

4. A GRENABLE-I TECHNOLISZ FEJLŐDÉSE A MÁSODIK IPARI FORRADALOM TÜKRÉBEN

Egyed Ildikó

E tanulmányban a grenoble-i agglomeráció fejlődését vizsgálom a város 20. század közepén, alapvetően a fizika és a műszaki tudományokra épülő *második ipari forradalomtól* kezdődően, amelynek eredményeként egy vidéki, ráadásul hegyvidéki város a 21. századra mikroelektronikai, kutatási pólusként Lyon régióközpont mellett a Rhône-Alpes régió legdinamikusabban fejlődő városa.

Előzmények: az ipar változásai

„A termelő tevékenység három és fél évszázad óta Grenoble gazdasági életének lényege” – írja a Revue Geographique Alpine egy 1941-ben megjelent cikke. Az iparosítási folyamat eredményeként 1968-ban az aktív népességen belül a fizikai munkások aránya már 43%, 1982-ben azonban csupán 32%, és azóta folyamatosan csökken. Ez egyrészt az ipari tevékenység visszahúzódását, másrészt az ipar változásaival párhuzamosan a szakképzettségi igények változását jelenti. Vezetők, mérnökök, technikusok egyre nagyobb létszámban található az iparvállalatokban, ők lesznek a 21. századi technopolisz alapkövei is.

1. táblázat

*A fizikai munkások és diplomás állások arányának változása
1970–1990, %*

Megnevezés	1970	1990
<i>Fizikai munkások</i>		
Grenoble	34,0	25,0
Franciaország	31,0	30,0
<i>Diplomás állások</i>		
Grenoble	10,7	16,2
Franciaország	7,5	11,0

Forrás: Frappat, 1997 alapján a szerző szerkesztése.

A város gazdaságát meghatározó hagyományos tevékenységek eltűnését (élelmiszer, konfekcióipar, kesztyűgyártás) századokon át részben kompenzálta az újfajta vállalkozások felvirágzása. Az 1950–1970-es évek között az elektronikai és informatikai ágazatok jövedelmezősége hozzájárult a kohászat túlsúlyának csökkentéséhez. Mialatt eltűntek a vízi energiára épülő hagyományos ipari tevékenységek, számos high-tech vállalkozás született és hamar felvirágzott. A fővárostól való távolság nem jelentett hátrányt, viszont az életminőség kiemelkedően fontos tényező volt dolgozóik számára. Ezek a számos kutatót és mérnököt alkalmazó csúcspari vállalatok a Télémécanique, a GEA, a Hewlett-Packard, a Thomson és a Cap Gemini.

Az arany háromszög

Grenoble „arany háromszögét” az egyetemek, a kutatók és az ipar kapcsolatai alkotják. A 19. századig visszavezethető a felsőoktatási és ipari szféra közti együttműködések hagyománya, de a tudósok és az innovatív vállalkozások hálózatainak szimbiózisa csak a 20. század utolsó három évtizedének jelensége. Ezek az együttműködések alapozták meg az európai színvonalú technopoliszi mai ismertségét.

Mielőtt részletesebben megvizsgálom a csúcspari ágazatok megjelenésének körülményeit Grenoble-ban, néhány megállapítást kell tennem.

1. E tevékenységek megjelenése elsősorban az endogén technológiai fejlődés következménye, a helyi önkormányzati vagy állami szervek beavatkozása csupán másodlagos tényezők;
2. A csúcspari ágazatok kialakulásának alapjai a kutatás és az ipar között 19. század vége óta szimbiózisban fejlődő kapcsolatokra nyúlnak vissza;
3. Grenoble-ban a csúcspari vállalkozások nagy része innovatív KKV (60%-uk 10 fő alatti mikrovállalkozás);
4. Grenoble földrajzi fekvése korlátok közé szorítja és be is határolja ipari fejlődését: a várost az Alpok láncai minden oldalról körülzárják, ipari telepek és cégek terjeszkedését eleve lehetetlenné teszik, egyúttal gátat szabnak a tömegtermelésnek. A magas hozzáadott érték alapú és magas termelékenységet jelentő tevékenységek maradnak a város számára a növekedés és a versenyképesség meghatározó forrásai.

A hegyekhez kötődő identitás, a kézműves tradíciók, a felfedezésekre való hajlam, az ipari nagyvárosoknál a helyi igények kielégítésére rugalmasabban reagáló munkaerő, a változásokra proaktív módon reagáló tudományos és vállalkozói miliő adja a csúcstechnológiák megjelenésének előzményét.

Grenoble és az Alpok

A 20. század második felének tudományos technológiai fejlődése árnyékot vet arra a tényre, hogy Grenoble identitását történelmének legnagyobb részében a természeti tényezők határozták meg. Csúcsipari, mikroelektronikai pólus- és technopolisz-imázsa ellenére a kiindulási alap egy Alpok láncai közé ékelődött kis-, majd középváros. Az évszázadok során erre épülnek az egymást követő különböző arculatok.

2. táblázat

A város és a hegyek viszonyának változása

Történelmi korok	Városról való gondolkodás	Hegyekről való gondolkodás
19. század közepéig	<ul style="list-style-type: none"> – A hegy és a város képe elválaszthatatlan – Elszigeteltség, beágyazottság, elzártság, vidéki kisváros 	<ul style="list-style-type: none"> – Mindenütt jelen lévő korlátok – Közúti forgalom akadály – Ismeretlen, vad, elnyomó, fenyegető – Veszélyes, kiszámíthatatlan
19. század végétől	<ul style="list-style-type: none"> – Sötét és szennyezett ipari völgy – Vízi energia fővárosa 	<ul style="list-style-type: none"> – Harc a hegyekkel – Nehéz munkafeltételek – Nehezen megmunkálható – A hegyek „megszelídítése”
20. század közepétől	<ul style="list-style-type: none"> – Hegy és város képe elválík – Dinamikus, kifelé nyitott, avantgard – A város meghaladja korát – Kozmopolita, kapu szerep – A város dominál, kontrollálhatatlan fejlődés, technika túlsúlya 	<ul style="list-style-type: none"> – Téli olimpia, sportok, tájak szépsége, látványosság – Szabadság kifejeződése – Hegyek „legyőzése”, – Az ember diadala

Forrás: Különböző források alapján a szerző saját szerkesztése.

- Végigkövethető a város különböző korszakainak (hagyományos fejlődés – ipari modernizmus – posztindusztriális fejlődés) változásával párhuzamosan a hegyek szerepéről való gondolkodás evolúciója. Grenoble történelmének nagy részében hegyek közé zárt stagnáló, periférikus helyzetű kisváros, adminisztratív, katonai funkciói által válik ismertté. A kesztyűgyártás által dominált helyi gazdaságban a 19. század végén bekövetkező ipari forradalmat a vízi energia felfedezése hozza el. A vízi energia hasznosítása lesz a modernitás kapuja, az a kezdet, ahonnan minden további felfedezés forrászik: szimbólumaként annak, hogy az ember képes meghódítani az addig érintetlen, exogén adottságként kezelt természeti tényezőket. Amint az ember „megszelídíti” a hegyeket, amelyek odáig ismeretlen, vad, kiszámíthatatlan, erőt jelentenek, attól kezdve a fejlődés motor-

jává válhatnak: a gazdagság forrása, a találmányok kiindulópontja, a kutatások ösztönzője és az iparosok számára szinte kimeríthetetlen energiaforrás. A hagyományos iparágak, a papíripar, a textilipar, majd a kohászat is hatalmas lendületet kap az új és kimeríthetetlen energiaforrás bázisán. Ennek, a hegyekből eredő energiaforrásnak a hasznosításához a hegyeket „le kell győzni”: ez az ember diadala, szívós munkájának köszönhetően képes a gazdaság és a jólét, valamint saját kényelme szolgálatába állítani a természet elemeit. Grenoble kiszabadulhatott addigi stagnálásából, és a „vízi energia bölcsőjeként” a 20. század első évtizedeiben az Alpok fővárosa címével országos hírnévre tesz szert. Amint pedig a város a 20. század második felétől a fizika, a nukleáris kutatások, majd a mikroelektronika központjává válik, fokozatosan háttérbe szorul a tudományos fejlődés hatására a földrajzi determinizmus által meghatározott hagyományos gondolkodás. Történhet ez azért, mert az új iparágak húzóereje immár maga a tudományos fejlődés lesz, amelynek dominanciája egybeolvad a város imázsával. A tudomány, az egyetemi élet és kutatások fellegettevéként Grenoble kozmopolita, a világra nyitott kapuszerepe domborodik ki, elfedve természetes adottságai miatti hátrányait (nagy közúti közlekedési tengelyektől való elzártsága, pénzügyi és banki funkcióinak gyenge kiépítettsége, a gyenge pénztőkés réteg, a város túlkonzentrált beépítettségéből fakadó kritikus helyhiány s emiatt a rendkívül magas ingatlanárak, szennyezetttség, túlszűfolttság). A nemzetközi és a nagy nemzeti kutatóközpontok számára a vonzerő az az ipar – kutatás – felsőoktatás háromszögén alapuló sajátos innovatív milió lesz, amelynek dinamizmusa kompenzálja a fent említett hiányosságokat.

De mennyire szerencsés a tudományos fejlődés hegemoniájára építeni egy város egészségének arculatát? Hallatszanak ezt ellenző kritikai hangok is, amelyek szerint a város egészséges heterogenitását, a társadalmi sokszínűséget, és a diverzitást veszélyezteti a túlzottan egyoldalú fejlődés. Nem csekély annak veszélye, hogy a tudomány immár a társadalmi valós társadalmi igényektől egyre jobban eltávolodva magának a fejlődésnek a kiszolgálója lesz, s ez az innovációs kényszer a piaci igényektől eltávolodva már nem teremt valós keresletet, mindeközben pedig a helyi tevékenységek leértékelődnek, kiszorulnak. Másrészt a nagy hozzáadott értékű tudományos-technológiai fejlődés egydimenziós volta az állami forrásoktól való fokozott függést feltételez (állami és nemzetközi kutatóintézetek meghatározó szerepe). Ekkor a külső, központi döntéshozók túlhangsúlyos szerepe válhat a város egészséges fejlődésének gátjává.

- A magas hegyek szoros közelsége azonban a tudományos fejlődés eufóriájában sem elhanyagolandó tényező a gazdasági fejlődés szempontjából. Ennek fő oka, hogy Grenoble metropolisszá válásának útjában áll; a hegyek általi körülzártság miatt igazi háttérregió nem jöhetett létre.

Az ipar és a kutatás közti kapcsolatok változása

A 20. század elején a kutatási és képzési tevékenységek hajtóerejét a feldolgozóipar fellendülése jelentette. A hidroelekromos ágazat helyi vállalatának kezdeményezésére jöttek létre az alkalmazott tudományok intézetei: a Műszaki Intézet (az Institut National Polytechnique de Grenoble –*INPG*). A kutatások erőforrásait helyi cégek biztosították, kiemelkedő közülük a *Merlin Gerin*. Az elektronikai fejlesztések elsőként a hadiipari nukleáris szektor és a tengeralattjárók építését szolgálták. Ezek további kutatásokat indukáltak és jelentősen hozzájárultak a high-tech szektor fejlődéséhez. A második világháborút követő gazdasági fellendülés évtizedeiben már a tudományos kutatások játszottak meghatározó szerepet az új ipari tevékenységek megjelenésében és a meglévők modernizálásában. Az iparvállalatok és a kutatási szféra közti kapcsolat a helyi identitástudat meghatározó elemévé vált.

- Az 1950-es években fejlődtek ki a műszaki tudományos tevékenységek, a mérnöki iskolák, alkalmazott és alapkutatói intézmények és egyetemek együttműködésének köszönhetően.
- A kutatások nagymértékben hozzájárultak új iparágak létrejöttéhez: a nukleáris ipar megtelepedése Grenoble-ban Louis Néel Nobel-díjas fizika-professzornak a vas tulajdonságaival kapcsolatos kutatásainak eredménye. Néel professzor kulcsszerepet játszott nukleáris kutatóközpont (*CENG*) és a műszaki főiskola (*INPG*) fejlődésében. Ezek az intézmények az új vállalatok megalakulását támogató inkubátorokat hoztak létre (*ASTEC*, *Hitella*), emellett szoros kapcsolatot tartottak fenn a működő vállalkozásokkal.
- A kutatások ipari alkalmazhatósága és hasznossága Louis Néel számára a legfontosabb célt jelentette, innen az elektronikai laboratórium jelmondata: „Az ipart szolgálni a jövő előkészítésében”.
- Az 1960-as évek végére egy nagyon jelentős kutatói bázis épült ki. A kutatási tevékenységek központja a „*Polygone Scientifique Louis Néel*” lett, itt található az 1956-os alapítású nukleáris kutatások központjaként funkcionáló *CENG*, amely a következő évtizedek tudományos szakértelmének fejlődési irányát szabta meg. Ide költöztek továbbá a *CNRS* (Centre National de Recherche Scientifique) laboratóriumai, egy mérnöki iskola, a Laue Langevin Intézet és az *ESRF* (European Synchrotron Radiation Facility).
- 2004-ben 5 000 kutató és technikus dolgozott a *Polygone Scientifique* laboratóriumaiiban. E tudományos komplexum súlyához viszonyítva csekély a kapcsolódó termelő tevékenység aránya, viszont Párizs után itt koncentrálódik a legtöbb elektronikai, mikroelektronikai, informatikai, és informatikai szolgáltató vállalkozás, 2002-ben 25 ezer (www.grenoble-isere.com). Ennek köszönhetően Grenoble Franciaország vezető mikro-

elektronikai pólusaként szerepel a városok hierarchiájában. Az állami kutatólaboratóriumok és az ipar közötti kapcsolatok a mikroelektronikában kiemelkedőek, e területen a kutatások és az ipar egymást megtermékenyítő kapcsolatai helyi szinten valósulnak meg (*Druilhe–Garnsey 2000*). A vállalkozások fő tevékenysége a design és a K+F az elektronika és a computing területén; kapcsolataik inkább kompetitív, mintsem kooperatív jellegűek. Az élvonalbeli nemzetközi multinacionális vállalatok befolyása meghatározó kutatólaboratóriumok létesítése, állami kutatóintézetekkel való együttműködés, valamint a kisvállalatok akvizíciója révén.

A high-tech tevékenységek kialakulása

Az alábbi feltételek hatottak kedvezően Grenoble-ban a csúcipari tevékenységek elterjedésére:

- Az 1970-es években a számítógépes tudományok, elektronika és biotechnológia fejlődése lehetővé tette a vállalkozók számára a tudományos bázisról a piacra történő tudástranszfert;
- Az 1972-ben létrehozott tudományos park, amely otthont adott a high-tech tevékenységeknek;
- További tíz innovatív és high-tech tevékenységekre orientált ipari park létrehozatala Grenoble régiójában.
- 1971-ban a város közigazgatási, területfejlesztési szakemberei és az *AUG*, a Grenoble-i Egyetemi Szövetség elnöke kezdeményezésében létrejött az Innováció és a Tudományos Technikai Vívmányok Zónája, a *ZIRST*. A high-tech tevékenységek számára kijelölt övezet állami finanszírozás hiányában létét kizárólag a helyi kezdeményezésnek és az erős helyi identitástudatnak köszönhetette. A *ZIRST* létrehozatalának legnagyobb jelentősége, hogy a kutatás és az innováció már nem kizárólag a nagy állami létesítmények és nagyiparosok kiváltsága volt (*Frappat 1997*).
- Több szakaszban telepedtek le a vállalkozások: 1972-ben az első számítástechnikai és elektronikával foglalkozó vállalkozások egy nagy számítógépes cég, a *SEMS* spin-off-jaiként váltak ki; a hetvenes években gyorsan növekedett a spin-off-ok száma; a nyolcvanas években a kutatók, akadémikusok, mérnökök alapítottak saját vállalkozásokat és nemzetközi nagyvállalatok K+F részlegei telepedtek le (*Microsoft, AT&T, Sun Microsystems, Bull stb.*). Az eredetileg parknak szánt övezet („zöldövezet a szürkeállománynak”) 1998-ban 260 vállalkozásnak adott otthont, 1998-ban 6500 munkahelyet (2000-re 7000-et) és évente körülbelül 30 új vállalkozás telepítését jelentette.
- Az új start-up vagy spin-off cégek ritka esetben mentek csődbe, mivel az inkubátorok hatékony marketing-és pénzügyi tanácsadást és menedzsment-képzést nyújtanak számukra. Elmondható, hogy minden támogatást

megkapnak, hogy érett, kutatás-intenzív kis-és középvállalkozásokká fejlődjenek. Menedzsereik jellemző törekvése, hogy a technológiai transzfer ne kutatóintézetektől induljon, (top-down logika), hanem a fogyasztói igényekre való válaszadásként (bottom-up logika). Ezért többnyire direkt indíttatás esetén veszik fel a kapcsolatot a kutatóintézetekkel (specifikus és sürgős technológiai probléma megoldása, új technológiai kompetencia létrehozása, egy kiemelt tudományos terület feltérképezése). A problémák megoldására a kutatóintézeteket általában személyes kapcsolatok és ajánlások útján keresik meg a cégek. Ebben a társadalmi és szakmai hálózatok játszanak fontos szerepet.

- Minél érettebbé válnak a cégek, annál inkább jelentkezik a piac korlátozó hatása, létük inentől a piachoz való alkalmazkodás függvénye.
- Számos technológia intenzív kis-és középvállalkozás fogad hallgatókat szakmai gyakorlatra, és gyakori, hogy az egyetemen a helyi cégek szakemberei speciális tárgyakat oktatnak. Ezek a reciprok irányú kapcsolatok inkább rejtett jellegűek, mintsem magas fokon szervezettek, és jelentősen hozzájárulnak a helyi cégek és az egyetemi képzés színvonalának emeléséhez.
- A grenoble-i innovációs komplexum jellemzője az innovatív mikrovállalkozások nagyarányú terjedése. Az 1990-es évek elején számuk meghaladta a háromszázat, és azóta is növekszik. Közülük számos vállalkozást a laboratóriumok volt kutatói alapítottak. Gyakran kutatás-fejlesztési munkákat végeznek a nagyvállalatok és tudományos intézmények számlájára. Az informatikai és elektronikai ágazatokban e cégek nagymértékben hozzájárulnak a munkahelyteremtéshez.
- A helyi alvállalkozói rendszer folyamatos innovációs kényszer alatt áll, mivel az elektronikai, informatika és a nukleáris iparágak rendkívül magas szintű technológiai követelményeket támasztanak. Ebben kiemelten szerepet játszik a helyi kutatóközpontok technológiai színvonalra gyakorolt hatása, amelyek saját igényeikre szabott megbízható és hatékony alvállalkozói rendszert neveltek ki. Az alvállalkozói rendszer vállalkozásairól általában elmondható, hogy erősen specializáltak, helyi kapcsolati tőkéjükre támaszkodnak, s míg saját szegletpiacaikon magas színvonalú szolgáltatásokat nyújtanak, nem rendelkeznek a diverzifikálódás feltételét jelentő széleskörű, sokoldalú technológiai szakértelemmel és jártassággal.
- A vállalkozások jelentős csoportját alkotják a hagyományos, családi jellegű kis- és középvállalkozások. Megmaradásuk záloga és lételemük a folyamatos technológiai innováció. Tevékenységük általában a helyi környezethez kapcsolódik (alpesi turizmus, korábban a vízesésekre épülő hidroelektromosság). Ezek a vállalkozások általában nem állnak kapcsolatban a felsőoktatási szférával és a kutatóközpontokkal; innovációs képességük belső forrásaikra és felhalmozott tudásukra épül. Sikerük egyik

legfontosabb eleme a jól megalapozott hírnév- nem ritkán ezek a cégek speciális piacaik világvezetői. (Pomagalski, Raymond Boutons, Kis, Mancret, Rossignol, Peltz).

- Azok a családi vállalkozások, amelyek nem tudtak megfelelni a globális versenyben az állandó technológiai fejlesztés kihívásának, nyomtalanul eltűntek a régióból.

A helyi dinamikus innovációs rendszer jellemzői

Számos szakirodalom foglalkozik a vállalkozások és egyéb (intézményesült és informális) szervezetek közti kollaboratív kapcsolatoknak a régiók sikeres gazdasági működésében játszott meghatározó szerepével, az innovativitást és versenyképességet fokozó hatásukkal (*Fromhold – Eisebith 2003*).

- Grenoble-ban a huszadik század második felében a KKV-k számára hálózatosodási kapcsolatokat, lehetőségeket, és pszichológiai előnyöket biztosítani képes dinamikus innovációs rendszer fejlődött ki. A pszichológiai előnyök közé tartozik a biztonság, az innovativitás gátját jelentő stressz csökkentése. A lehetőségek helyi szintű koncentrálódása lehetővé teszi a cégek számára, hogy nagyobb biztonsággal tervezzenek. Míg az informális kapcsolatok által fenntartott innovációs hálózatot nagyfokú stabilitás jellemzi, a hálózatot alkotó individuális kapcsolatok és partneriségek állandóan változnak (*Bernardy 1998*).
- Egy jól működő térség innovációs rendszerének mind keresleti, mind kínálati oldala kellően kiépült, kínálati oldalán a tudás forrásait jelentő intézményekhez kapcsolódnak a megfelelő szakképzettségű munkaerőt képző intézmények. A keresleti oldalt a termelő szféra, a tudományos eredményeket fejlesztő és felhasználó vállalkozások alkotják. Grenobleban azért működhet sikeresen az innovációs rendszer, mert mind a keresleti, mind a kínálati oldal megfelelően telített. A város így válhatott Île de France után az állami kutatások legfontosabb centrumává (12 állami vagy európai kutatóintézmény (*ILL, LETI, CEA, CNRS, ESRF, INRIA stb.*). A K+F szektor összes foglalkoztatottjainak mintegy 67%-a (14 500 fő) az állami szférában dolgozik.
- A KKV-k számára kihívást jelent, hogy az innovatív termékek életrajza egyre inkább rövidül, ezért folyamatosan szükség van a technológiai újdonságokra, amelyeket már elvárásaként támaszt a globális gazdaság. Elmondható, hogy a tudás különlegesen specializált formái is rövidtávú tartalékokká degradálódnak a globális környezet változásainak felgyorsulása miatt, ezért a folyamatos tanulási és adaptációs képesség válik a vállalatok és régiók sikeres innovációs tevékenységének meghatározójává. Ha több, körülbelül azonos adottságú telephely közt kell választaniuk, a multinacionális cégek általában azokba a térségekbe települnek, ahol a leg-

jobb tanulási és innovációs lehetőségek állnak rendelkezésükre. 2007-ben a *Schneider Electric* úgy döntött, hogy legjelentősebb stratégiai K+F részlegét Grenoble-ba telepíti. A *Schneider* választását a megújuló energiákra épülő *Tenerdiss* és a mikro-nanotechnológiák versenyképességi pólusaiban való elkötelezett részvétel indokolta.

- A grenoble-i innovációs pólus három kiemelt szektorra épül (mikro-nanotechnológiák és szoftverek, biotechnológia és élettudományok, valamint az alternatív energiaforrások).

3. táblázat

Versenyképességi és európai pólusok

Pólus	Témák, piacok	Szereplők	Célok
MINALOGIC	<ul style="list-style-type: none"> – Miniaturizált intelligens megoldások – Mikronanotechnológiák Szoftverfejlesztések 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Schneider Electric</i> – 48 vállalkozás – 10 kutatóközpont és egyetem, – 14 helyiközösség, – 6 gazdaságfejlesztési szervezet 	<ul style="list-style-type: none"> – Technológiai és ipari bázisok megerősítése – Mikro-nanotechnológia chipek
NANOBIO (2001–)	<ul style="list-style-type: none"> – Nanobio-technológiák 	<ul style="list-style-type: none"> – 300 kutató, – oktatás, ipar szereplői – CEA, UJF 	<ul style="list-style-type: none"> – Mikro-nanotechnológia – Európai Innovációs Pólusa – Új gyógyszerek, környezet-védelem – Élelmiszerbiztonság – Biológiai diagnózis
TENERDISS (2005)	<ul style="list-style-type: none"> – Megújuló energiaforrások, – Közlekedés, – Épületek 	<ul style="list-style-type: none"> – Rhône-Alpes Savoie – <i>Kutatóközpontok:</i> CEA, CNRS, INSA, INRS – <i>Egyetemek:</i> INPG, UJF – Pierre Mendès France – <i>10 KKV, 9 nagy cég:</i> Schneider Electric Air Liquide 	<ul style="list-style-type: none"> – Energia termelési és disztribúciós hálózatának irányítása – Hidraulikus energia – Biomassza – Hidrogén és generátorok – Megújuló energiaforrások
MINATEC (2006–)	<ul style="list-style-type: none"> – Mikro- és nanotechnológiák 	<ul style="list-style-type: none"> – 4000 foglalkoztatott – (1000 hallgató, – 200 oktató, – 1500 kutató, – 1000 ipari foglalkoztatott) 	<ul style="list-style-type: none"> – Ipari fejlesztések – Miniaturizáció – Innováció globális megközelítése – Csúcstechnológiák

Forrás: Minalogic: Les enjeux, la stratégie.

A *Minalogic* (Micro-Nanotechnologies et Logiciel Grenoble-Isère Competitivité) – a *DIACT* által 2005-ben kijelölt hat nemzetközi versenyképességi pólus egyike - az a pólus, amelyik leginkább megfelel a versenyképesség alapját jelentő folyamatos innováció kritériumának.

Két klaszter alkotja a pólust: a Micro-nano (új elektronikai anyagok) és az EmSoc (szoftverek). 2006-os adatok szerint 27 gazdasági tevékenység, 46 intézmény és 11 000 foglalkoztatott alkotja a pólust (Rhône-Alpes régió foglalkoztatottainak 7%-át, Isère megye foglalkoztatottjainak 22%-át). Két évvel megalakulása után 115 tagja van: 79 vállalat, 13 kutatóközpont és egyetem, 16 helyi közösség és 6 gazdaságfejlesztési szervezet (pl. AEPI). Működése során 113 kutatási projektet nevezett meg és 73 projektet finanszírozott 315,5 millió euró értékben (AEPI 2008).

A 46 intézmény egyharmad részét a nagy elektronikai alkatrészeket gyártó cégek alkotják, ők a termékfejlesztéssel, az erőforrások és saját eszközeik egyesítésével foglalkoznak. Az intézmények másik harmadát a fejlesztő partnerek alkotják, kiemelten a szoftverfejlesztő cégek. Ezek a kisvállalkozások gyakran a pólus más nagyobb cégeinek alvállalkozói. A kereskedelmi intézmények termékértékesítéssel és a fejlesztési források felkutatásával foglalkoznak. A nem kooperáló intézmények az összes szereplő egyötöd részét alkotják. Ezeknek fele nemrég alakult kis cég, amelyek még képesek kapcsolat kiépítésére. A nem kooperáló kisvállalkozások nehezen társulnak a fejlesztési projektekbe, melyekben szabadalmak híján nem látnak megtérülést.

A két alapvető tevékenység (elektronikai alkatrészek és szoftverek) az alkalmazottak felét foglalkoztatja, közülük is nagyobb számban vannak jelen az alkatrészek gyártói. Az intézmények fele kevesebb, mint 100 főt foglalkoztat, vagyis az összes foglalkoztatotti létszám 7%-át, míg a pólus hét legnagyobb szereplője a foglalkoztatottak 59%-át koncentrálna.

Az együttműködések $\frac{3}{4}$ részét a mikro-nanotechnológiák és a szoftver intelligencia területein hiányzó kompetenciák megszerzése motiválja. Az intézmények a pólusban további emberi és anyagi erőforrások fellelésének lehetőségét látják, abban a reményben, hogy a piaci igényekhez rugalmasan alkalmazkodó belső struktúrát építhessenek ki.

Míg 1996 és 2006 között Grenoble térségében a foglalkoztatottak létszáma 13%-kal nőtt; a pólusban ennél sokkal erőteljesebb növekedés volt tapasztalható: 160%-os növekedés az elektronikai alkatrészek gyártása és 68%-os a szoftverfejlesztés területén.

Az intézmények fele úgy látja, hogy az állami segélyek jelentősen hozzájárultak a gazdasági tevékenységek beindulásához és növekedéséhez. A pólus belsőjében az üzleti forgalom megduplázódott, a tevékenységek pedig 50%-kal növekedtek 2002 és 2005 között. A szoftverfejlesztő cégeket érintették a fejlesztési segélyek a legkedvezőbben, ezek gyakran inkubátorokból kikerült cégek, és stratégiájuk kiépítéséhez a pólus megfelelő kereteket biztosít. Az állami politi-

kák hozzájárultak a partnerek innovációs tevékenységének beindításához, együttműködések és gazdasági tevékenységeik kibővítéséhez. Ellenben sem a termelékenység növekedéséhez, sem a termékek forgalmazásában nem nyújtanak támogatást.

Az innováció legnagyobb akadálya a pénzügyi eszközök hiánya. A kis cégek önerőből való fejlesztési lehetőségei korlátozottak, a pólus pedig nem képes finanszírozni tevékenységüket. Az innováció másik korlátja az innovációs termékek iránti kereslet bizonytalansága, a partnerek hiánya, a nagy cégek számára pedig az innováció tetemes költségei.

A területi versenyképesség kritériuma a kicsi szép helyett az „együtt szép” fogalmat preferálja; a hálózatok (akár városi, akár ipari) nemzetközileg látható kritikus tömeg elérésére alkalmasak, és a területi fejlesztéseknek e hálózatok működésén keresztül kell megvalósulniuk.

Bár a grenoble-i versenyképességi pólusok azt mutatják, hogy a kritikus tömeg és a koncentráció nélkül nem létezhet innovációs pólus, a versenyképességi pólus programban ezek mégsem alapvető feltételei a részvételnek. Léteznek pólusok, amelyek sokkal lazább szervezettségűek, tevékenységeik K+F tartalma kevésbé jelentős, ezért hatékonyságuk inkább gazdasági szervezettségük függvénye, nem pedig a kritikus tömegé. Ez jellemzi a legtöbb helyi termelési rendszert (*SPL – système productif locaux*).

A viták a területi identitás és a metropoliszok határai körül forognak: ezt jól illusztrálja Grenoble példája. A város identitását földrajzi helyzetének sajátosságai, valamint a többi területi szereplőhöz fűződő viszonya (vagy annak hiánya) nagymértékben meghatározza.

4. táblázat

Az Île de France és a Rhône-Alpes fontosabb adatai, 2003.

Megnevezés	Île de France	Rhône-Alpes	Franciaország
Népesség (ezer fő)	11 131	5 814	59 635
Országos részarány (%)	18,6	9,7	100,0
GDP (millió euró)	395 262	137 365	1 383 473
Országos részesedés, %	28,6	9,9	100,0
Kockázati tőke-befektetés (millió euró)	4 058	1 346	16 672
Országos részarány (%)	25,0	8,0	100,0
Szabadalmak száma 2002 (db)	3 467	1 480	8 820
Országos részarány (%)	39,3	16,8	100,0

Forrás: www.grenoble-isere.com

A táblázat jól illusztrálja, hogy Franciaországban a technológiai innovációk erős földrajzi koncentrációkat mutatnak. A Rhône-Alpes régió Franciaország má-

sodik legnagyobb és legnépesebb régiója, itt koncentrálódik a népesség közel 10%-a, a szabadalmak 16,8%-a és a nemzeti jövedelem közel 10%-a.

Franciaországban az egyetemek a kutatás fő letéteményesei az állami kutatóintézetek (CNRS, INRA, CEA, CNES, France Telecom) mellett.

A vállalkozások és a kutatás közti kapcsolatok ápolása az egyetemek tevékenységének szerves része. Az állami kutatóintézetek központi szerepét az állami finanszírozás magas szintje garantálja. Ezt alátámasztja, hogy a kutatás és a felsőoktatás egyre hangsúlyosabb szerepet kap a központi költségvetésben (2008-ban a felsőoktatás és a kutatás költségvetésben való részesedése 7,8%-kal, mintegy 1,8 milliárd euróval növekszik). A 2000-es évektől elmozdulás figyelhető meg a magánszféra általi finanszírozás növekvő aránya felé (szerződések, szabadalmak, licenzek). Ennek ellenére a privát szféra finanszírozásának súlya erősen elmarad az állami finanszírozás ütemének növekményétől. A fejlődő országok között Franciaországban a legjelentősebb az állami finanszírozás súlya a K+F szektoron belül, és ez a jellegzetesség csak erősödést mutat. 2005-ben például a K+F szektor fejlesztésére fordított állami kiadások becsült értéke elérte a 34,5 Milliárd euró összeget, míg a privát szféra finanszírozásának becsült értéke 22,5 Milliárd euró volt.

A regionális politika célja az egyetemek és régiók közti erősödő kapcsolatok létrehozása, az egyetemek ebben a megközelítésben kiaknázható és mozgósítható erőforrások a regionális gazdaság fejlesztés számára. A régió támogatja az egyetemek proaktív attitűdjét: vállalkozói szerepük megerősítését az iparral való szövetkezés során, kutatási szerződések, tanácsadás, szabadalmak, spin-off cégek létesítését. Az Unió regionális fejlesztési támogatásai az egyetemeket kiemelt területi szereplőként kezelik.

Grenoble Párizs után Franciaország legjelentősebb kutatási központja. Ezt az előkelő pozíciót a jelentős központi finanszírozás támasztja alá. A pólus a fizika, elektronika, műszaki tudományok, biotechnológia és az orvostudományok területére specializálódik (Druihle – Garnsey 2000).

A fizika és a kapcsolódó diszciplínák tudományos elitje kiemelkedő szerepet játszott a nagy tudományos komplexumok térségbe vonzásában (CENG – mai nevén CEA-G- 1965-ben, CNET 1974-ben, ESRF 1989-ben).

A tudományos tevékenységek koncentrálódása vonzza a multinacionális cégek K+F részlegeit, így a külföldi tőkeberuházás aránya a térségben igen jelentős. Grenoble-ban telepedett le a Xerox, a Sun Microsystems, a ST Micro-electronic, a Hewlett-Packard, Schneider Electric.

A multinacionális cégek jelenléte nagymértékben növeli a helyi kutatóbázis sűrűségét, diverzitását és kapacitásait, a diszciplínák egymást megtermékenyítő képességét, valamint a munkaerő szakképzettségi szintjét. Az 1999-ben a Schneider Electric-be olvasztott elektromos műszereket gyártó Merlin Gerin a város fő ipari foglalkoztatója (750 fő) Folyamatos innovációs politikája, évente kibocsátott szabadalmi számát és költségvetésének K+F részesedését tekint-

ve (2,6 milliárd frank) is megalapozója Franciaország világvezető pozíciójának. A vállalat új termékeinek nagy része Grenoble-i agglomerációból származik: 600 kutatót foglalkoztat K+F részlegében. K+F tevékenységeinek nagymértékben kedvez az egyetemi és nemzetközi környezet: a Műszaki Főiskolával együttműködik optoelektronikai alap kutatásaiban. 2004-től a *MINALOGIC* vezető vállalkozása. 2007-ben a Schneider legjelentősebb K+F központját (*Electropôle*) telepíti Grenoble-ba, ez 85 millió euró beruházást jelent a vállalatnak (*Présences* 2007).

Azonban sok esetben a betelepüléseket kísérő negatív jelenségekkel is számolni kell (a multinacionális cégek fejlesztései anyaországuk javát szolgálják, a beágyazódás hiánya, a döntések Grenoble-t meghaladó szintjei, az itt megszerzett technológiai tudás külföldön hasznosul).

A felsőoktatás és a cégek közti kapcsolatokat illusztrálja, hogy a műszaki intézet 556 szerződést kötött 226 millió frank értékben 1995 és 1998 között (*Smith* 2003). A cégek körében növekvő tendencia, hogy a kutatás eredményeinek kizárólagos hasznélvezői kívánnak lenni a szerződések megkötése után, ami az akadémiai szabadságot veszélyezteti. A kutatóközpontok és a cégek kapcsolatára jellemző, hogy a cégek műszaki szakemberei a kutatókkal együttműködve végzik a kutatás-fejlesztést, illetve a kutatók is dolgoznak a cégeknél, ha szükség megkívánja.

5. táblázat

Grenoble Université de l'Innovation, fontosabb adatai 2007

Megnevezés	Grenoble
Éves költségvetés, milliárd euró	1,15
Kutatók száma (fő)	12 500
Hallgatók száma (fő)	59 000
Évenkénti publikációk száma (db)	6 000
Szabadalmak száma 2007 (db)	440

Forrás: www.grenoble-universites.fr

A kutatói bázis vállalkozói tevékenységét a városi vezetés is támogatja. (spin-off-ok elősegítése, a helyi önkormányzatok a Joseph Fourier egyetemet és a nemzeti kutatólaboratóriumokat is támogatják). 1982 és 1999 között 75 spin-off cég vált ki a kutatóintézetekből és az egyetemekből. (*Smith*, 2003). A regionális politika a technológiai fejlesztést az intézmények közti kollaborációk formájában szorgalmazza. A Rhône-Alpes régió pedig az inkubátorokat támogatja s a pólusok (*MINALOGIC*, *Tenerdiss*, *MINATEC*, *NANOBIO*) megjelölésében nyújt segítséget.

Összegzés

Egy város sikere az emberekben rejlik. A hegyvidéki élet a grenoble-iak identitásának alakítója, létükkel, mindennapjaikkal szervesen kötődnek a hegyekhez. Kialakult ezzel párhuzamosan egyfajta büszkeség, függetlenség és a földrajzi elzártságból fakadóan a fokozott magáraultság ténye. Ez az *elzártság* kimagasló gazdasági teljesítmények, magas hozzáadott értékű tevékenységek számára lehetett ösztönző hatású. A hegyekhez kötődő létforma ebben a városban ugyanakkor szellemi magaslatok forrása, ösztönzően hat a kutató-kereső szemlélet kibontakozására.

Ami a *földrajzi determinizmus*, a megközelíthetőség és olcsó szállítás szempontjaiból hátrány, Grenoble esetében a magas szakértelmet és tudást igénylő tevékenységek fejlődésének fontos hajtóereje lesz.

A magas szintű technológiák meghonosodásának elsődleges feltétele a kellő szakértelemmel rendelkező munkaerő, az ipar és az oktatás szimbiózisa, a kutatások ipari alkalmazhatósága.

A *decentralizált* működés autonóm, szövetkezni és kollaborálni hajlandó közösségeket feltételez. A hatékonyan működő szövetségek és partnerségek az egymásraultság felismerése során születnek meg; a felülről vezényelt szerződések és projektek csak időleges, kényszerből összetákolt együttműködéseket hozhatnak létre. Grenoble ezeknek az együttműködések alapuló, támogató, és vitafórumként szolgáló közösségeknek termékeny talaja; az egyetem és az ipar, a KKV-k vezetőinek, a gazdasági fejlődésben, a területfejlesztésben érdekelt szereplőknek önkéntes és politikai nyomástól mentes csoportosulásai bontakozhattak ki a huszadik század során az Alpok fővárosában.

Irodalom

- Allinne, Jean-Pierre 1996: Les Technopoles, Sont-Elles Centenaires? – *Revue d'Economie Régionale et Urbaine*. 5. 933–962. p.
- Baillieux, Jacques (szerk.) 2000: *Un Siècle d'Economie Grenobloise*. Grenoble, Chambre de Commerce et d'Industrie.
- Bernardy, Michel 1998: Reactive and Proactive Local Territory: Co-operation and Community in Grenoble. *Regional Studies*. 33. 343–352. p.
- Druilhe, C. – Garnsey E. 2000: Emergence and growth in high-tech activity in Cambridge and Grenoble. *Entrepreneurship and Regional Development*. 12. 163–177. p.
- Economie: Enderdiss. *Les Nouvelles de Grenoble* 2006. 26–27. p.
- Fromhold-Eisebith, Martina 2003: Innovative Milieu and Social Capital – Complementary or Redundant Concepts of Collaboration-based Regional Development? *European Planning Studies*. 12:6. 747–765. p.
- Frappat, Pierre 1997: *Grenoble, métropole des sciences*. Editions Glénat.
- La Région grenobloise*, Grenoble, Chambre de Commerce et d'Industrie, 2000.
- Lawton Smith, Helen 2003: Knowledge Organizations and Local Economic Development: The Cases of Oxford and Grenoble. – *Regional Studies*. 37:9. 899–909. p.

- Grenoble Université de l'Innovation. Ministère de l'Enseignement Supérieure et de la Recherche. www.grenobleuniversites.fr/1212051928864/0 [2008.06.23].
- L'investissement des administrations publiques locales. INSEE. 867. www.insee.fr/fr/ffc. [2008.04.02]
- Minalogic: Les enjeux, la stratégie. www.minalogic.org/strategie.htm [2008. 04. 03].
- Minalogic, un enjeu important, porté par les fabricants de composants électroniques. www.insee.fr/rhone-alpes [2008. 07. 05].
- Muller, Claude 2000: Les Grandes Heures Des Entreprises Dauphinoises. *CCI Grenoble*. Nanobiotech in Grenoble. www.minatec.com/nanobio.2006 [2008. 07. 05].

Some features of the industrial development of the Grenoble technopolis in the 20th century

The innovative milieu of the Grenoble technopolis has its origins in the linkages between the local research and education institutions and SMEs; in part, these linkages developed organically over many years and in part they were promoted by regional and national technology policy. The “father” of these linkages was the Nobel laureate in physics, Professor Louis Néel. He was the key person in the development of Grenoble into a technology region, and he also contributed to bringing the National Atomic Energy Commission (CEA) and the National Energy Research Centre (CENG) to Grenoble in 1956. The “Zone pour l’Innovation et les Réalisations Scientifiques Techniques” (ZIRST), one of the oldest and most successful technology parks in France, is an excellent illustration of the linkages between science and economy. ZIRST was founded in 1972 by the university and research institutions and is representative of the Grenoble high-technology region. Its success is in direct proportion to the quantity, quality and intensity of (mostly personal) linkages between the enterprises settled in the region and the research institutions serving as incubators for many businesses. The golden triangle of science, university and industry is the key factor behind the success of the Grenoble high-technology region, based upon mostly informal and fertile cooperative linkages.