek lehetnek korábbi szabadalmak, illetve tudományos publikációk.

<sup>6</sup> A parameter értéke az innováció egyetemi kutatásra vonatkozó rugalmasságát méri, vagyis azt mutatja meg, hogy az egyetemi kutatások egyszázalékos változása az innovációs tevékenység hány százalékos változását eredményezi.

szabadalmak felhasználható ötletek, de nem feltétlenül valósítják meg őket), illetve a térbeli aggregáció elnagyoltsága (az államok túlságosan nagy méretűek ahhoz, hogy a helyben közvetített tudásáramlások vizsgálatának alapegységei legyenek) a modell további finomításait és azok alapján újabb elemzések sorát indította el.

A szabadalmi adatok meghatározó jellege a gazdasági jelentőséggel bíró új tudás mércejeként hosszú ideje vita tárgya a vonatkozó szakirodalomban (például *Griliches* [1990]). Azok a tények, amelyek azt mutatják, hogy nem minden találmányt szabadalmaztatnak (példa lehet itt a szoftveripar esete), illetve hogy sok szabadalom sosem válik találmánnyá, világosan mutatják e mérce hátrányait. Szemben a szabadalmi adatokkal, az úgynevezett irodalomalapú innovációindikátorok az innovációs folyamatok közvetlen mércéi.<sup>7</sup> Ezen indikátorok *Pavitt–Robson–Townsend* [1987], valamint *Edwards–Gordon* [1984] munkáiban gyökereznek. A metodológia későbbi továbbfejlesztéseit *Kleinknecht* [1991] tanulmányában találhatjuk meg. A közvetlen innovációs indikátorokat a technikai kiadványokban (újságok, folyóiratok) meglehetően új termékhirdetések adatai alapján állítják össze. Mindazonáltal ezen indikátorok sem mentesek a hátrányoktól. Az egyik lehetséges probléma abban rejlik, hogy ezek az indikátorok valószínűleg alulreprezentálják a nagyvállalati innovációkat, mivelhogy ezek a cégek kevésbé érzik szorítónak termékeik hirdetését, mint a kisebb vállalatok. További hátrányuk rendkívüli költségigényük, aminek következtében pusztán néhány országban állnak rendelkezésre (Hollandia, Egyesült Királyság, Egyesült Államok), de hosszabb idősorok így sem képezhetők belőlük, hiszen a legjobb esetben is csupán néhány kiválasztott évre állnak rendelkezésre.

*Acs–Audretsch–Feldman* [1991] az Egyesült Államokban egyetlen évre, 1982-re összeállított közvetlen innovációs indikátort használta, hogy a *Jaffe* [1989] tanulmány következtetéseit a szabadalmi adatoknál sokkal precízebb mércével ellenőrizze. Az azonos államban elhelyezkedő egyetemekről származó hatás az innovációs adatok esetén jóval erősebb és szignifikánsabb, mint a szabadalmi adatokkal. Már korábban is hangsúlyoztuk, hogy az amerikai államok túlnyomó többsége túlságosan nagy méretű ahhoz, hogy az erre a szintre aggregált adatok a helyi egyetemek és az iparvállalatok közötti interakciók tanulmányozásának alapjául szolgálhassanak. Jóval realisabb egységek e tekintetben a városok vagy a nagyvárosi régiók (vagyis a város és agglomerációs övezete). A *Jaffe* [1989], *Acs–Audretsch–Feldman* [1991], *Feldman* [1994a], *Audretsch–Feldman* [1996] tanulmányokban közölt eredmények elfogadhatósága az adatok térbeli aggregációjának elnagyoltsága miatt megkérdőjelezhető, vagy azok legalábbis további bizonyításra szorulnak.

A helyi tudásátszívargások létét tudástermelési függvény segítségével vizsgáltuk (*Anselin–Varga–Acs* [1997], *Varga* [1998]). Mindez részben a nagyvárosi régiók szintjén speciális módon összeállított innovációs, ipari és egyetemi kutatási adatoknak, részben pedig a megfelelő ökonometriai módszernek, a térökonometriának a használata révén vált lehetségessé.<sup>8</sup> A pozitív és nagyon szignifikáns egyetemi koeficiens határozott bizonyítéka, hogy az egyetemi tudás átszívargásának van város- és régiószintű innovációs hatása. Az egyetemi és az ipari kutatási paraméterek nagyságának összehasonlítása révén az egyetemekről történő lokális tudásáramlás relatív jelentőségére is következtethetünk: az egyetemi tudás átszívargásának hatása körülbelül harmadannyira jelentős, mint a csúcstechnológiai iparágakon belüli tudásáramlás. Az egyetemi tudás átszívargásának erőssége a távolság növekedésével csökken: a nagyvárosi régiók körüli 50 mérföldes távolságban az egyetemi paraméter még szignifikáns, bár jóval kisebb hatást mutat, mint a város szintjén, majd rövidesen a paraméter elveszti szignifikanciáját.

<sup>7</sup> *Coombs–Narandren–Richards* [1996] az irodalomban az egyik legkiválóbb átfogó munka a közvetlen innovációindikátorokról.

<sup>8</sup> A térökonometriáról magyar nyelven közöl összefoglaló ismertetést *Varga* [2002a].

Az iparáganként végzett, nagyvárosi régiók szintjére vonatkozó elemzések a helyi egyetemtudás-átszivárgások eltérő szektorális hatásairól tanúskodnak (*Anselin-Varga-Acs* [2000]). Míg az egyetemi tudástranszfernek a helyi hatása az elektronikában, illetve a műszeriparban szignifikáns, a gépgyártás és a vegyipar esetére ez már nem igaz. Habár a térbeli aggregáció, valamint a modellstruktúrák némileg változnak az európai tudástermelési függvénnyel kapcsolatos kutatások esetében, a Franciaországra (*Autant-Bernard* [2001]), Olaszországra (*Audretsch-Vivarely* [1994]) vagy Ausztriára (*Fischer-Varga* [2003]) végzett vizsgálatok megerősítik a helyi egyetemi tudás átszivárgásának az ipari innovációkra gyakorolt – korábban az Egyesült Államokra már bizonyított – hatását.

Az egyetemi tudás átszivárgásának az innováció különböző szakaszaiban érvényesülő hatásait oly módon tanulmányoztuk, hogy a szabadalmi adatokkal végzett vizsgálatokat (amelyek az innovációs folyamat kezdeti állomásait reprezentálják) összevetettük az innovációs adatokkal végzett elemzésekkel (amelyek a folyamat egészéről tudósítanak) a nagyvárosi régiók szintjén (*Acs-Anselin-Varga* [2002]). A tudástermelési függvény minden becslült paraméterének értéke jóval kisebb az innovációk, mint a szabadalmak esetén. Mindez azt sugallja, hogy az innováció kezdeti szakaszában a helyi egyetemek hatása jóval jelentősebb, mint a termékfejlesztés befejező részében.

Az elmondottak arra utalnak, hogy az egyetemi tudás átszivárgásának terjedésében a térbeli közelség szerepe meghatározó. Mindazonáltal a tudás terjedésének ezen sajátossága csak szükséges, de bizonyosan nem elégséges feltételét jelenti annak, hogy az egyetem a jól ismert csúcstechnológiai régiókban tapasztaltakhoz hasonlóan a regionális gazdaságfejlesztés motorja lehessen. Erre jó példaként szolgál *Feldman* [1994b] esettanulmánya: annak ellenére, hogy a Johns Hopkins Egyetem (mely az orvostudományi kutatások egyik világszinten is vezető centruma) a federális kutatási támogatások messze legnagyobb hányadában részesül, semmifajta jelentősnek mondható technológiai koncentráció nem alakult ki Baltimore környékén az 1990-es évek közepéig. Feldman arra a következtetésre jut, hogy a kimagaslóan értékes egyetemi tudás azért sem áradhatott ki a helyi gazdaságba, mert Baltimore és környéke ekkortájt nem rendelkezett a megfelelő fogadóképességgel, amelynek a csúcstechnológiai vállalatok, az üzleti szolgáltató cégek vagy a kockázati tőke „kritikus tömegének” jelenlétében kellett volna megnyilvánulnia.

Mekkora lehet a helyi csúcstechnológiai gazdaság „kritikus tömege”, amely képes az egyetemi tudás már valóban jelentősnek nevezhető átszivárgási hatásának a fenntartására? *Varga* [2000] az egyetemtudás-átszivárgás erősségének alakulásában a helyi csúcstechnológiai gazdaság méretének a szerepét tanulmányozza, 125 amerikai nagyvárosi régió adatainak felhasználásával. A gazdasági tevékenységek térbeli koncentrátságának (az agglomerációnak) növekvő hozadékát világosan demonstrálja a tanulmány. Az egyetemi kutatási ráfordítások megegyező szintje mellett az egyetemi tudás átszivárgása által segített ipari innovációk száma drámai mértékben különbözik a nagyvárosokban attól, ami a kisebb városokban várható. Az elemzések arra utalnak, hogy az agglomeráció kritikus tömege nagyvárosok esetében valahol a hárommillió régiónagyság és körülbelül 160 000 fős csúcstechnológiai ipari foglalkoztatás környékén alakul ki.

### *Egyetemi tudásáramlás a regionális innováció rendszereiben*

Szemben a tudástermelési függvénnyel kapcsolatos kutatásokkal, amelyek másodlagos adatforrások felhasználásával ellenőrzik az egyetemi tudás átszivárgás hatásait, az innovációs felmérések elsődleges adatbázisok építését célozzák annak érdekében, hogy a különböző faktorok innovációbeli jelentőségéről mélyebb tudást szerezzenek. Az innovációs rendszerek irodalmában széleskörűen hangsúlyozott tétel szerint az ipar technológiai

fejlődése jelentős mértékben függ számos externális tényezőtől, amelyek együttesét innovációrendszereknek nevezik (például *Lundval* [1992], *Nelson* [1993]). Az innováció rendszerei nemcsak a vállalatoknak a kutatóintézetekkel, beszállítókkal, vásárlókkal, esetenként versenytársakkal kialakított hálózatait foglalja magában, hanem mindezek mellett számos intézményi faktort is: a közösségileg finanszírozott kutatások szervezeti formáit, az iskolarendszert vagy akár a bankrendszert. A gazdaságilag számottevő új tudás termelése egy kollektív folyamat, amelyben a rendszer különböző szereplői formális és informális kapcsolatok gazdag hálózata által kapcsolódnak össze.

A regionális innovációs felmérésekben az egyetemek mint a regionális innováció jelentős forrásai kiemelt figyelmet kapnak. E felmérések, egyebek mellett, az egyetemeknek a regionális innovációs rendszerek egyéb szereplőjéhez viszonyított jelentőségét, a tudástranszfer csatornáit, valamint az egyetemek és az iparvállalatok közötti tudásáramlás földrajzi jellemzőit kutatják. Az Egyesült Államokban, Európában vagy Ázsiában nagyszámú regionális innovációs felmérést végeztek az utóbbi évtizedben. Ezek összefoglaló elemzése kétségtelenül túlnőne e tanulmány határain. Mindezekon túl, a kutatásokban tapasztalható jelentős eltérések miatt az összehasonlító elemzés meglehetősen nehéz feladat. Az eredmények általánosítása jóval könnyebb, ha a több régióra kiterjedő vizsgálatok standardizált metodológiát követnek. Erre a két legjelentősebb európai példát az úgynevezett REGIS projekt, amely 9 régiót foglalt magában (*Cooke-Boekholt-Tödtling* [2000]) és az ERIS projekt, amely 11 régió tanulmányozására alapult (*Koschatzky-Sternberg* [2000]) szolgáltatja.

Az innovatív vállalatok által leggyakrabban használt külső tudásforrást a vásárlók és a beszállítók jelentik. Egyetemek/közösségileg finanszírozott kutatóintézetek az esetek többségében a lista alsóbb részén helyezkednek el. Ez a felmérések egyik konzisztens módon visszatérő eredménye. Vegyük példaként a REGIS projektet, ahol a vállalatoknak átlagosan 8 százaléka említette az egyetemeket információforrásként, míg a megfelelő értékek a vásárlók és a beszállítók esetében 40 és 29 százalék voltak (*Cooke* [2000]). Az európai nagyvárosi régiókban az egyetemekkel való együttműködés gyakorisága valamivel magasabb. Például Barcelonában, az ERIS projekt szerint a megfelelő százalékok a következők: 23 (egyetemek), 69 (vásárlók) és 56 (beszállítók). Mindezek a tudástermelési függvény keretein belüli vizsgálatokkal is konzisztensek, hiszen az egyetemi kutatás koeficiense minden esetben kisebbnek bizonyul más koeficiensekkel összevetve. Az egyetemről származó tudás áramlásának legfontosabb csatornája a szakdolgozat, illetve a PhD-disszertációk készítéséhez kötődő kutatómunka támogatása (*Koschatzky-Sternberg* [2000]).

Bár a régiók között különbségek is találhatóak abból a szempontból, hogy a vállalatok mekkora százalékban tartanak fenn tudáskapcsolatokat a különböző földrajzi távolságban elhelyezkedő egyetemekkel, általános az az eredmény, hogy a kapcsolatok gyakorisága a távolsággal együtt csökken. Bécs esetében például a vállalatok 38 százaléka tart fenn kutatás-fejlesztési kapcsolatokat bécsi egyetemekkel, míg a megfelelő érték Ausztria Bécsen kívüli területeire 25 százalék, 31 százalék az Európai Unióra és csak 6 százalék az Európán kívüli területekre (*Fischer-Varga* [2002]).

### Összefoglalás

A tudományos-technológiai tudás fejlődése a modern gazdaságok növekedésének legfontosabb tényezője. Az egyetemek mint a tudományos ismeretek bővítoi és terjesztői tehát fontos szerepet játszhatnak a gazdasági fejlődésben. Ebből a szempontból a tudás terjedésének földrajzi természete meghatározó szerepű. Ugyanis, ha a tudományos-technológiai tudás transzmissziója könnyebbé válik a távolság csökkenésével, akkor az egyetemek

egyfajta vonzerőt jelenthetnek a csúcstechnológiai tevékenységek számára, amely idővel ipari koncentrációk kiépülését eredményezheti.

Az irodalomban két irányzat alakult ki az egyetemi tudástranszfer térbeli jellegzetességeinek megismerésére: az úgynevezett telephely-választási és a közvetlen tudástranszferre vonatkozó kutatások irányzata. A tanulmányban ismertetett legfontosabb tanulságok a következőképpen foglalhatók össze.

– A telephelyválasztással foglalkozó leíró tanulmányok, empirikus felmérések vagy az esettanulmányok alapján a csúcstechnológiai vállalatokra gyakorolt egyetemi hatás nem egyértelmű, hiszen az iparáganként, a vállalatoknak a termelési folyamatban játszott szerepe szerint, illetve a vállalatnagyság és a városok mérete alapján gazdag változatosságot mutat.

– A telephelyválasztási irodalom szerint az úgynevezett nem rutin jellegű tevékenységek – mint amilyen a kutatás-fejlesztés, a kísérleti termelés vagy az ezen tevékenységekben meghatározó szerepet játszó tudományos kutatók, mérnökök migrációja – esetén az egyetemi hatás jóval valószínűbb, mint más, rutinjellegű termelési funkciók esetén.

– Az egyetemi tudás átszivárgása a távolság növekedésével gyengülő tendenciát mutat, mindazonáltal a szakirodalom a helyi egyetemi tudástranszfer jelentősége szempontjából figyelemreméltó iparági különbségekről számol be.

– Az innováció különböző szakaszaiban a helyi egyetemek közreműködése különböző mértékben érvényesül: az alkalmazott kutatások során jelentőségük jóval nagyobb, mint az alapkutatások esetén.

– Összehasonlítva az innováció többi helyi forrásával (mint a vásárlókkal, beszállítókkal vagy a helyi ipari szolgáltató cégekkel fenntartott kapcsolatok), az egyetemek általában kevésbé jelentős szerepet játszanak az innováció folyamatában.

A jelen tanulmányban ismertetett irodalom nagy része az egyetemi tudástranszfer földrajzi jellegzetességeire koncentrál. Úgy tűnik azonban, hogy az egyetemhez való egyszerű térbeli közelségen túl bizonyosan vannak más, szintén fontos tényezők, amelyek a helyi egyetemi tudástranszfer hatásában meghatározók lehetnek. Példaként említhető az, hogy a szakirodalomban igen ritkák azok a tanulmányok, amelyek az egyetemek és a műszaki főiskolák regionális fejlődésben játszott szerepét egymástól különválasztva tárgyalják, vagy amelyek annak elemzésére vállalkoznának, hogy az egyes tudásáramlási csatornák milyen relatív szerepet töltenek be a regionális gazdaságfejlődésben. A helyi kultúra hatása szintén olyan tényező, amely a megfelelő gazdaságpolitika kidolgozása szempontjából fontos lehet. Mindenképpen idetartozik annak a ténynek is a belátása, hogy a legjelentősebb csúcstechnológiai régiók kialakulása során igen fontos, egyedi tényezők is hatással voltak, mint például az, hogy e folyamatban jelentős részt vállaltak az egyetemek vagy a helyi politika karakteres és az ügynek elhivatott személyiségei.

Az agglomeráció (a gazdasági tevékenységek térbeli koncentrációja) szintén egyike azon tényezőknek, amelyek jelentősége nem lebecsülendő a regionális gazdaságpolitika hatékonyságának szempontjából: az egyetemi kutatási ráfordítások ugyanazon szintje mellett az egyetemi tudástranszfer hatása szignifikánsan magasabb a nagy ipari koncentrációkban, mint a kisebb városok esetén (Varga [2000]). Ennek gazdaságpolitikai jelentősége igen nagy, hiszen azt sugalmazza, hogy az egyetemi kutatások támogatása a helyi gazdaságfejlesztés érdekében kiváló eszköz lehet a már viszonylag fejlett régiók esetében, de nem feltétlenül az az elmaradottabb területek számára. Ezen utóbbiak esetében sokkal átfogóbb és komplexebb gazdaságpolitikai intézkedések szükségesek, amelyek nemcsak az egyetemi kutatások támogatását, de a helyi csúcstechnológiai ipar fejlődésének elindítását, az üzleti szolgáltató szervezetek letelepülésének segítését vagy a kisvállalkozások ösztönzését is magukban foglalják.

*Hivatkozások*

- ACS ZOLTAN–ANSELIN, L.–VARGA ATTILA [2002]: Patents and innovation counts as measures of regional production of new knowledge. *Research Policy*, 31. 1069–1085. o.
- ACS ZOLTAN–AUDRETSCH, D.–FELDMAN, M [1991]: Real effects of academic research: comment. *American Economic Review*, 81. 363–367. o.
- ACS ZOLTAN–FITZROY, F.–SMITH, I. [1994]: High technology employment and university R&D spillovers: evidence from US cities. Paper Presented at the 41<sup>st</sup> North American Meetings of the Regional Science Association International, Niagara Falls.
- ACS ZOLTAN–VARGA ATTILA (szerk.) [2002a]: A Special Issue on Regional Innovation Systems. *International Regional Science Review*, Vol. 25. No. 1.
- ACS ZOLTAN–VARGA ATTILA [2000]: Térbeliség, endogén növekedés és innováció. *Tér és Társadalom*, 14. 23–39. o.
- ACS ZOLTAN–VARGA ATTILA [2002b]: Geography, endogenous growth and innovation. *International Regional Science Review*, 25. 132–148. o.
- AGHION, P.–HOWITT, P. [1998]: *Endogenous growth theory*. MIT Press, Cambridge, Mass.
- ALMEIDA, P.–KOGUT, B. [1995]: The geographic localization of ideas and the mobility of patent holders. Paper presented at the Conference on Small and Medium-Sized Enterprises and the Global Economy, organized by CIBER, University of Maryland, október 20.
- ANSELIN, L.–VARGA ATTILA–ACS ZOLTAN [1997]: Local geographic spillovers between university research and high technology innovations. *Journal of Urban Economics*, 42. 422–448. o.
- ANSELIN, L.–VARGA ATTILA–ACS ZOLTAN [2000]: Geographic spillovers and university research: a spatial econometric perspective. *Growth and Change*, 31. 501–516. o.
- AUDRETSCH, D.–FELDMAN, M. [1996]: R&D spillovers and the geography of innovation and production. *American Economic Review*, 86. 630–640. o.
- AUDRETSCH, D.–STEPHAN, P. [1996]: Company-scientist locational links: the case of biotechnology. *American Economic Review*, 86. 641–652. o.
- AUDRETSCH, D.–VIVARELLI, M. [1994]: Small firms and R&D spillovers: evidence from Italy. Discussion Paper 953, Centre for Economic Policy Research.
- AUTANT-BERNARD, C. [2001]: Science and knowledge flows: evidence from the French case. *Research Policy*, 30. 1069–1078. o.
- BANIA, N.–CALKINS, L.–DALENBERG, R. [1992]: The effects of regional science and technology policy on the geographic distribution of industrial R&D laboratories. *Journal of Regional Science*, 32. 209–228. o.
- BANIA, N.–EBERTS, R.–FOGARTY, M. [1993]: Universities and the startup of new companies: can we generalize from Route 128 and Silicon Valley? *The Review of Economics and Statistics*, 75. 761–766. o.
- BEESON, P.–MONTGOMERY, E. [1993]: The effects of colleges and universities on local labor markets. *The Review of Economics and Statistics*, 75. 753–761. o.
- BOZEMAN, B [2000]: Technology transfer and public policy: a review of research and theory. *Research Policy*, 29. 627–655. o.
- BREHENY, M.–MCQUAID, R. [1987]: The development of the United Kingdom's major centre of high technology industry. Megjelent: *Breheny, M.–McQuaid, R.* (szerk.): *The development of high technology industries: an international survey*. Croom Helm, London, 296–354. o.
- CANIELS, M.C.J [2000]: Knowledge spillovers and economic growth: regional growth differentials across Europe. Edward Elgar, Cheltenham.
- COBURN, C. (szerk.) [1995]: *Partnership: A Compendium of State and Federal Cooperative Technology Programs*. Battelle, Columbus.
- COOKE, P. [2000]: Business processes in regional innovation systems in the European Union. Megjelent: *Acs Zoltan* (szerk.): *Regional Innovation, Knowledge and Global Change*. Pinter, London, 53–71. o.
- COOKE, P.–BOEKHOLT, P.–TÖDTLING, F. [2000]: *The Governance of Innovation in Europe. Regional Perspectives on Global Competitiveness*. Pinter, London.
- COOMBS, R.–NARANDREN, P.–RICHARDS, A. [1996]: A literature-based innovation output indicator. *Research Policy*, 25. 403–413. o.

- DÉVAI KATALIN–KERÉKGYÁRTÓ GYÖRGY–PAPANEK GÁBOR–BORSI BALÁZS [2001]: A felsőoktatás K+ F szerepe az innovációs folyamatokban. *Magyar Tudomány*, 4. sz.
- DORFMAN, N. [1983]: Route 128: the development of a regional high technology economy. *Research Policy*, 12. 299–316. o.
- DOSI, G. [1988]: Sources, Procedures and Microeconomic Effects of Innovation. *Journal of Economic Literature*, 26. 1120–1126. o.
- DÖRY TIBOR–RECHNITZER JÁNOS [2000]: Regionális innovációs stratégiák. OM, Budapest.
- EDWARDS, K.–GORDON, T. [1984]: Final report. Characterization of innovations introduced on the U.S. market in 1982. Prepared for the U.S. Small Business Administration. The Futures Group, Washington, D.C.
- FELDMAN, M [1994a]: *The Geography of Innovation*. Kluwer Academic Publishers, Boston.
- FELDMAN, M. [1994b] The university and economic development: the case of Johns Hopkins University and Baltimore. *Economic Development Quarterly*, 8. 67–66. o.
- FISCHER, M.–VARGA ATTILA [2002]: Technological innovation and interfirm cooperation. An exploratory analysis using survey data from manufacturing firms in the metropolitan region of Vienna. *International Journal of Technology Management*, 24. The Electronics Industries. Networks, Technology and Regions. Különszám, 724–742. o.
- FISCHER, M.–VARGA ATTILA [2003]: Spatial Knowledge Spillovers and University Research: Evidence from Austria. *Annals of Regional Science*, 37. 303–322. o.
- FLORAX, R. [1992]: The University: A Regional Booster? Economic Impacts of Academic Knowledge Infrastructure. Avebury, Aldershot.
- GALBRAITH, J. K.–DE NOBLE, A. [1988]: Location decisions of high technology firms: a comparison of firm size, industry type and institutional form. *Entrepreneurship: Theory and Practice*, 13. 31–47. o.
- GLASMEIER, A. [1988]: Factors governing the development of high tech industry agglomeration: a tale of three cities. *Regional Studies*, 22. 287–303. o.
- GLASMEIER, A. [1991]: The high-tech potential. Economic development in rural America. New Center for Urban Policy Research, Brunswick, N. J.
- GRILICHES, Z. [1979]: Issues in assessing the contribution of research and development to productivity growth. *Bell Journal of Economics*, 10. 92–116. o.
- GRILICHES, Z. [1986]: Productivity, R&D, and basic research at the firm level in the 1970's. *American Economic Review*, 76. 141–154. o.
- GRILICHES, Z. [1990]: Patent statistics as economic indicators: a survey. *Journal of Economic Literature*, 28. 1661–1707. o.
- GRIPAIOS, P.–BISHOP, P.–GRIPAIOS, R.–HERBERT, C. [1989]: High technology industry in a peripheral area: the case of Plymouth. *Regional Studies*, 23. 151–157. o.
- HARDING, C. [1989]: Location choices for research labs: a case study approach. *Economic Development Quarterly*, 3. 222–234. o.
- HAUG, P. [1991]: The location decisions and operations of high technology organizations in Washington state. *Regional Studies*, 25. 525–541. o.
- HERZOG, H.–SCHLOTTMANN, A.–JOHNSON, D. [1986]: High-technology jobs and worker mobility. *Journal of Regional Science*, 26. 445–459. o.
- HORVÁTH GYULA [1998]: Európai regionális politika. Dialóg Campus, Budapest–Pécs.
- HOWELLS, J. [1984]: The location of research and development: some observations and evidence from Britain. *Regional Studies*, 18, 13–29. o.
- INZELT ANNAMÁRIA [1999]: Kutatóegyetem a finanszírozás tükrében. *Közgazdasági Szemle*, 4. sz. 346–361. o.
- INZELT ANNAMÁRIA–SZERB LÁSZLÓ [2003]: Az innovációs aktivitás vizsgálata ökonometriai módszerekkel. *Közgazdasági Szemle*, 11. sz. 1002–1021. o.
- ISSERMAN, A. [1994]: State economic development policy and practice in the United States: a survey article. *International Regional Science Review*, 16. 49–100. o.
- JAFFE, A. [1989]: Real effects of academic research. *American Economic Review*, 79. 957–970. o.
- JAFFE, A.–TRAJTENBERG, M.–HENDERSON, R. [1993]: Geographic localization of knowledge spillovers as evidenced by patent citations. *Quarterly Journal of Economics*, 108. 577–598. o.

- KARLSSON, C.–MANDUCHI, A. [2001]: Knowledge spillovers in a spatial context – A critical review and assessment. Megjelent: *Fischer, M.–Froehlich, J.* (szerk.) *Knowledge, Complexity and Innovation Systems*. Springer, Berlin, 101–123. o.
- KLEINKNECHT, A. [1991]: Towards literature-based innovation indicators. SEO. Amszterdam.
- KOSCHATZKY, K.–STERNBERG, R. [2000]: R&D cooperation in innovation systems – some lessons from the European Regional Innovation Survey (ERIS). *European Planning Studies*, 8. 487–501. o.
- LENGYEL IMRE [2000]: A regionális versenyképességről. *Közgazdasági Szemle*, 12. sz. 962–987. o.
- LINK, A.–REES, J. [1990]: Firm size, university based research, and the returns to R&D. *Small Business Economics*, 2. 25–32. o.
- LUND, L. [1986]: *Locating Corporate R&D Facilities* (Research Report number 892). The Conference Board, New York.
- LUNDAVAL, B. (szerk.) [1992]: *National Systems of Innovation*. Pinter, London.
- LYONS, D. [1995]: Agglomeration economies among high technology firms in advanced production areas: the case of Denver/Boulder. *Regional Studies* 29. 265–278. o.
- MALECKI, E. [1986]: Research and development and the geography of high-technology complexes. Megjelent: *Rees, J.* (szerk.) *Technology, regions and policy*. Rowman & Littlefield, New Jersey, 51–74. o.
- MALECKI, E.–BRADBURY, S. [1992]: R&D facilities and professional labour: labour force dynamics in high technology. *Regional Studies*, 26. 123–136. o.
- MANSFIELD, E. [1991]: Academic research and industrial innovation. *Research Policy*, 20. 1–12. o.
- MARKUSEN, A.–HALL, P.–GLASMEIER, A. [1986]: *High tech America: The what, how, where, and why of the sunrise industries*. Allen & Unwin, Boston.
- NADIRI, M.–MAMMUNEAS, T. [1994]: The effects of public infrastructure and R&D capital on the cost structure and performance of U. S. manufacturing industries. *Review of Economics and Statistics*, 76. 22–37. o.
- NELSON, R. (szerk.) [1993]: *National Innovation Systems*. Oxford University Press, New York.
- PARKER, D.–ZILBERMAN, D. [1993]: University technology transfers: impacts on local and U. S. Economies. *Contemporary Policy Issues*, 11. 87–99. o.
- PATKÓS ANDRÁS [2003]: *Kutatás és egyetem kapcsolata Európában és Magyarországon*. Magyar Tudomány, augusztus.
- PAVITT, K.–ROBSON, M.–TOWNSEND, J. [1987]: The Size Distribution of Innovating Firms in the U. K., 1945–1984. *Journal of Industrial Economics*, 55. 291–316. o.
- PETZ RAYMUND–TÖRÖK ÁDÁM [1999]: Kísérlet a K+ F intenzitás és az exportszerkezet közti összefüggések vizsgálatára a magyar gazdaságban. *Közgazdasági Szemle*, 3. sz. 213–230. o.
- POLANYI MIHÁLY [1967]: *The Tacit Dimension*. Doubleday Anchor, New York.
- PREMUS, R. [1982]: *Location of high technology firms and regional economic development*. US Government Printing Office, Washington, D.C.
- REES, J. (szerk.) [1986]: *Technology, regions and policy*. Rowman & Littlefield, New Jersey.
- REES, J. [1991]: State technology programs and industry experience in the United States. *Review of Urban and Regional Development Studies*, 3. 39–59. o.
- ROBINSON, F. [1985]: University and industry corporation in microelectronics research. Megjelent: *Whittington, D.* (szerk.) *High Hopes for High Tech*. The University of North Carolina Press, Chapel Hill, 67–84. o.
- ROGERS, E.–LARSEN, J. [1984]: *Silicon Valley Fever*. Basic Books, New York.
- ROMER, P. [1990]: Endogenous technological change. *Journal of Political Economy*, 98. 71–102. o.
- SAXENIAN, A. [1994]: *Regional Advantage: Culture and Competition in Silicon Valley and Route 128*. Harvard University Press, Cambridge.
- SCHMENNEN, R. [1982]: *Making Business Location Decisions*. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, NJ.
- SIVITANIDOU, R.–SIVITANIDES, P. [1995]: The intrametropolitan distribution of R&D activities: theory and empirical evidence. *Journal of Regional Science*, 25. 391–415. o.
- SOLOW, R. [1957]: Technical change in an aggregative model of economic growth. *International Economic Review*, 6. 18–31. o.
- SZABÓ KATALIN [1999]: A tudás globális piaca és a lokális tanulás. *Közgazdasági Szemle*, 3. sz. 278–294. o.



- SZABÓ KATALIN [2002]: Az információs technológiák szétterjedésének következményei a hagyományos szektorokban. *Közgazdasági Szemle*, 3. sz. 193–211. o.
- TÖRÖK ÁDÁM [2002] Hungarian science and technology in the top twenty? Megjelent: *Varga Attila–Szerb László* [2002]: Innovation, Entrepreneurship and Regional Economic Development: International Experiences and Hungarian Challenges. University of Pécs Press, Pécs, 11–26. o.
- VARGA ATTILA [1997]: Regional economic effects of university research. A survey. Research Paper 9729, Regional Research Institute, West Virginia University .
- VARGA ATTILA [1998]: University Research and Regional Innovation: A Spatial Econometric Analysis of Academic Technology Transfers. Kluwer Academic Publishers, Boston.
- VARGA ATTILA [1999]: Time-space patterns of US innovation: stability or change? A detailed analysis based on patent data. Megjelent: *Fischer, M.–Suarez-Villa, L.–Steiner, M. (szerk.): Innovation, Networks and Localities*. Springer, Berlin, 215–234. o.
- VARGA ATTILA [2000]: Local academic knowledge spillovers and the concentration of economic activity. *Journal of Regional Science*, 40. 289–309. o.
- VARGA ATTILA [2001]: Universities and regional economic development: Does agglomeration matter? Megjelent: *Johansson, B.–Karlsson, C.–Stough, R. (szerk.) Theories of Endogenous Regional Growth – Lessons for Regional Policies*. Springer, Berlin, 345–367. o.
- VARGA ATTILA [2002a]: Térökonometria. *Statistikai Szemle*, 80. 354–370. o.
- VARGA ATTILA [2002b]: Knowledge transfers from universities and the regional economy: A review of the literature. Megjelent: *Varga–Szerb* [2002] 147–171. o.
- VARGA ATTILA–SZERB LÁSZLÓ (szerk.) [2002]: Innovation, Entrepreneurship and Regional Economic Development: International Experiences and Hungarian Challenges. University of Pécs Press, Pécs.
- WICKSTEED, S. [1985]: The Cambridge Phenomenon. The Growth of High Technology Industry in a University Town. Wicksteed, Cambridge.
- ZUCKER, L.–DARBY, M.–BREWER, M. [1998]: Intellectual human capital and the birth of U.S. biotechnology industry. *American Economic Review*, 88. 290–306. o.