

MISKOLCI EGYETEM
GAZDASÁGTUDOMÁNYI KAR

Molnár László

**A kutatás-fejlesztési aktivitás vizsgálata, különös tekintettel a mérési
módszerekre és a befolyásoló tényezőkre**

Ph.D. értekezés

A DOKTORI ISKOLA NEVE: **„Vállalkozáselmélet és gyakorlat” Doktori Iskola**

A DOKTORI ISKOLA VEZETŐJE: **Dr. Szintay István**
egyetemi tanár
a közgazdaságtudományok kandidátusa

TUDOMÁNYOS VEZETŐ: **Dr. Karajz Sándor**
egyetemi docens

Miskolc, 2010

Tartalomjegyzék

Összefoglaló	3
Summary	4
1. Bevezetés.....	5
1.1. A téma aktualitása	5
1.2. Célkitűzés	7
1.3. Módszertan.....	8
2. A kutatás-fejlesztés mérési módszerei és befolyásoló tényezői.....	10
2.1. A kutatás-fejlesztés mérési módszerei	10
2.1.1. Nemzetközi, makrogazdasági és regionális szint.....	10
2.1.2. Vállalat és projekt szint.....	20
2.2. A kutatás-fejlesztés befolyásoló tényezői	22
2.2.1. Nemzetközi, makrogazdasági és regionális szint.....	22
2.2.2. Vállalat és projekt szint.....	24
2.3. Összegzés	30
3. A K+F nemzetközi, makrogazdasági és regionális vizsgálata	32
3.1. A vizsgálat célja	32
3.2. A vizsgálat módszere.....	32
3.3. Az Európai Unió kutató-fejlesztő potenciálja	32
3.3.1. Input oldali indikátorok	33
3.3.2. Output oldali indikátorok	38
3.4. A hazai kutató-fejlesztő potenciál	40
3.4.1. Input oldali indikátorok	41
3.4.2. Output oldali indikátorok	50
3.5. A hazai régiók kutató-fejlesztő potenciálja.....	51
3.5.1. Területi rangsorok	51
3.5.2. Területi rangsor-optimalizálás főkomponens-elemzéssel	53
3.6. Összegzés	55
4. K+F Aktivitás Modell.....	57
4.1. A K+F aktivitás mérésének elméleti részmodelljei.....	57
4.1.1. Kvantitatív mérési részmodell.....	58
4.1.2. Kvalitatív mérési részmodell.....	59
4.2. A K+F aktivitás befolyásoló tényezőinek elméleti részmodellje.....	61
4.2.1. „Soft” befolyásoló tényezők részmodellje	61
4.2.2. „Hard” befolyásoló tényezők részmodellje.....	63
4.3. Összegzés	65
5. Mintanagyság meghatározás a vállalati megkérdezés gyakorlatában	67
5.1. A mintanagyság meghatározása egyszerű véletlen minta esetén.....	67
5.1.1. A mintanagyság meghatározása Bernstein-egyenlőtlenség segítségével.....	67
5.1.2. A mintanagyság meghatározása Hoeffding-egyenlőtlenség segítségével.....	68
5.1.3. Átlagbecslésen alapuló megközelítés.....	68
5.1.4. Aránybecslésen alapuló megközelítés.....	69
5.2. A mintanagyság meghatározása rétegzett minta esetén	70
5.2.1. Divizív rétegzés.....	71

5.2.2. Agglomeratív rétegzés.....	74
5.3. Csoportos mintavétel	76
5.4. Többlépcsős mintavétel.....	77
5.5. Összegzés	78
6. A nagyvállalatok K+F aktivitásának vizsgálata	79
6.1. A vállalati megkérdezés célja	79
6.2. A vállalati megkérdezés módszere	79
6.3. A nagyvállalatok K+F aktivitásának vizsgálata	82
6.3.1. Nagyvállalatok jellemzői.....	82
6.3.2. K+F tevékenységet folytató nagyvállalatok jellemzői.....	86
6.3.3. K+F input aktivitás.....	88
6.3.4. K+F folyamat aktivitás.....	93
6.3.5. K+F output aktivitás.....	98
6.3.6. K+F aktivitás mérésének vizsgálata.....	101
6.3.7. K+F Aktivitás Mátrix	109
6.3.8. K+F aktivitás befolyásoló tényezőinek vizsgálata	111
6.4. Összegzés	116
7. Összefoglalás	117
7.1. A kutatás új és újszerű eredményei	117
7.2. Az eredmények hasznosítása	119
7.3. A kutatás folytatása.....	120
Irodalomjegyzék	122
Publikációs jegyzék	135
Ábrajegyzék	137
Táblázatjegyzék	138
Mellékletek	139
1. melléklet: Szakértői mélyinterjú.....	139
2. melléklet: Szakértői mélyinterjú-vázlatok.....	140
3. melléklet: Szakértői mélyinterjú jegyzőkönyvek	144
4. melléklet: Elméleti részmodellek	154
5. melléklet: K+F Aktivitás Modell.....	157
6. melléklet: A célsokaság belső arányai.....	158
7. melléklet: Vállalati kérdőív.....	160
8. melléklet: Gyakorisági táblázatok	162
9. melléklet: Szignifikancia táblázatok	168
10. melléklet: MDS térképek.....	175
11. melléklet: K+F Aktivitás Modell (kommunalitásokkal és faktorsúlyokkal).....	178

Összefoglaló

Napjainkban a kutatás-fejlesztés jelentősége valamennyi gazdasági ágazatban egyre nagyobb. Mindezt jól mutatja, hogy a kormányzat, a vállalkozások és a közvélemény körében is növekvő érdeklődés tapasztalható a téma iránt, ugyanis tudomány és technológia területén nyújtott teljesítmény a válságból való kilábalás egyik lehetséges eszköze a gazdaság versenyképessége és a termelékenység növelése révén vállalati és makrogazdasági szinten egyaránt.

A kutatásunk legfőbb célja az volt, hogy megalkossunk elméleti síkon és teszteljünk empirikus úton egy olyan integrált kutatás-fejlesztési modellt, amely egyrészt szofisztikált módszertant biztosít a tevékenység folyamatos nyomon követéséhez, monitoringjához. Másrészt, amelynek segítségével meghatározhatóvá válik a K+F aktivitás befolyásoló tényezői által kifejtett hatások iránya és erőssége, kijelölve ezáltal a beavatkozás kulcsterületeit a teljesítmény és a hatékonyság fokozása érdekében.

A kitűzött cél érdekében először áttekintettük a kutatás-fejlesztés mérési módszereinek és befolyásoló tényezőinek releváns nemzetközi és hazai szakirodalmát. Ezt követően szakértői mélyinterjúkat bonyolítottunk le, amelyek megalapozták a későbbi modellalkotást. A K+F Aktivitás Modell elméleti síkon történő felállítását követően áttekintettük a szakszerű tesztelés elméleti és gyakorlati tudnivalóit, különös tekintettel a mintanagyság meghatározás metodológiájára. Végül, de nem utolsó sorban nagymintás, kérdőíves megkérdezés formájában teszteltük a modellünket, átfogó képet festve a magyarországi nagyvállalatok kutatás-fejlesztési aktivitásáról.

A fenti módszertan szerint elvégzett kutató munka eredményei alapján bizonyítottunk látjuk, hogy a nemzetközi összehasonlításban használt mérési módszerek igen fejlettek, ugyanakkor vállalati szintű adaptálásukban még bőven akad játéktér. Ebből következik, hogy az általunk létrehozott K+F Aktivitás Modellnek valóban van létjogosultsága. A vizsgálataink egyik kiemelkedő eredménye az agglomeratív rétegzés koncepciójának megalkotása. Bátran állíthatjuk, hogy a részminták elemezhetőségének elvére épülő módszer mind elméleti, mind pedig a gyakorlati szakemberek számára tartogat újdonságot. Ami pedig a modell tesztelését és a magyarországi nagyvállalatok kutatás-fejlesztési aktivitásának felmérését illeti, meglepő és kevésbé meghökkentő válaszokat egyaránt kaptunk az előzetesen megfogalmazott kérdéseinkre. Kiderült, hogy a hazai nagyvállalatok csupán egynegyed folytat ilyen jellegű tevékenységet, a kulcsszereplők pedig a tőkeerős ipari vállalatok. Fény derült arra is, hogy az említett szervezetek kutatás-fejlesztési input-, folyamat- és output aktivitása messze elmarad a kívánatos mértéktől, amely az erőforrások hiányára és azok nem megfelelő felhasználására egyaránt visszavezethető. A folytatásban kidolgoztuk két kompozit indikátor, az ún. K+F Teljesítmény Index és az ún. K+F Hatékonyság Index módszertanát, valamint az általunk alkotott multidimenziós portfólió technikát a K+F Aktivitás Mátrixot. A módszer segítségével a hazai nagyvállalatokat négy csoportba soroltuk kutatás-fejlesztési teljesítményük és hatékonyságuk alapján: sztárok, mennyiség-orientáltak, lemaradók és minőség-orientáltak. Utolsó lépésben pedig a sztárrá válás útját vizsgáltuk és arra a következtetésre jutottunk, hogy a siker záloga a folyamatok permanens fejlesztésében, a szervezeti keretek korszerűsítésében és a célok stratégiai szintre való emelésében keresendő. Mindemellett a megfelelő szellemi és anyagi háttér szükséges, de nem elégséges feltétel.

Summary

In our days research and development increases in importance in all sectors of the economy. The government, enterprises and public opinion take a growing interest in this topic. The performance in the area of science and technology is one of the possible ways to get out of the crisis by growing the competitiveness of the economy and the productivity both on corporate and macroeconomic level.

The most important goal of our research was to create such an integrated research and development model on theoretical level and to test it empirically. On the one hand this model provides sophisticated methodology to track the activity continuously and to monitor it. On the other hand the direction and the strengths of the effects of the R&D activity influential factors can be determined with the help of this model assigning the key areas of the intervention to increasing performance and efficiency.

In order to reach our goal we first overviewed the relevant international and Hungarian professional literature of the measurement methods and influential factors of the research and development. After that we carried out in-depth-interviews with experts which served as a basis for the further model creation. After setting up the R&D Activity Model on theoretical level we analysed the theoretical and practical instruction for professional testing with special attention to the methodology of sample size determination. Last but not least we tested our model with large sample questionnaire survey to get a full picture of the research and development activity of the Hungarian large businesses.

According to the results of the research carried out with the methodology mentioned above we proved that the measurement methods used in the area of the international comparison are really developed but as for their adaption on corporate level is rather rarely used. That is why the R&D Activity Model that we set up has good reason for existence. One of the outstanding results of our analysis was the creation of the conception of the agglomerative stratification. We can bravely state that the method based on the theory of the sub sample analysis has novelty both for theoretical and practical experts. As for the testing of the model and measuring of the research and development activity of the Hungarian large businesses we got both surprising and less shocking answers for our previously asked questions. We got to know that only one fourth of the Hungarian large businesses have activities like these and that the key actors are the capital-intensive industrial corporations. Also came to the surface that the research and development input, process and output activity lags far behind the level wished. This can be explained by the both shortage and unsuitable usage of the resources. Then we set up the methodology of two composite indicators the so-called R&D Performance Index and the so-called R&D Efficiency Index, furthermore we created a multidimensional portfolio-technique the R&D Activity Matrix. With the help of this method we categorized the Hungarian large businesses into four groups according to their research and development performance and efficiency: stars, quantity-orientated, laggards and quality-orientated. Finally we investigated how to become a star and we realized that secret of the success is the permanent development of the processes, the modernization of the organizational frames and the strategical implementation of the goals. Beside the suitable human and financial background is necessary but far not enough if we consider the conditions.

1. Bevezetés

Az egyetemi tanulmányaimat követően – *Miskolci Egyetem, Gazdaságtudományi Kar* – az évek során elsajátított közgazdasági ismeretek gyakorlatban történő alkalmazása került az érdeklődésem középpontjába. Meggyőződésem ugyanis, hogy eredményes oktatói-kutatói pálya elképzelhetetlen a versenyszférából szerzett széleskörű tapasztalatok nélkül. Erre a tapasztalatszerzésre 2005 őszén adódott lehetőségem oly módon, hogy sikerült bekapcsolódnom az ország egyetlen közgazdaságtudományi témájú kooperációs kutatóközpontjaként működő *Innovációmenedzsment Kooperációs Kutatási Központ (ImKKK)* több kutatási programjába. Az eltelt években az említett szervezet, valamint a jelenlegi munkahelyem, a *Miskolci Egyetem Marketing Intézet*, később pedig az *X-Centrum Kft.* megbízásából különböző innovációs projekteken – *AVE Miskolc Kft.*, *Borsodi Sörgyárak Zrt.*, *Imagement Kft.*, *Dreher Sörgyárak Zrt.*, *Magyar Posta Zrt.*, *MÁV Cargo Zrt.*, *MIHŐ Kft.*, *Miskolc Holding Zrt.*, *Miskolc Megyei Jogú Város Önkormányzata*, *MIVÍZ Kft.*, *MVK Zrt.*, *Siemens Zrt.* – kutatómunkatársként vettem részt. A feladatok az innovatív termékek vevőhaszon-, vevőérték-maximalizálás módszereiről, kutatás-fejlesztési igények piacorientált meghatározásáról szóltak, tekintettel az ágazatokban, piacokon a beszerzési, vásárlási folyamat modell-elemzésben és a vevőelégedettségi vizsgálati modellekben feltárt eredményekre. Az említett munkákból szerzett gyakorlati tapasztalatok, valamint a kutatás-fejlesztés és az innováció versenyképességi javulásban és gazdasági növekedésben betöltött jótékony szerepének testközelből történő megélése motivált arra, hogy a kutatói tevékenységemről és az elért eredményeimről disszertáció formájában számoljak be.

1.1. A téma aktualitása

A technológia fejlődésének gazdasági növekedésben játszott szerepe már a kezdetektől foglalkoztatta az elméleti közgazdaságtan művelőit *Adam Smith*től elindulva *Nyikolaj Kondratyev*en, *Joseph Schumpeter*en és *Robert Solow*-n át egészen napjainkig (*Pakucs* [2003]). Az elmúlt évszázadokban az innovációval foglalkozó szerzők a legkülönbözőbb témákat a legváltozatosabb módszerekkel vizsgálták. Abban azonban csaknem mindenki egyetértett, hogy gazdaság versenyképességének és a termelékenység növelésének egyik meghatározó tényezője a tudomány és technológia területén nyújtott teljesítmény (*Pitti* [2006]). Jól példázza ezt a fejlett és a gyorsan fejlődő országok esete, amelyek minél nagyobb hangsúlyt fektetnek kutatás-fejlesztési és innovációs tevékenység és teljesítmény ösztönzésére, annál könnyebben tudják megtartani gazdasági erejüket.

Az *Európai Unió*, felismerve az *Egyesült Államok*tól és *Japántól* való leszakadás veszélyét, 2000 tavaszán azt a stratégiai célkitűzést fogalmazta meg a lisszaboni határozatában, hogy 2010-re a világ legversenyképesebb és dinamikus tudásalapú társadalma lesz. Ez a társadalom fenntartható gazdasági növekedést, több és jobb minőségű munkahelyet, valamint nagyobb társadalmi kohéziót is képes biztosítani. A sokak által értékelt és többnyire erősen kritizált lisszaboni stratégia egyik fontos célkitűzése a kutatás-fejlesztéshez és innovációhoz kapcsolódott, amelyet 2002 márciusában a barcelonai csúcstalálkozón már számokban is kifejeztek. A számok alapján megfogalmazott cél, hogy a kutatás-fejlesztési ráfordítások az Európai Unió átlagában ériék el a bruttó hazai termék 3 százalékát, és a kiadások kétharmada az üzleti szférából származzon, szemben az állami szektor egyharmadával.

Magyarország az elmúlt években többek között az alábbi fontos lépéseket tette a kitűzött célok elérése érdekében: kutatás-fejlesztésre és innovációra vonatkozó törvény született (2004. évi CXXXIV. Törvény), elkülönített állami pénzalap jött létre a kutatás-fejlesztés és az innováció finanszírozására (2003. évi XC. Törvény), bevezették a gazdasági

társaságok által kötelezően fizetendő innovációs járulékot, amelyet a központi költségvetésből nyújtott, éves előirányzatban meghatározott állami támogatással egészítenek ki. Az intézkedések stratégiai keretbe történő foglalására azonban viszonylag későn, csak 2007-ben került sor. A tudományos-, technológiai és innováció-politikai stratégia általános célja, hogy „Magyarország középtávon olyan országgá váljon, ahol a gazdaság hajtómotorja a tudás és az innováció, és a vállalatok a globális piacon versenyképes termékekkel, szolgáltatásokkal jelennek meg” (1023/2007. (IV. 5.) Kormányhatározat, 3. old.). A stratégiai dokumentum és a hozzákapcsolódó intézkedési tervek (1066/2007. (VIII. 29.) Kormányhatározat, 1019/2009. (II.19.) Kormányhatározat) részletesen taglalják az operatív feladatokat, amelyek közül a teljes K+F ráfordítás bruttó hazai termék 1,4 százalékát és a vállalkozások K+F ráfordítása a teljes ráfordításon belül 45 százalékot 2010-re elérő törekvéseket emeljük ki. Ugyanakkor a hazai kutatás-fejlesztési és innovációs tevékenység és teljesítmény ösztönzése érdekében tett lépések hatékonyságáról az európai uniós és a magyar célkitűzésekben szereplő számadatok párhuzamba állítása önmagában is sokat elárul, ha figyelembe vesszük a közben eltelt időt. A magyar sajátosságok közé sorolható az innovációs intézményrendszer folyamatos átalakítása, hatáskörök tologatása, szervezeti instabilitás. Állításunkat jól példázza a tisztavirág életű (2008. május 5. - 2009. április 20.) kutatás-fejlesztésért felelős tárca nélküli miniszter intézménye (103/2008. (IV. 29.) Kormányrendelet). Továbbá, hogy a Nemzeti Kutatási és Technológiai Hivatal (NKTH) – mint a Kormány által kijelölt, a kutatás-fejlesztésért és technológiai innovációért felelős szervezet (277/2006. (XII. 23.) Kormányrendelet) – honlapjának innovációpolitikai szervezeti struktúrát bemutató oldala több mint másfél éve üresen áll. A sort zárja egy személyes tapasztalat: jelen disszertáció szerzője által a magyarországi kutatás-fejlesztés és innováció intézményrendszeréről 2009. január 12-én leadott nemzetközi tudományos konferencia előadás anyaga a megjelenés napján (2009. március 19-én) már nem tartalmazott teljes mértékben aktuális és időszerű információkat.¹

Ahogy korábban már említettük, a technológiai fejlődés fontos szerepet tölt be a versenyképesség javulásában és a gazdasági növekedésben, amely állítás különösen igaz napjainkban, a *gazdasági recesszió és depresszió* időszakában. Hosszabb távon ugyanis csak a magas színvonalú kutatás-fejlesztés és innováció vezethet ki a jelenlegi pénzügyi és gazdasági válságból. Nemzetgazdasági és vállalati szinten egyaránt a fejlesztést, a megújulást kell szem előtt tartani annak érdekében, hogy a gazdasági válságból történő kilábalást követően versenyképes pozíciót lehessen elfoglalni. Magyarország 2009-ben közel 300 milliárd forintot kutatás-fejlesztési és innovációs célokra fordított. Ennek kétharmada központi költségvetésből, Innovációs Alapból és az Új Magyarország Fejlesztési Terv különböző operatív programjaiból pályázati forrás formájában állt majd rendelkezésre. Mindezzel az volt a cél, hogy a vállalatok ne építsék le kutatás-fejlesztési és innovációs kapacitásaikat, hanem a gazdasági válság után versenyképes termékekkel és szolgáltatásokkal jelenjenek meg a fogyasztói és a szervezeti piacokon.

A sikeres kutatás-fejlesztéshez és innovációhoz azonban nem nélkülözhető a divergens gondolkodásra épülő alkotóképesség, a kreativitás. Az Európai Bizottság (European Commission, EC) 2009 elején az „Álmodj, alkoss, újíts!” (Imagine, create, innovate!) jelszavakkal indította útjára a *kreativitás és az innováció európai évét*. A rendezvény-sorozat célja, hogy felhívja az emberek figyelmét arra, milyen fontos szerepet játszik a kreativitás és az innovációs a saját személyes életükben, az önmegvalósítás és társadalmi

¹ A tudomány-, technológia- és innovációpolitika kormányzati szerkezetéről és folyamatos átszervezéséről kiváló összefoglaló található Havas és Nyíri [2007] háttér tanulmányában (36-40. old.), amely az OECD 2007/2008 évi innovációs országjelentése számára készült, valamint magában az országjelentésben (OECD [2008a] 155-167. old.). Erről a kérdésről bővebben – terjedelmi korlátok miatt – az értekezés további részeiben nem esik szó.

jólét elérésében, valamint a vállalatok és szervezetek sikerében, továbbá Európa versenyképességének javulásában és a fenntartható fejlődés biztosításában (*Decision No 1350/2008/EC*). Az év hivatalos hazai programjában különösen nagy hangsúlyt kapott a kulcskompetenciák fejlesztése az egész életen át tartó tanulás folyamatában, valamint az innováció a fenntartható fejlődés szolgálatában. Magyarországon az Oktatási és Kulturális Minisztérium (OKM) megbízásából a Tempus Közalapítvány (TKA) töltötte be a koordinátor szerepét, amely a hivatalos program összeállítása céljából a legváltozatosabb területeken tett közzé ötletpályázati felhívást.

Nem sokkal korábban egy egészen más jellegű pályázaton ért el örömteli sikert Budapest, ez pedig az *Európai Innovációs és Technológiai Intézet* (European Institute of Innovation and Technology, EIT) székhelyére kiírt felhívást volt. Az Európai Parlament 2008 elején döntött egy olyan szervezet létrehozásáról, amely Európa-szerte segít hatékonyan integrálni a felsőoktatási intézmények, a kutatóintézetek, és az üzleti szféra alkotta tudásháromszöget. Az intézmény feladata megváltoztatni a jelenlegi oktatási és kutatási kultúrát, megerősíteni azt a képességet, hogy az oktatásból és kutatásból piacképes termékek jöjjenek létre, csökkentve ezzel az Európai Unió lemaradását a legfőbb versenytársaihoz képest (*Regulation (EC) No 294/2008*). A szakértői tevékenység végzésére a Tudás és Innovációs Közösségek (Knowledge and Innovation Communities, KIC) adnak majd keretet, amelyek partnerségen alapuló, fenntartható innovációs hálózatok is egyben. Az elképzelések szerint az első hálózatok előreláthatólag a globális felmelegedés, a megújuló erőforrások és az információs és kommunikációs technológia területén kerülnek kiépítésre.

A téma aktualitását alátámasztó nemzetközi és hazai eseményeket, történéseket, jelenségeket véleményünk szerint még hosszan lehetne sorolni, de reméljük, hogy időközben már sikerült meggyőzni a tisztelt olvasót.

1.2. Célkitűzés

A kutató munkánk alapvető célja megalkotni egy olyan *integrált kutatás-fejlesztési modellt*, amelynek segítségével egyrészt kifinomult módszertan alapján válik mérhetővé a vállalati K+F aktivitás, másrészt meghatározhatók a tevékenységet befolyásoló szervezeti tényezők által kifejtett hatások iránya és erőssége. A központi cél elérése érdekében részcélokat fogalmaztunk meg, amelyeket az alábbiakban ismertetünk.

- Szakirodalmi összefoglalását kívánjuk adni a témával kapcsolatos nemzetközi és hazai, elméleti és empirikus kutatások tudományos gondolkodást meghatározó eredményeinek, következtetéseinek és javaslatainak (2. fejezet).
- Fontosnak véljük a kutatás-fejlesztés *nemzetközi, hazai és regionális tendenciáinak* nagyléptékű áttekintését, annak érdekében, hogy értelmezni tudjuk a későbbi, mikroszintű teljesítménnyel kapcsolatos vizsgálatainkból kapott eredményeket. Az elemzésben a kutatás-fejlesztés input és output oldali indikátoraira egyaránt figyelmet kívánunk fordítani (3. fejezet).
- A szakirodalmi források, valamint a nemzetgazdasági, magyarországi és regionális kutatás-fejlesztési tendenciák áttekintése után egyelőre elméleti síkon kívánjuk megalkotni a fő célkitűzésben szereplő *modell struktúráját*, elemeit és köztük lévő összefüggésrendszer jellemzőit. A modell összetettségéből kifolyólag először az egyes részek teoretikus definiálását tesszük meg (4. fejezet).
- Az elméleti alapokon nyugvó modell empirikus tesztelése előtt a megfelelő szintű általánosításhoz szükséges vállalati *minta meghatározásának* elméleti és gyakorlati tudnivalóit kívánjuk áttekinteni (5. fejezet).

- Végül, de nem utolsó sorban, a *modell tesztelését* kívánjuk elvégezni. Elméleti síkon megalkotott modell véleményünk szerint mindaddig könnyen támadható, ameddig nem ment keresztül szakszerű tesztelési fázison, amikor is bizonyos elemek megtartásra, míg mások elvetésre kerülnek, valamint a modell belső kapcsolatainak paraméterezése történik meg. Ez a rész célja azonban túlmutat a modell tesztelésén, az elemzésben a magyarországi nagyvállalatok kutatás-fejlesztési aktivitásáról kívánunk minél teljesebb körű képet festeni (6. fejezet).

A célkitűzéssel kapcsolatban fontosnak tartjuk megjegyezni, hogy a disszertáció címében szereplő „*a kutatás-fejlesztési aktivitás vizsgálata*” megjelölés a fenti célrendszer egészére értelmezve nyeri el valódi értelmét, kihangsúlyozva, hogy a mérési módszereket és a befolyásoló tényezőket kiemelt területként kezeljük.

1.3. Módszertan

A disszertáció tudományos mivolta megköveteli a kitűzött célok elérése érdekében alkalmazott módszertan nemzetközi és hazai közgazdaságtudományi normákhoz történő igazítását. Ennek megfelelően mindvégig nagy hangsúlyt fektettünk a feladat igényének leginkább megfelelő kutatási módszerek, kvalitatív és kvantitatív technikák, matematikai és statisztikai elemzések megválasztására.

- Első körben a kutatás-fejlesztési szakirodalom minél teljesebb körű összegyűjtését, feldolgozását, elemzését és értékelését végeztük el, annak érdekében, hogy vizsgálat konkrét céljai minél jobban körvonalazódjanak.
- Ezt követte a témával kapcsolatos nemzetközi, hazai és regionális statisztikai adatforrások feltérképezése, adatok összegyűjtése, elemzése és értékelése – más szavakkal kifejezve a szekunder kutatás.
- Az integrált kutatás-fejlesztési modell megalkotásában nem hagyatkozhattunk kizárólag a szakirodalmi és szekunder adatokra, ezért mélyinterjú segítségével biztosítottuk azt, hogy releváns tényezőt vagy belső kapcsolatot ne hagyjunk figyelmen kívül az általunk felállított elméleti koncepcióban. A felkért szakértők közül öten a központi kormányzati, öten pedig a nagyvállalati szektor prominens képviselői közül kerültek ki, akiknek ezúton szeretnénk kifejezni köszönetünket az értékes véleményükért.
- A szakértői mélyinterjúk után újabb szakirodalom-feldolgozási fázis következett, ám ezúttal a modelltesztelés helyes metodológiája került sorra, azon belül is a mintanagyság meghatározás elméleti és gyakorlati módszertana.
- Végezetül a vállalati megkérdezés következett, amelyet kérdőív próbakérdezése vezetett be azon kutatás-fejlesztési vezetők körében, akik már a modellalkotás fázisában segítettek munkánkat. A kvantitatív primer kutatás során összesen 276 magyarországi nagyvállalatot kérdeztünk meg a végleges kérdőív segítségével, telefonos interjú formájában. A teljes minta pontossági szintje 95 százalékos megbízhatóság mellett $\pm 4,9$ százalékpont.² Az adatok elemzését Excel és SPSS szoftverek segítségével hajtottuk végre.

Logikailag talán ide illene a disszertáció kiinduló hipotéziseinek felsorolása, mivel azonban a feltételezéseink a szakirodalom, valamint a makrostatisztikai adatok vizsgálatán alapulnak, ésszerűnek találtuk az empirikus vizsgálat megfelelő pontjain elhelyezni és indokolni azokat, akárcsak a téziseket, amelyek többnyire a belső fejezetek végén, és nem pedig a záró gondolatok között található.

² A kutatás-fejlesztési tevékenységet folytató nagyvállalatok részmintája már jóval szerényebb, összesen 67 elemű, amely 95 százalékos megbízhatóság mellett $\pm 8,8$ százalékpontos általánosítást tesz lehetővé. Ezúton is hálás köszönet illeti a kérdőív valamennyi kitöltőjét.

A bevezető gondolatok után köszönetemet fejezem ki *Dr. Karajz Sándornak*, tudományos vezetőmnek, aki öt éven át töretlenül állta a kisebb-nagyobb intenzitású, de folyamatos megkereséseimet és sok hasznos tanáccsal látott el a disszertációírás göröngyös útján. *Dr. Piskóti Istvánnak*, munkahelyi vezetőmnek, aki a kezdetektől hitt bennem és minden lehetséges eszközzel támogatta munkámat. *Dr. Bernáth Attilának*, akinek a biztatására döntöttem az oktatói-kutatói pálya választása mellett és segítségével jutottam ki a legmélyebb alkotói válságból. *Dr. Nagy Aladár* professzor úrnak és *Szilágyi Dezsőné dr. tanárnőnek*, akik szintén kitartóan támogattak az egyetemi és a doktori tanulmányaim megkezdése óta. *Szívós Juditnak* és *Juhász Annamáriának* a Ph.D. Klub két kiválóságának, értékes hozzászólásaikért. Az egykori munkahelyem, a *Gazdaságelméleti Intézet* és a jelenlegi munkahelyem a *Marketing Intézet* valamennyi munkatársának, barátaimnak és nem utolsósorban családomnak, *Édesapámnak* és *Csillának*.

2. A kutatás-fejlesztés mérési módszerei és befolyásoló tényezői

Annak érdekében, hogy a disszertációban foglalt gondolatok megértését alapvetően meghatározó fogalmak alatt mindenki ugyanazt értse, elengedhetetlen a konceptualizálás, vagyis a kulcsszavak pontos és körültekintő definiálása. Az innovációval és a kutatás-fejlesztéssel kapcsolatos fogalmakat illetően az Oslo-kézikönyvet [OECD (2005b)] és a Frascati-kézikönyvet [OECD (2002)] tartjuk irányadónak. A K+F és innovációs szakirodalom annyira szerteágazó és terebélyes, hogy a disszertáció kereteit lényegesen meghaladó feladat lenne valamennyi területét, akárcsak érintőlegesen is bemutatni. Erre a feladatra nem is vállalkozunk, sokkal inkább két kiemelt témakör, a mérési módszerek és a befolyásoló tényezők alaposabb körbejárására. Az irodalomelemzés forrásául a témakör méltán elismert nemzetközi és hazai szakkönyvei, folyóiratokban megjelent szakcikkek és egyéb tudományos művek (pl. tanulmánykötetek, doktori értékelések, stb.) szolgáltak, amelyek elérésben nagy segítséget nyújtottak a hazai könyvtárak katalógusai mellett világhálón elérhető nemzetközi teljes szöveges adatbázisok, többek között az Elsevier, a Palgrave Macmillan és a *Gazdasági Együttműködési és Fejlesztési Szervezet (Organisation for Economic Co-operation and Development, OECD)* on-line szolgáltatásai.

2.1. A kutatás-fejlesztés mérési módszerei

A kutatás-fejlesztési aktivitás mérése makro-és mikrogazdasági szinten egyaránt fontos helyet foglal el a stratégiai célok elérésének értékelésében, a versenyképesség, a kutatás-fejlesztési és innovációs tevékenység és teljesítmény minősítésében. Vizsgálatunkat két szinten végezzük: megkülönböztetünk egy „nemzetközi, makrogazdasági és regionális” szintet, amely elsősorban országcsoportok, nemzetgazdaságok és kisebb területi egységek aggregált teljesítményének értékelésével foglalkozik, valamint egy „vállalati és projekt” szintet, amely gazdasági társaságok, köz-finanszírozású intézmények, non-profit szervezetek, valamint K+F és innovációs projektek (termék- vagy szolgáltatásfejlesztés) mérési módszereit vizsgálja – külön hangsúlyt fektetve az egyes módszerek erős és gyenge pontjaira, alkalmazásának általános és speciális feltételeire, szabályaira. A disszertáció további fejezeteiben (befolyásoló tényezők, K+F és innovációs tevékenység és teljesítmény értékelése) is nagy hangsúlyt fektettünk arra, hogy a makro- és mikroszint egymástól való elválasztását mindig következetesen alkalmazzuk, ügyelve a belső konzisztenciára.

2.1.1. Nemzetközi, makrogazdasági és regionális szint

A kutatás-fejlesztési és innovációs tevékenység és teljesítmény makroszintű mérése régóta foglalkoztatja a politikai döntéshozókat és a közvéleményt. Az elvárásoknak megfelelően kísérletek sokasága történt a minél relevánsabb, pontosabb (könnyebben összehasonlítható, teljesebb, stb.) módszerek kidolgozására. A nemzetközi szervezetek és a különböző nemzetállamok tudomány- és technológiapolitikai irányító intézményeinek ez irányú tevékenysége közül az OECD és holdudvarának munkássága vitathatatlan érdemeket szerzett az elmúlt mintegy harminc évben (ld. Gibbons és Georghiou [1987], OECD [1997], [2007b]) – elég csak a hatodik kiadást megélt Frascati-kézikönyvre (Frascati Manual) (OECD [2002]) gondolni, amelyet a mai napig széleskörű szakmai elismertség övez. Vizsgálatunkat azonban nem szűkítjük az OECD ajánlásaira, metodológiájára, hanem igyekszünk minél átfogóbb képet adni a jelenkor elméleti és gyakorlati alapvetéseiről. A mérési módszereket jellegüknek megfelelően és az alkotói szabadság fenntartása mellett négy csoportba soroltuk. Megkülönböztetünk tematizált mutatószámokat, a mutatószám-csoportokat egyszerre kezelő eredménytáblákat, a mutatószámokból képzett

összetett mutatókat (kompozit indikátorokat) és komplex értékelési eljárásokat (mérési modelleket).

Mutatószámok

A következő részben azokat a mutatókat mutatjuk be, amelyek nemzetközi, makro-gazdasági és regionális szinten a kutatás-fejlesztés mérésére a leginkább alkalmasak, a bemeneti és a kimeneti oldalról viszonylag megbízható képet adnak, az országok széles körére és hosszabb időtávra rendelkezésre állnak. Kritika velük szemben, hogy valóban pontos mérésre nem mindig használhatók és nem mindig pontosan a kutatás-fejlesztést mérik (Török [2006d]).

A kutatás-fejlesztés *személyi állományának* nemzeti összesítő mérése a kutatás-fejlesztésben foglalkoztatott személyek tényleges összlétszáma és az ország területén a kutatás-fejlesztési tevékenységre fordított összes teljesmunkaidő-egyenérték (full-time equivalent, FTE) ajánlott (OECD [2002]). A kutatás-fejlesztés személyi állományának gyakorlatban alkalmazott mérőszám a tízezer foglalkoztatottra számított kutatói létszám, amely alapján az országok három csoportba sorolhatók:

- „*Vezetők*”: azokból az országokból áll, ahol tízezer foglalkoztatottra több mint hatvan dolgozó jut, akik a kutatás-fejlesztés különböző területein tevékenykednek.
- „*Követők*”: azok az országok tartoznak ebbe a csoportba, ahol a tízezer alkalmazottra számított kutató-fejlesztő létszám harminc felett, de hatvan alatt van.
- „*Középmezőny*”: azok az országok alkotják ezt a kategóriát, ahol a kutató-fejlesztő létszám több mint tíz, de kevesebb mint harminc, tízezer foglalkoztatottra számítva (Török [2006d]).

„*A bruttó hazai K+F ráfordítások (gross domestic expenditure on R&D, GERD) kifejezésen azt az összeget értjük, amely valamely ország saját nemzeti határain belül egy meghatározott időszakban „falakon belüli” K+F végrehajtására fordít*” (OECD [2002] 101. old.) A GERD magába foglalja az országon belül végrehajtott és a külföldről finanszírozott kutatást, de nem tartalmazza a külföldön végrehajtott kutatás-fejlesztési munkáért nyújtott kifizetéseket. A GERD kiszámítása úgy történik, hogy összeadják a kutatás-fejlesztést végző szektorok összes falakon belüli kutatás-fejlesztési ráfordításait (OECD [2002]). A gyakorlatban azonban – különösen a nemzetközi összehasonlításokban – a bruttó hazai termékhez viszonyítva alkalmazzák. A GERD/GDP értékei alapján az országokat öt csoportba sorolhatók:

- „*Vezetők*” (GERD/GDP > 2 százalék): ezek az országok alapvetően meghatározzák az alapkutatás, az alkalmazott kutatás és a kísérleti fejlesztés nemzetközi irányzatait.
- „*Követők*” (2 százalék > GERD/GDP > 1 százalék): ezek a fejlett országok inkább a kínálati oldalon játszanak fontos szerepet a kutatás-fejlesztés eredményeinek piacán.
- „*Középmezőny*” (1 százalék > GERD/GDP > 0,5 százalék): ezek az országok inkább alkalmazókként vesznek részt nemzetközi kutatás-fejlesztési kooperációban.
- „*Marginálisak*” (0,5 százalék > GERD/GDP > 0,2 százalék): ezen az országok kutatás-fejlesztési aktivitásának eredményei nemzetközi jelenléte alig észrevehető.
- „*Szubmarginálisak*” (0,2 százalék > GERD/GDP): a nemzetközi kutatás-fejlesztési statisztikákban – néhány esettől eltekintve – gyakorlatilag nem szereplő országok (Török [2006d]).

A kormányok K+F ráfordításait kétféle módon lehet mérni. Az első módszer az, amikor felmérést végeznek a K+F tevékenységet folytató szervezetek (akadémiai, felsőoktatási és vállalkozása) körében, hogy megállapítsák a K+F ráfordításukon belül az állami finanszírozás hányadát. Ezt az összeget állami finanszírozású bruttó hazai K+F ráfordításnak (government-financed GERD) nevezik. A másik módszert a kutatás-

fejlesztéshez nyújtott állami támogatások mérésére a költségvetésből kigyűjtött adatok alapján fejlesztették ki. Ez lényegében abban áll, hogy minden kutatás-fejlesztéssel kapcsolatos költségvetési tételt beazonosítanak, és felméri vagy megbecsülik ezek kutatás-fejlesztési tartalmát a finanszírozás szempontjából. Ezeket a költségvetési adatokat nevezik hivatalosan *állami költségvetési K+F előirányzatoknak vagy kiadásoknak* (*government budget appropriations or outlays for R&D, GBAORD*) (OECD [2002]).

A *szabadalom* valamely műszaki találmányra vonatkozó tulajdonjog, amelyet egy ország szabadalmi hivatala adhat ki egyéneknek vagy szervezeteknek. A találmánynak újszerűnek kell lennie, nem nyilvánvaló ötletből fakadó technikai lépést kell tartalmaznia és iparilag alkalmazhatónak kell lennie (OECD [2009b]). A gyakorlatban a szabadalmak országonkénti számát használják általában egyetlen szabadalmi mutatóként. A szabadalmi mutató előnyei, hogy a kutatás-fejlesztési vagy innovációs teljesítmény mérésére általánosan elterjedt, kevesen vitatják a szakirodalomban, az innováció legjobb közelítő mutatójának tekinthető és egyelőre nem ismert jobb megoldás erre a feladatra (Török [2006d]). További előnye, hogy a technológiai függőség, a behatolás és a technológiaterjedés változásainak azonosítására is felhasználják, amelyek az országok, az iparágak, a vállalatok és a technológiák terén a feltalálói tevékenység struktúrájában és fejlődésében bekövetkeztek (OECD [2002]). A szabadalmak országonkénti számának hátránya, hogy nem lehet sem tisztán kutatás-fejlesztési, sem tisztán innovációs mutatónak tekinteni, inkább a találmányokat, mint az innovációkat tükrözi, önmagában nem mond semmit a mögötte álló találmányok vagy innovációk értékéről és sok jogtulajdonos eleve el is tekint a szabadalmi bejegyzéstől (Török [2006d]). További hátránya, hogy a bejelentett vagy megadott szabadalmak száma önmagában nehezen értelmezhető, ezért a szabadalmak számát csak más indikátorokkal együtt lehet használni (OECD [2002]).

A *technikai fizetési mérleg* (*technology balance of payments, TBP*) az ipari tulajdon és a know-how nemzetközi áramlását követi nyomon, tartalmazza a szabadalmakat, a szabadalmi licenciat, a know-how-t, modelleket és terveket, technikai szolgáltatásokat és az ország területén kívüli vállalkozási K+F ráfordításokat (OECD [1990]). A technológiai fizetési mérleg négy külön mérőszámból áll össze, amelyek együtt jól lefedik a nemzetközi technológia-áramlásokat:

- „*Technika-kereskedelem*”: tartalmazza azokat a mutatókat, amelyek technológiai jellegű szellemi tulajdon értékesítésével juttatnak exportbevételhez egy országot.
- „*Ipari tulajdon nemzetközi forgalma*”: ez a részmutató szorosan kapcsolódik a kutatás-fejlesztéshez, a védjegyek, az ipari minták, az ipari eljárások forgalma tartozik ide.
- „*Műszaki tartalmú szolgáltatások*”: ebbe a körbe elsősorban a mérnökök által készített tanulmányokat és a technológiai jellegű tanácsadási tevékenységet sorolják.
- „*Ipari kutatás-fejlesztés*”: annak a vállalati kutatás-fejlesztésnek a finanszírozása, amely egy vállalaton belül, de nem a finanszírozó telephely országában történik.

A technológiai fizetési mérleg előnye, hogy akkor tükrözi a kutatás-fejlesztés versenyképességét, ha a technológiák és műszaki ismeretek importja a belföldi kutatás-fejlesztés és innováció helyettesítésére szolgál (Török [2006d]). További előnye, hogy a nem tárgyasult technológia nemzetközi forgalmát úgy méri, hogy jelent minden tranzakciót, amely a műszaki ismeretanyag és technológiai tartalmú szolgáltatások különböző országokhoz tartozó partnerek közötti kereskedelmére vonatkozik (OECD [2002]). A technológiai fizetési mérleg hátrányai, hogy erős korlátokkal alkalmazható, nem biztos egy ország magas K+F versenyképessége, ha ipari tulajdon és szolgáltatások nettó exportőre, nem mutatkozik meg az exportált és importált termékek, technológiák és szolgáltatások minősége és az áru- és technológiaforgalom földrajzi szerkezete, kedvező lehet akkor is, ha egy ország K+F háttér nélküli tételekből jelentős exportőr. Nem jelzi továbbá, hogy az

exportált és importált technológiáknak mekkora a szakmai értéke és a korszerűsége (Török [2006d]). További hátrányai, hogy sok ország esetében az adatok csak meglehetősen összevont szinten állnak rendelkezésre, az adatok nem felelnek meg a definíciónak, azok inkább csak technológiai tartalmú tranzakciókat tartalmaznak, a mérleget befolyásolják a multinacionális vállalatokon belüli nem pénzügyi tranzakciók, nehéz az adatok értelmezése és nemzetközi összehasonlítása (OECD [2002]).

A *bibliometria* tudományos folyóiratcikkek és más publikációk számának összegyűjtését, idézettségi indexeket és együttes idézettségi elemzéseket jelent, hogy egyszerű termelékenységi mutatókat lehessen képezni a tudományos kutatás értékelésére, és hogy nyomon követhessük a tudományterületek és a tudományos hálózatok fejlődését (Okubo [1997]). A gyakorlatban az alábbi publikációs szám- vagy gyakorisági értékeket használják a kutatás-fejlesztési teljesítmény, illetve versenyképesség kimeneti mutatói között:

- „*Publikációk országokénti száma*”: a tudományos teljesítmény mennyiségét jelzik a nemzetközi összehasonlítás érdekében készített publikációk országokénti száma.
- „*Egy publikációra jutó idézetszám*”: a publikációs teljesítmény valószínűsíthető nemzetközi tudományos hatását, és a tudományos teljesítmények minőségét tükrözi.
- „*Relatív idézettségi arány*”: ez a mérőszám az átlagos megfigyelt és az átlagos várt idézettség alapján jött létre, szintén minőségi összehasonlítás céljával alkalmazzák.

A bibliometriai adatok előnye, hogy az országokénti kutatás-fejlesztési teljesítménynek a makrogazdasági teljesítményt, ha csak jelentős áttételeken keresztül is, de befolyásoló eleme (Török [2006d]). További előnye, hogy oly módon méri az egyes kutatók, kutatócsoportok, intézmények és országok outputját, hogy azonosítja a nemzeti és nemzetközi hálózatokat és feltérképezi a tudomány és technológia új területeinek fejlődését (OECD [2002]). A bibliometriai adatok hátrányai, hogy nem adnak teljes képet a kutatás-fejlesztési teljesítményekről és csak részleges jelentőségűnek tekinthetők (Török [2006d]). További hátrányuk, hogy a publikációs hajlandóság tudományterületenként változó, legszámtottevőbb az orvostudományban és néhány természettudományi diszciplína területén, az adatbázisok elfoglaltak az angol nyelvű publikációk iránt, ami befolyásolja a nemzetközi összehasonlíthatóságot (OECD [2002]).

Azokat az iparágak és termékeket, amelyek leginkább technológia intenzívek *csúcstechnológiai (high-tech) iparágaknak és termékeknek* nevezzük (Hatzichronoglou [1997]). A külgazdasági teljesítmény és a kutatás-fejlesztés teljesítménye közötti kapcsolatot gyakran alkalmazott és sokszor hivatkozott mutatóval, a csúcstechnológiai export teljes iparcikk kivitelén belüli aránya alkalmazásával teremthetjük meg. Az iparcikk-export csúcstechnológia hányadának előnye, hogy kutatás-fejlesztési versenyképességi mérés egyéb mutatóival, azok kiegészítőjeként értékes információkat szolgáltat, ha hasonló fejlettségű és tökevonzó-képességű országok összehasonlításához használják (Török [2006d]). További előnye, hogy eredetileg azzal a céllal dolgozták ki, hogy mérje kutatás-fejlesztés outputjait és hatásait, de ma már ennél szélesebb körben alkalmazzák a versenyképesség és a globalizáció elemzésére (OECD [2002]). Az iparcikk-export csúcstechnológiai hányadának hátrányai, hogy nem hű tükre a kutatás-fejlesztési versenyképességnek, mert jelentős részben külföldi kutatás-fejlesztésen alapul, a nagy arányú feldolgozó ipari termékek exportja, csökkent a csúcstechnológiai kivitel arányát, a gazdasági és technológiai fejlettséggel való összhang gyakori hiánya, nem mutatja az országban exportorientált termelésre használt modern technológiák tulajdonosi szerkezetét és eredetét, nem ad információt arról sem, hogy milyen telephelyi előnyök vonzották a csúcstechnológiai exportkapacitásokat az adott országba. Nem derül ki továbbá sem a termelés, sem az export technológia intenzitása (Török [2006d]). További hátrányai, hogy nem veszi figyelembe az alacsony kutatás-fejlesztési intenzitású termékeket és iparágakat, amely termékeket azonban csúcstechnológiai gépekkel és berendezésekkel állítottak elő és

olyan kutatás-fejlesztési intenzitáson alapulnak, amelyek csak egy bizonyos számú országban tapasztalhatók (OECD [2002]).

Az *innovációs statisztikák* adatokat gyűjtenek és értelmeznek technológiailag új termékek és eljárások létrehozásáról és fejlesztések végrehajtásáról, valamint tudományos, technológiai, szervezési, pénzügyi és kereskedelmi tevékenységekről (OECD [2005b]). Az innovációs indikátorok az ipari innovációs folyamat jellemzőit és az innovációs tevékenységekre fordított forrásokat mérik. Előnyei, hogy mennyiségi és minőségi információkat is nyújtanak az innovációt elősegítő vagy akadályozó tényezőkről, az innováció hatásáról, a vállalatok teljesítményéről és az innováció terjedéséről. Hátrányai, hogy bizonyos minőségi problémák merülnek fel az önkéntes felmérések esetén az elégtelen a válaszadási arány következtében, az egyes vállalatok különböző módon értelmezik az innováció fogalmát, a nemzeti felmérések nem kielégítőek a felhasználók számára, a kutatás-fejlesztésről olyan információkat adnak, amelyek nem állnak összhangban a kutatás-fejlesztés felmérések adataival (OECD [2002]). Az innováció statisztikák elsősorban az Oslo-kézikönyv (Oslo Manual) ajánlásai alapján készülnek (ld. OECD [2005b]).

A K+F dolgozóknál sokkal szélesebb a *tudomány és technológia humán erőforrásainak fogalma* (*human resources for science and technology, HRST*), amely a tudományos és technológiai tevékenységet folytatók más kategóriáit is magába foglalja (OECD [1995]). A tudomány és technológia emberi erőforrásainak mérése olyan személyekre terjed ki, akik felsőfokú végzettségűek vagy diplomához kötött foglalkozásúak, de beletartoznak is, akik más középfok feletti végzettséggel rendelkeznek és technikai jellegű munkát végeznek. Előnyei, hogy áttekinthető a tudományos és technológiai személyzet jelenlegi és lehetséges jövőbeli kínálata, felhasználása és az irántuk megnyilvánuló kereslet, jövőbeli kutatásra és ipari teljesítményre gyakorolt hatásainak elemzése, az oktatás és képzés tervezése, a humán erőforrásokban megtestesülő tudás diffúziójának mérése, valamint a nők tudományban és technológiában játszott szerepének értékelése. Hátrányai, hogy a jelenlegi statisztikák meglehetősen részlegesek és az összesítés szintje nagyon magas a mintavételes felmérések használatának köszönhetően (OECD [2002]). Tudomány és technológia humán erőforrásainak mérése mindenekelőtt a Canberra-kézikönyv (Canberra Manual) javaslatai szerint történik (ld. OECD [2005b]).

Az *információs és kommunikációs technológiai (information and communication technology, ICT)* statisztikák és mutatók célja az információs gazdaság és az információs társadalom jobb megértése. A statisztikák és indikátorok magukban foglalják az információs társadalom kínálati oldalát (az ICT szektor statisztikája) és a keresleti oldalát (ICT használati szokások). Előnyei, hogy elősegítik a kapcsolódó irányelvek kialakítását és az információs társadalom fejlődésének nyomon követését, mérhetjük az információs és kommunikációs technológia iparágak hozzájárulását a gazdasági tevékenységekhez, megtudhatjuk az országok új technológia átvételi készségét és a technológiák terjedésének ütemét a gazdaság szereplői között. Hátrányai, hogy a célsokaság és a mintavételi technika az ICT használati szokások felméréseiben különbözhet az egyes országok között, amely az összesítő adatok nemzetközi összehasonlítása esetén lehet félrevezető, az ICT szektor statisztikája esetében a tevékenység alapú osztályozások a nemzetközi összehasonlíthatóságban szintén nagyon nehezen elérhetőek, mivel ezek olykor bizalmas adatok és csak nagyon kevés ország tud ilyen adatokkal szolgálni (OECD [2002]).

Eredménytáblák

A K+F és innovációs tevékenység és teljesítmény átfogó összehasonlítására a mutatószámokat egyszerre vizsgáló eredménytáblák készülnek. Tágabb értelemben ide

sorolhatók az OECD, az Egyesült Államok Nemzeti Tudományos Bizottsága (*National Science Board, NSB*), az Európai Közösségek Statisztikai Hivatala (*Statistical Office of European Communities, EUROSTAT*) vagy a Központi Statisztikai Hivatal (*KSH*) által készített rendszeres kimutatások, de szűkebb értelemben – tartalmi, formai és metodológiai megfontolásokból – az Európai Bizottság évente közzétett és hasonló gyakorisággal felülvizsgált jelentései tekinthetők eredménytábláknak. Érdemes azonban fenntartással kezelni ezeket az eredménytáblákat, mivel innovációról, nem pedig kutatás-fejlesztésről készültek. A kutatás-fejlesztést csak annyiban mutatják be, amennyiben a K+F része az innovációnak, a K+F mutatói pedig innováció mutatóinak egyik csoportja. Ez a csoport azonban vitathatatlanul a legfontosabb, hiszen alig van olyan innovációs mutató, amit ne használnának kutatás-fejlesztés mérésére (Török [2006]). A következőkben a méltán népszerű európai innovációs eredménytábla 2008. évi kiadásának módszertanát mutatjuk be, de nem hagyjuk figyelmen kívül a 2009-ben publikált globális és a 2006-ban megjelentetett regionális innovációs eredménytáblák legfontosabb jellemzőit sem.

Az európai innovációs eredménytáblában (*European Innovation Scoreboard, EIS*) a dimenziókat három nagy csoportba: egy „*hajtóerők*”, egy „*vállalati aktivitás*” és egy „*outputok*” csoportba sorolták. A csoportokat tovább bontották hét alcsoportra, amelyet ezután harminc kiválasztott innovációs dimenzióval jellemeztek. „*Hajtóerők*” (humán erőforrások, pénzügyek és támogatás), „*vállalati aktivitás*” (vállalati befektetés, kapcsolatok és vállalkozás, kimenetek) és „*outputok*” (innovátorok, gazdasági hatások). Az eredménytábla átdolgozása ezt a célt szolgálta, hogy olyan csoportokat alkossanak, amelyek egybefogják az összefüggő mutatókat és kiegyensúlyozott értékelését adják az innovációs teljesítmény aspektusainak. A csoportok és az alcsoportokat úgy fejlesztették ki, hogy alkalmazkodjanak a különböző nemzetek különböző innovációs folyamatainak és modelljeinek sokszínűségéhez. Könnyen belátható, hogy az előző csoportok a nemzeti innovációs teljesítmény legfontosabb indikátorait tartalmazza, azonban léteznek még egyéb gazdasági-társadalmi tényezők, amelyek hatást gyakorolnak az innovációra (pl. kormányzat, piacok, társadalmi tényezők szerepe és az innovációk iránti kereslet, valamint azok elfogadása) (Hollanders és van Cruysen [2008b], EC [2009]).

A 2009-ben publikált globális innovációs eredménytábla (*Global Innovation Scoreboard, GIS*) kiegészítő eszköz az európai innovációs eredménytáblához, amely az országok innovációs teljesítményének legfontosabb trendjeiről, eredményeiről és befolyásoló tényezőiről nyújt áttekintést. Az Európai Unió tagállamain felül további tizenhat ország (Svájc, Izrael, Japán, Egyesült Államok, Dél-Korea, Kanada, Szingapúr, Norvégia, Ausztrália, Új-Zéland, Oroszország, Kína, Törökország, Brazília, Mexikó, Argentína, India) innovációs teljesítményét elemzi és hasonlítja össze. A globális innovációs eredménytábla az innovációs és technológiai képességek kilenc indikátorát tartalmazza, amelyet három dimenzióba soroltak: „*vállalati aktivitás és outputok*”, „*humán erőforrások*” és „*infrastruktúra és befogadó képesség*” (Archibugi és mtsai. [2009]).

A regionális innovációs eredménytábla (*Regional Innovation Scoreboard, RIS*) eddig három kiadást élt meg (2002, 2003 és 2006). Az utolsó verzióban 208 európai uniós régió hét innovációs indikátorát elemezték és hasonlították össze (Hollanders [2007]). A regionális innovációs eredménytábla iránti növekvő érdeklődésnek köszönhetően 2009-ben újra elkészítették a regionális szintű elemzést, ám ezúttal az európai innovációs eredménytábla módszertana alapján (Hollanders és van Cruysen [2008b], EC [2009]).

Kompozit indikátorok

Az országok teljesítményét összehasonlító összetett mutatószámok iránt egyaránt növekvő érdeklődés tapasztalható a politikai döntéshozók és a közvélemény részéről. Az országok egyszerű összehasonlítását lehetővé tevő mutatószámok olyan komplex és nehezen megfogható területek bemutatására alkalmasak, mint a technológiai fejlődés, az innováció és a kutatás-fejlesztés. Ezekkel az indikátorokkal könnyebb a közvélemény tájékoztatása, mint megtalálni a közös trendet a sok különálló mutatószám között és bizonyítottan hasznosak az országok teljesítményének benchmarkingjában. Ugyanakkor az összetett mutatószámok félrevezető politikai üzeneteket is küldhetnek, ha rosszul alkották meg vagy félreértelmezték azokat. Az indikátorok által mutatott összkép gyakran készíti a felhasználókat – különösképpen a politikai döntéshozókat – végtelenségig leegyszerűsített elemzési vagy politikai következtetések levonására, ahelyett, hogy a kompozit indikátorok vitaindítók és a közvélemény érdeklődése felkeltésének kezdőpontjai lennének. Megfelelőségüket pedig az általuk érintett területek figyelembevételével lehet csak értékelni (*Nardo és mtsai.* [2005]). Az 1. táblázat a kutatás-fejlesztés nemzetközi összehasonlításokban alkalmazott összetett mutatószámokat tartalmazza.

A kutatás-fejlesztés kompozit indikátorai nemzetközi, nemzetgazdasági és regionális szinten

	Szerző	Tényezők	Módszer	Forrás
Összesített innovációs mutató (Summary Innovation Index, SII)	Európai Bizottság	Harminc EIS mutató	Harminc EIS mutató transzformált értékének súlyozatlan átlaga	Hollanders és van Cruysen [2008b], EC [2009]
Globális innovációs eredménytábla indexe (Global Innovation Scoreboard Index, GIS Index)	Európai Bizottság	GIS mutatók	Adott dimenzióba tartozó indikátorok egyszerű átlagából dimenzió kompozit innovációs indexek (Dimension Composit Innovation Index, DCII), Három dimenzió kompozit innovációs index súlyozott átlaga	Archibugi és mtsai. [2009]
Átfogó regionális összesített innovációs index (Revealed Regional Summary Innovation Index, RRSII)	Európai Bizottság	RIS mutatók	A regionális nemzeti összesített innovációs index (Regional National Summary Innovation Index, RNSII) és a regionális európai összesített innovációs index (Regional European Summary Innovation Index, REUSII) transzformált értékeinek súlyozott átlaga	Hollanders [2007]
Technológiai fejlettség indexe (Technological-Avance Index, Tech-Adv)	ENSZ Iparfejlesztés Szervezete (United Nations Industrial Development Organisation, UNIDO)	Medium-tech és high-tech ipar hozzáadott értéke és az ipari export	A mutatók számtani átlaga	UNIDO [2005]
Technológiai aktivitás indexe (Technological Activity Index, TAI)	ENSZ Kereskedelmi és Fejlesztési Konferencia (United Nations Conference on Trade and Development, UNCTAD)	K+F tevékenységben foglalkoztatott munkaerő, szabadalmak és a tudományos publikációk száma	-	UNCTAD [2005]
ArCo technológia index (ArCo technology Index, ArCoTI)	Archibugi és Coco	Szabadalmak és tudományos publikációk száma, a régi és az új technológiák (internet, vezetékes és mobil telefon) elterjedése, humán tőke fejlettsége	Adott részmutatót alkotó változók számtani átlagából részmutatók, Három részmutatóból számtani átlag	Archibugi és Coco [2004]
Globális versenyképességi index (Global Competitiveness Index, GCI) tizenkettedik pillére	Világ gazdasági Fórum (World Economic Forum, WEF)	Innovációs kapacitás, tudományos kutatóintézetek színvonala, vállalatok K+F ráfordításai, egyetemek és üzleti szféra kutatási együttműködései, fejlett technológiájú termékek kormányzati beszerzése, tudósok és mérnökök rendelkezésre állása és szabadalmak bejegyzése	-	WEF [2009]
Tudás gazdaság index (Knowledge Economy Index, KEI) és Tudás index (Knowledge Index, KI) harmadik pillére	Világbank (World Bank, WB)	Licenciadíjak, USPTO-nál bejegyzett szabadalmak, a tudományos és műszaki folyóiratcikkek	-	WB [2009]

1. táblázat: A kutatás-fejlesztés kompozit indikátorai nemzetközi, nemzetgazdasági és regionális szinten

Forrás: Saját szerkesztés

Borsi és Telcs [2004] (Török [2005c]) arra kereste a választ, hogy a K+F statisztikák jól értelmezhető csoportjaira, azaz a mutatószámokra konstruálható-e olyan összetett mutató, amely a lehető legtöbb információt hordozza, azaz a mutatók szórásából kellően nagy hányadot megmagyaráz. A kérdésre *főkomponens-elemzéssel* (*principal component analysis, PCA*) adtak választ (ld. Niwa és Tomizawa [1995]). Megállapításuk szerint ennek a módszernek a segítségével felállított, több mérőszámot együttesen figyelembe vevő kompozit rangsorok jól értelmezhetőek.

Borsi és Telcs [2004] arra is választ keresett, hogy kialakítható-e kutatás-fejlesztési mutatószámok esetében olyan nem önkényes súlyozás, amellyel egy statisztikailag konzisztens összetett rangsor alakítható ki. A kérdésre a ma egyre szélesebb körben elterjedt heurisztikus optimumkeresési megoldások egyikével, a *genetikus algoritmussal* (*genetic algorithm, GA*) adtak választ és megállapították, hogy a vizsgált országokra egyértelmű pozíció határozható meg a módszer segítségével.

A *fuzzy halmazok elméletét* (*fuzzy set theory, FST*), amelyet a menedzsment tudományok területén (Tran és mtsai. [2002], Tsaour és mtsai. [2002], Moon és Kang [1999], Sohn és mtsai. [2001]) gyakran alkalmaznak, először Moon és Lee [2005] használták fel kompozit tudományos és technológiai indexek készítéséhez. A vizsgálatba vont tudományos és technológiai indikátorokat szekunder és primer kutatás alapján jelölték ki, majd ezt követően különböző területek (akadémiai szektor, közszektor, ipar, természettudomány és társadalomtudomány) szakértőit kérték meg, hogy jelzők segítségével fejezzék ki véleményüket az indikátorok relatív fontosságáról. Az indikátorokból – a szakértők válaszait fuzzy halmazok elmélete segítségével meghatározott értékekkel súlyozva – három kompozit indikátort hoztak létre „K+F input” (K+F dolgozók, K+F ráfordítások, K+F alaptőke), „K+F output” (szabadalmak, publikációk, technológia kereskedelem) és „gazdasági output”, amelyeket keresztmetszeti és longitudinális vizsgálatokhoz használtak fel.

A *burkológörbe-elemzést* (*data envelopment analysis, DEA*) a hazai szakirodalomban (ld. Bunkóczi és Pitlik [1999], Fülöp és Temesi [2001], Koty [1997], Tibenszky [2007], Tóth [1999]) elsőként Borsi [2005] (Török [2005c]) használta a K+F hatékonyságának vizsgálatára Färe és mtsai. [1994] alapján. A nemzetközi szakirodalomban (Nardo és mtsai. [2005]) azonban nem új ez az alkalmazási terület. A burkológörbe-elemzésben input mutatóként a K+F ráfordításokat és a K+F dolgozókat, outputként pedig a publikációk és a szabadalmak számát használták. A burkológörbe-elemzés a többváltozós térben kiszámítja azokat a pontokat, amelyek a legjobban teljesítő országokat reprezentálják. A pontok meghatározzák a hatékonysági lehetőségek burkológörbét. A burkológörbe alatt elhelyezkedő országok nem hatékonyak, ugyanakkor a hozzájuk közel eső hatékony országok hatékonysági mutatóiból, egyértelműen meg lehet adni a nem hatékony országok pozícióját.

Az országok kutatás-fejlesztési és innovációs teljesítményének összetett mutatószámokkal történő mérésére olyan szervezetek tettek kísérletet, mint például a *Nemzetközi Menedzsment és Fejlesztési Intézet* (*International Institute for Management and Development, IMD*), az *NSB*, a *RAND*, vagy az *ENSZ Fejlesztési Programja* (*United Nations Development Programme, UNDP*). Ezek a próbálkozások azonban csak egy évre szóltak és nem folytatódtak tovább (IMD [2009], Wagner és mtsai. [2001], Wagner és mtsai. [2001], NSB [2008], UNDP [2007]). Érdekességképpen még meg lehet említeni a kifejezetten csak az ipari és a szolgáltatási szektorok innovációs aktivitásának (Hollanders és Kanerva [2009]) és a kutató-fejlesztő tevékenység alapjául szolgáló kreativitás (Hollanders és van Cruysen [2008a], Hui és mtsai. [2005]) és a gazdasági globalizáció (OECD [2005a]) mérésére tett első próbálkozásokat.

Összefoglalva elmondható, hogy a különálló mutatószámok olyan kvantitatív vagy kvalitatív mérési módszerei a megfigyelhető tényeknek, amelyek segítségével meghatározható az országok relatív pozíciója egy adott területen és kijelölhető a változás térbeli vagy időbeli iránya. Az indikátorok hasznosak továbbá a trendek meghatározásában, egy adott téma iránti figyelem felkeltésében, politikai prioritások felállításában és a teljesítmény benchmarkingjában vagy monitoringjában. Kompozit indikátorról akkor beszélünk, amikor a különálló mutatószámok egy önálló indexet alkotnak valamilyen matematikai vagy számítási modell alapján. Az összetett mutatószám elméletileg olyan többdimenziós fogalmakat képes mérni, amelyeket a különálló mutatószámok nem tudnak megragadni (*Nardo és mtsai.* [2005]). A kompozit indikátorok legfontosabb előnyei: alkalmasak komplex vagy többdimenziós témák összesítésére, összképet adnak egy adott témáról, könnyebb interpretálni, mint megtalálni a közös trendet a sok különálló mutatószámban, megkönnyítik az országok rangsorolását, segítenek a közvélemény figyelmének a felkeltésében, összesítik az országok teljesítményét és annak időbeli változását, csökkentik a mutatószám listák terjedelmét, több információt tartalmaznak. Hátrányai: félrevezető politikai információkat küldhetnek, ha rosszul alkotják meg vagy félreértelmezik, végtelenségig leegyszerűsített politikai következtetések levonására vezethetnek, használhatatlanok, ha a felépítésük átláthatatlan és helytelen statisztikai elveken alapulnak, a részmutatók és a súlyok kiválasztását befolyásolhatja a politika, növekszik az adatigény a részmutatók és a statisztikailag szignifikáns elemzések készítéséhez (*Saisana és Tarantola* [2002]).

Mérési modellek

Először a kilencvenes évek végén jelentek meg a szakirodalomban olyan összehasonlító kutatás-fejlesztési és innovációs vizsgálatok (összegző modellek), amelyek szintetikus jelleggel, a bemeneti és a kimeneti mutatók egyszerre történő kezelésével elemzik az országok kutatás-fejlesztési és innovációs tevékenységét és teljesítményét, számos bonyolultabb mutatót alkalmazva (*Török* [2006]). A következőkben ezek közül a modellek közül *Porter és Stern*, *Faber és Heszen*, *Török* valamint *Sohn és szerzőtársai* modelljeit vesszük górcső alá, ugyanis ezeket tekintjük modellalkotási céljaink elméleti megalapozása és az alkalmazott módszertan szempontjából releváns koncepcióknak.

Az első komplex modellezési kísérlet *Porter és Stern* [1999] nevéhez fűződik, amely olyan komparatív innovációs elemzés, amely szintetikus jelleggel a bemeneti és kimeneti mutatók kombinációira építve ábrázolja az országok innovációs teljesítményét. A modell eredményváltozója kimondottan innovációs, nem pedig K+F jellegű, hiszen a vizsgált országok vállalatainak és egyéni jogtulajdonosainak az Egyesült Államokban évente megadott szabadalmak száma jelzi az innovációs potenciált (*Török* [2006d]). A Porter-Stern modellt maguk a szerzők jelentősen tovább fejlesztették (*Furman és szerzőtársai* [2002]), amelynek igen kedvező megítélése volt szakmai berkekben.

Az Utrechti Egyetem (Universiteit Utrecht) szerzői (*Faber és Heszen* [2004]) fel is használták *Furman és szerzőtársai* [2002] modelljét, de más irányban fejlesztették tovább. Az európai nemzeti innovációs képességek modelljében azt vizsgálták, hogy a K+F és más innovációs aktivitás kézzel fogható eredményeit, a szabadalom bejegyzést és a termék-innováció értékesítést, a vállalaton belüli, a vállalatok közötti, valamint a nemzeti innovációs infrastruktúra gazdasági és intézményi feltételei hogyan befolyásolják. A vállalatok szintjén az alábbi input-, folyamat- és outputváltozókat definiálnak: bemeneti változók (K+F magán-forrásokból való vállalati finanszírozása, vállalatok összes innovációs ráfordítása), folyamatváltozók (cégek rendelkezésére álló információk forrása, K+F kooperáció a vállalatok között és vállalatok nehézségei az innovációs projektek

megvalósítása alatt), valamint kimeneti változók (bejegyzett szabadalmak, vállalatok által értékesített termékinnovációk) (Török [2006d]). A Faber-Hesen modell megfelelő kiindulópontot jelent a K+F aktivitás mérési modelljeinek megalkotásában, ezért fentiekben bemutatott vállalati szintű változókat továbbfejlesztve felhasználjuk.

A kutatás-fejlesztési és innovációs teljesítmény és versenyképesség mérése Török [2006d] szerint szintén nem kielégítő csak bemeneti vagy csak kimeneti oldalon, mert nem mutatja meg az inputtényezők outputtényezőkké való átalakításának hatásfokát. Az innovációs folyamat „gőzgép” modellje, azt szemlélteti, hogy az innovációs rendszer milyen elemeibe kerülhetnek a rendszerbe jutó anyagi és emberi erőforrások, amelyek mérésére a K+F ráfordítások és a K+F dolgozók mutatói szolgálnak. Az innovációs folyamat első fázisában jelentős részben a kutatás-fejlesztés veszi fel ezeket az erőforrásokat, a folyamat előrehaladása közben folyamatos veszteség történik, míg végül innováció vagy mérhető teljesítmény formájában befejeződik a rendszerbe jutó erőforrások átalakítása. Az innovációs folyamat „gőzgép” modellje tehát azt a folyamatot tükrözi, amely során a kutatás-fejlesztésre fordított erőforrások számos mellékárami eredményt (vállalaton belüli tudás, publikáció, a személyes kutatói karrier építése) és hozamuknak csak egy része hasznosul főárami eredmények (találmány/szabadalom, innováció) formájában.

Dél-koreai szerzők (Sohn és mtsai. [2007]) azt a célt tűzték ki, hogy strukturális egyenlet modell (structural equation model, SEM) (ld. Sohn és Moon [2003]) segítségével értékeljék az állami támogatás közvetett és közvetlen hatását a K+F outputokra, eredményekre és a gazdasági versenyképességre, figyelembe véve a támogatott vállalatok K+F környezetét és a támogató szervezetek külső értékelő programjait. A támogatott vállalatok K+F környezete hatásának becsléséhez a Malcolm Baldrige Nemzeti Minőségi Díj (Malcolm Baldrige National Quality Award, MBNQA) kritériumait adoptálták. Továbbá tesztelték a támogatott projektek közbenső értékelésének a hatását. A strukturális egyenlet modell a következő látens változókat (faktorokat) tartalmazza: input (támogatás összege, támogatás időszaka), vállalat K+F menedzsmentje (vezetés, stratégiai tervezés, vevő- és piac-orientáció, humán erőforrás orientáció, információ és elemzés, folyamatmenedzsment), támogató szervezet K+F menedzsmentje (közbenső értékelés, végső értékelés, on-line kutatás, támogatott vállalatok kutatása), output (technológiai teljesítmény, vevői elégedettség), eredmények (gazdasági teljesítmény, menedzsment teljesítmény, gyártási teljesítmény), és hatás (tudomány és technológia állapotának javítása, iparfejlesztés, nemzeti kereslet növelése, iparszerkezet állapotának javítása, nemzetgazdaság állapotának javítása).

2.1.2. Vállalat és projekt szint

A kutatás-fejlesztési programok elengedhetetlen része Balogh [2001] szerint a szakmai értékelés, amikor független szakértők vizsgálják a közvetlen és közvetett hatásokat. Az értékelés célja lehet a kitűzött célok és az elért eredmények összehasonlítása, a felhasznált eszközök hatékonyságának mérése, a szervezeti fejlődés és tanulás elősegítése, valamint információ a tudomány- és technológiapolitika számára. A kutatás-fejlesztési értékelési módszerek egy lehetséges csoportosítása a következő (2. táblázat).

A kutatás-fejlesztés mérési módszerei vállalat és projekt szinten

	Előnye	Hátránya
Szakértői bírálatok	Egyszerű a szervezés és a lebonyolítás, kísérletet tesznek a társadalmi haszon elemzésére, kis költség, magas szakmai színvonal, rendszerezhető és ellenőrizhető eredmények jellemzik	Gyakran túlértékelik a tudományos minőségi szempontokat, kevés véleményen alapulnak, kultúra- és referenciakritérium-függőek, szubjektíviságra adnak módot, csak kvalitatív eredményeket adnak, nem kedveznek a nagy áttörések elismerésének, a bíráló csoporton belül gyakran tekintélyelv uralkodik és a hagyományos bírálatok gyakran elhanyagolják a hasznosítás szempontjait
Interjúk és kérdőíves felmérések	Sok vélemény figyelembevétele, a nyitott kérdések révén gyakran új, érdekes szempontok merülnek fel, alkalmasak kvantitatív jelzőszámok meghatározására és alkalmasak az esettanulmányok eredményeinek általánosítására	A kérdések strukturálása és a válaszok értelmezése torzíthatja az eredményt, a válaszadók hajlamosak a valóságnál pozitívabb kép kialakítására, mert az értékelés eredménye kihat a saját későbbi támogatásukra
Félkvantitatív módszerek	Számszerűsíthető, átlátható és ellenőrizhető adatokat szolgáltatnak, lehetővé teszi a kutatók és kutatócsoportok normatív összehasonlítását és más módszerekkel kombinálva hasznos indikátorokat adnak	Általában egy-egy paraméterre koncentrálnak, nem adnak választ a kutatás-fejlesztés társadalmi és gazdasági hasznosság kérdésére és a makromutatókon belül nem lehet elkülöníteni a kutatás-fejlesztés hatásait
Kvantitatív módszerek	Logikus, matematikailag kezelhető, átlátható és ellenőrizhető adatok, lehetővé teszik projektek összehasonlítását, ezzel megalapozhatják az erőforrások felhasználásáról hozott döntéseket, és hangsúlyozzák a kutatás-fejlesztés társadalmi hasznosságának követelményét	Szűk szempontokra korlátozódnak a közvetett hatások figyelembevételénél, ritkán képesek figyelembe venni a hosszabb távú hatásokat, eredményeik matematikai megjelenítésével megbízható hatást keltenek, miközben pontosságukat számos módszertani nehézség gátolja és költségesek
Esettanulmányok	Konkrét eseteken követik a kutatás-fejlesztés és a társadalmi-gazdasági hatások összefüggéseit, segítenek a sikertényezők azonosításában, alkalmasak komplex folyamatok megértésére és döntések megalapozására és előre meghatározott indikátorok nélkül is feltárják az összefüggéseket	A túlra vonatkoznak, így folyamatban lévő ügyek vizsgálatára nem alkalmasak, szubjektívek, nagymértékben függenek az értékelő személy tapasztalataitól, eredményeik nem vagy nehezen általánosíthatók, költségesek, ezért nagyszámú téma vizsgálatára kevésbé alkalmasak, szöveges jellegük miatt kevés kvantitatív eredményt adnak, ezért nehéz beépíteni ezeket a rutinjellegű monitoring tevékenységbe
Teljesítmény indikátorok	Az indikátorok könnyen azonosíthatók, strukturálhatók és számszerűsíthetők, a folyamatban lévő programok követésére valószínűleg ez a legjobb módszer, fegyelmezi a gondolkodást azáltal, hogy előre meg kell határozni a célokhoz illő, mérhető indikátorokat és az összes értékelési módszer közül a legolcsóbb	A súlyozás szubjektívisága torzítóshoz vezethet, indikátorra alapozott döntések során elszármagadhatnak fontos kvalitatív információk és a sok adat a teljesség képzetét keltheti, miközben elszármagadhat az összefüggések, az okok megértése
Portfólió-elemzések	Több dimenzióban is szemléletesen használható elemzések, többletinformáció a teljes program irányainak elemzéséhez és alkalmasak nagy programok gyors áttekintésére, ezért menedzsment-eszközként is jól segítik a program-menedzserek és a döntéshozók munkáját	Az ábrázolt dimenziók kiválasztása szubjektív, a kevés indikátor alapján végzett portfólió-elemzések során kimaradhatnak fontos információk

2. táblázat: A kutatás-fejlesztés mérési módszerei vállalat és projekt szinten

Forrás: **Balogh [2001]**

A projektértékelés eredményei hat csoportra oszthatók *Török [1997]* szerint, amelyek kisebb részét lehet egyértelmű sikernek vagy kudarcnak nevezni. A hat csoport közül az elsőt egyértelmű sikernek lehet tekinteni, az utolsó pedig egyértelmű kudarcnak, két esetben nem lehet lezárult vagy komplett innovációs folyamatról beszélni az értékelési időszak alatt, egy másik esetben pedig valójában nincs is innovációs folyamat, annak ellenére, hogy a projekt formálisan befejeződött.

- „*Világsiker*” (blockbuster): a kutatás-fejlesztési feladatot sikeresen végrehajtják és a világpiacon is versenyképes termék válik az innovációs folyamat eredményéből.
- „*Részsiker*” (challenger): a folyamat szakmailag sikeresen lezárul, azonban nem eredményez kereskedelmi értelemben sikeres termék- vagy szolgáltatás innovációt.
- „*Siker egy piaci részben*” (local hero): az innovációból származó termék piaci részesedése túl kicsi ahhoz, hogy világsiker is váljék belőle, de a feltételek adottak.
- „*Túl hosszú projekt ciklus*” (tortue): az innovációs folyamat életciklusa túlnyúlik a projekt időszakán, a szakmai eredmény értékeléséhez lényegesen többet kell várni.

- „Sikeres fejlesztés, de nem innováció” (the dark side of the moon): ebben az esetben kereskedelmi siker jelentkezik, viszont nem zajlik le valójában innovációs folyamat.
- „Kidobott pénz” (waterloo): a projekt és így a támogatás kutatás-fejlesztési, innovációs és kereskedelmi szempontból egyaránt maximális kudarcnak bizonyul (Török [2006d]).

2.2. A kutatás-fejlesztés befolyásoló tényezői

A kutatás-fejlesztési és az innovációs tevékenység és teljesítmény mérési módszereinek áttekintése után a magyarázóter vizsgálatát állítjuk a disszertáció fókuszpontjába, vagyis keressük azokat a makro- és mikroszintű tényezőket, amelyek hatást gyakorolnak a K+F aktivitás alakulására. A befolyásoló tényezők feltárásával és megismerésével, a beavatkozási pontok térképe rajzolható meg. Ezáltal olyan operatív eszköz kerülhet nemzetgazdasági szinten a politikai döntéshozók, vállalati szinten pedig a menedzsment kezébe, amely segítségével elérhetővé válnak a K+F stratégiai célkitűzések és közvetett módon a versenyképesség javulása, valamint a gazdasági növekedés.

2.2.1. Nemzetközi, makrogazdasági és regionális szint

A konkrét vizsgálatainkat ezúttal is a nemzetközi, makrogazdasági és regionális szinttel kezdjük. Ezen belül kiemelt figyelmet fordítunk a K+F és innovációpolitika eltérő értelmezésére és az intézményrendszerek különböző modelljeire (domináns szereplős, munkamegosztásos, több lábon álló). Kitérünk továbbá a nemzeti innovációs rendszer forgalmára és a koncepció eltérő értelmezéseire (*Carlsson és szerzőtársai, Lundvall és szerzőtársai, Freeman*).

Az innovációpolitika jelentése sokkal tágabb, mint a K+F politikáé. Az innovációpolitika szoros összefüggésben van a kutatás-fejlesztéshez egyébként csak kevésbé kapcsolódó területekkel, ezért nehéz az innovációpolitika jelentésének precíz definiálása. A szakirodalomban gyakrabban találkozhatunk K+F, mint innovációpolitika elemzésével és a kormányzati célokra kidolgozott dokumentumok is inkább K+F, mint innovációpolitikára utalnak. Ennek oka lehet, hogy K+F szektorban dolgozók köre sokkal könnyebben azonosítható, mint azoké, akik az innováció területén dolgoznak, így a K+F politika a gyakorlatban széles körre is vonatkozhat. A K+F és az innovációpolitika intézményrendszere országonként eltérő a feladataik és eszközeik közötti átfedések ellenére is. Több helyen az oktatáspolitikát mellé rendelték a K+F politikát, van ahol a közlekedés-szállítás és a K+F tartozott ugyanahhoz a minisztériumhoz, ismét más országokban a kutatás és a tudomány saját külön minisztérium alá tartozik, további gyakori eset, hogy a kutatás-fejlesztést valamilyen kormányhivatalra bízzák. Az ilyen szervezetek nem rendelkeznek minisztériumi jogállással, vagyis a költségvetés tárgyalásánál, parlamenti interpellációknál és kormány szintű nemzetközi kapcsolatok területén miniszternek kell képviselnie őket. Az ilyen miniszteri képviselő azonban nem jelent miniszteri felügyeletet is az intézmények működésében. A gyakorlatban az innovációpolitika irányítása megoszlik a K+F politikai intézmény és a minisztériumok között, azonban ritka, hogy az innovációpolitikáért felelős szervezetet külön ilyen címmel is jelöljék a kormányzati struktúrában (*Török [2006d], Balogh [2008]*, megjelent: *Mosoniné és Tolnai [2008]*).

Frinking és szerzőtársai [2002] szerint annak ellenére, hogy a történelmi hagyományoknak, a szabályozási rendszernek, a politikai berendezkedésnek vagy a finanszírozási csatornáknak megfelelően az egyes országok innovációs rendszerei nagymértékben különböznek, az intézményrendszer alapvető struktúrája, valamint a kulcs-

szereplők száma és hierarchiája alapján azonban mégis három alapvető modell típust tudunk megkülönböztetni.

- A „*domináns szereplős*” (dominant player) modell jellemzője, hogy gyakorlatilag egy központi intézmény koordinálja a teljes intézményrendszert, ezen a szervezeten keresztül jutnak el az innovációs folyamatok támogatására szánt források a felhasználókhoz, és ez a szervezet felelős az innovációs információk terjesztéséért.
- A „*munkamegosztásos*” (division of labour) modell fő jellemzője, hogy az innovációs folyamatok intézményi koordinálásból többen kiveszik a részüket és köztük jól definiálható munkamegosztás van, ami azt jelenti, hogy ezek a szervezetek az államigazgatásban más-más minisztériumnak vannak alárendelve és az általuk nyújtott adminisztratív és pénzügyi támogatás rendszere is eltérő.
- A „*több lábon álló*” (pillarized) modellben az innováció intézményi menedzselését több szintén több szervezet látja el, de ezek a szervezetek egymással nem egyeztetett tevékenységet folytatnak és így támogatási formáik és célcsoportjaik átfedik egymást. A rendszer ennél fogva egy jelentős hatékonysági kockázatot hordoz, ugyanakkor megvan az előnye, hogy bármelyik támogató intézmény megszűnésével nem veszik el a támogatási forma, hiszen legalább kettő, de néha több intézmény is nyújtja ugyanazt (Buzás [2007]).

Míg a szakirodalom sokkal gyakrabban elemez K+F, mint innovációpolitikát, addig a nemzeti K+F rendszerek intézményi leírásában a nemzeti innovációs rendszer (National Innovation System, NIS) elnevezést használják. A nemzeti innovációs rendszer olyan intézményi megközelítés, amely az innovációval foglalkozó cégeket a külső intézmények, kormányzati politikák, versenytársak, vevők, értékrendszerek, valamint társadalmi és kulturális szokás- és működési rendszerek tükrében vizsgálja abból a felvetésből kiindulva, hogy az innovatív cégek tevékenysége a felsorolt tényezők mindegyikétől függ (OECD [2005b]). A NIS koncepció sajátossága, hogy kiemeli az innovációs folyamatnak és szereplőinek a kapcsolatát a társadalomhoz és a gazdasághoz és ezzel világossá teszi, hogy nem csak tudományos és műszaki célokról van szó. Az innovációval foglalkozó szervezetek magatartása a NIS modell szerint valamennyi, az innovációban akár csak kis mértékben érdekelt társadalmi és gazdasági szereplő magatartásától függ, az innovatív szervezetek felkészültsége és erőfeszítése önmagában nem elegendő az innovációs folyamat sikeréhez, ehhez a sikerhez szükséges a kedvező társadalmi és gazdasági környezet is. A NIS koncepció gyengesége az, ami az erőssége: átfogó jelleg igen szélessé teszi alkalmazási körét, ugyanakkor egymástól erősen eltérő esetek vizsgálatára is alkalmazható, ez pedig eléggé elvonttá teszi (Török [2006d], Buzás [2007]).

- Carlsson és szerzőtársai [2002] szerint a NIS-modell korszerű értelmezése széles körű, nemcsak egyfajta, a gazdaság és a kutatás-fejlesztés intézményi szereplőiből álló input-output sémát jelent, hanem kifejezetten nemzeti innovációs rendszert is. A szerzők szerint a NIS-modell csak statikus összehasonlító elemzések eszköze lehet, a komplex jellegét és a számos szereplőjét ismerve legfeljebb olyan dinamikus NIS-modellek képzelhetők el, amelyek csak a fontosabb szereplőket tartalmazzák.
- Lundvall és szerzőtársai [2002] szerint a NIS-modell a nemzetállamra épül, amely a globalizációs folyamat jelentős sebessége ellenére számos innovációs vagy ahhoz kapcsolódó tevékenység keretét adja. Modellváltozatukat a kis és nyitott nemzetgazdaságok esetére dolgozták ki, nagyszámú innovatív belföldi cégek és köztük folyó intenzív verseny előfeltevése mellett, amelytől nem várható más országok innovációs rendszereinek megfelelő elméleti leképezése.
- Freeman [2002] arra keresi a választ, hogyan illeszthető a NIS-modellbe a társadalom alkalmazkodóképessége a technikai haladás követelményeihez és megállapítja, hogy az alkalmazkodóképesség erősen befolyásolja a nemzet-

gazdaságok növekedési teljesítményét és az aktív tanulási képességek egyre szélesebb körű elterjedésének szerepét is hangsúlyozza (Török [2006d]).

Abernathy és Utterback (1978) szerint a technológiai képességek megszerzésének (termék- és technológiai innovációknak) három szakasza van a fejlett piacgazdaságokban, a képlékeny, az átmeneti és a specifikus szakaszok:

- A „*képlékeny*” (fluid) szakaszban a radikális innovációk aránya magas, a termékek jellemzői gyorsan és gyakran változnak, sok kis vállalat versenyzik egymással közvetett úton, a szervezetek rugalmasak, gyorsan reagálók, a legfőbb veszélyforrás az elavult technológia és az új belépők, a technológia innovációk pedig még képlékenyek, nem hatékonyak.
- Az „*átmeneti*” (transitional) szakaszban a technológiai innovációk aránya magas, megindul az átmenet a domináns design felé, sok vállalat száll versenyre egymással, a szervezetek egyre formálisabbá válnak, egyre-másra jelennek meg imitátorok, akik lemásolják a termék- és technológia innovációkat, a folyamatok pedig megszilárdulnak, sztenderdizálódnak.
- A „*specifikus*” (specific) szakaszban az inkrementális innovációk aránya magas, a termékek sztenderdizálása maximális, a versenytársak száma kevés, oligopolisztikus berendezkedés válik jellemzővé, a szervezetek tradicionális formát öltenek, veszélyt az új technológiák és az innovációkat tönkretéve vállalatok jelentik, a folyamatok pedig tökeigényesek.

2.2.2. Vállalat és projekt szint

Az országcsoportok, a nemzetgazdaságok és a kisebb területi egységek magától értetődő módon nem végeznek konkrét kutatás-fejlesztési és innovációs tevékenységeket. Mivel ezeket a tevékenységeket elsősorban a kutató-fejlesztő intézetek, felsőoktatási és vállalkozási kutatóhelyek folytatják, ezért különös figyelmet kell szentelni a nemzeti innovációs rendszer ezen szereplőinek K+F aktivitását befolyásoló tényezőkre. A következő részben külön kezeljük a kutatás-fejlesztési és innovációs tevékenység és teljesítmény sikertényezőit és azokat az akadályokat, amelyek kisebb-nagyobb gátat szabnak a folyamatoknak. A vállalatok és projektek sikerét befolyásoló tényezők közül kiemeljük a vállalatmérete és az időtényezőt. Meglátásunk szerint ezek a szempontok pozitív és negatív hozadékkal egyaránt járhatnak, nem lehet egyértelműen megállapítani, hogy kedvezően vagy kedvezőtlenül járulnak hozzá a gazdasági szereplők stratégiai céljainak realizálásához.

Az innovációt segítő tényezők

Az innováció és a szervezet jótékony összhangja, illetve kritikus ellentmondásai és ezek kezelése a szakirodalom frekvenciált kérdései közé tartozik. A különböző modellek és szervezetek az innováció számára eltérő feltételeket, előnyöket vagy hátrányokat eredményeznek a célok időtávja, a kockázatvállalás, a funkciók szerepe és a funkciók közötti együttműködés terén. Az innovációt segítő szervezeti jellemzőket Trott [2008] alapján foglaljuk össze, kiemelve a hosszabb távú vállalati gondolkodás, a piaci tendenciák figyelése, az ésszerű kockázatvállalás, a funkciók közötti együttműködés, az innovációs nyitottság, a felkészült és alkalmazkodni képes menedzsment követelményeit: növekedési orientáció (hosszú távú növekedés előnyben részesítése a rövid távú profittal szemben), éberség (a szervezet képessége a piaci lehetőségek és fenyegetések felismerésére), elkötelezettség a technológia fejlesztése mellett (hajlandóság hosszú távú technológiai beruházásokra), kockázatvállalás (hajlandóság nagyobb kockázatú lehetőségek

kihasználására kiegyensúlyozott portfólió mellett), funkcióközi együttműködés (egymás kölcsönös tisztelete és együttműködési hajlandóság a különböző vállalati funkciók szakemberei között), fogadókészség az innovációra (külső fejlesztésű technológiák ismerete, előnyös alkalmazásuk azonosítása és kihasználása), tehetetlenség, közömbösség legyőzése (képeség az innováció menedzselésére és a kreativitás támogatására), alkalmazkodóképesség (változások elfogadása), valamint szakértelem és képességek (tudás, szakértelem és képességek terén a specializáció és sokszínűség optimális kombinációja) (Vágási [2006], megjelent: Vágási és mtsai. [2006]).

A McMaster Egyetem (McMaster University) szerzőpárosa, *Cooper és Kleinschmidt* [1995] arra vállalkozott, hogy benchmarking módszer segítségével azonosítsa a vállalati termékinnováció sikertényezőit. A modell tíz mutatószámot használ az újtermék-fejlesztés teljesítményének mérésére, amelyeket két dimenzióban foglal össze, majd a redukált térben négy csoportba sorolja a felmérésben résztvevő vállalatokat teljesítményük alapján. Az elemzés eredménye szerint a vállalati termékinnováció sikere az alábbi tényezőktől függ: folyamat (terméktervezés folyamata a vállalatnál, tevékenységek definiálása a folyamatban) szervezet (újtermék-program megszervezésének módja), stratégia (vállalati újtermék-stratégia), kultúra (vállalati belső innováció kultúra és klíma), támogatás (vállalatvezetés érdekeltsége és vállalati szintű elkötelezettség egy új termék fejlesztésében) (Vágási [2006], megjelent: Vágási és mtsai. [2006]). A K+F aktivitás befolyásoló tényezői elméleti modelljének kidolgozásához megfelelő kiindulópontnak tekinthető a Cooper-Kleinschmidt modell. A vállalati szintű sikertényezőket kisebb-nagyobb módosításokkal felhasználjuk, illetve kiegészítjük.

A Cooper-Kleinschmidt modellből kiindulva mintegy másfél évtizeddel később *Abdel-Kader és Yu-Ching Lin* [2009] hasonló vizsgálatot végzett annak érdekében, hogy azonosítsák a kutató-fejlesztő szervezetek sikertényezőit. Az eredmények alapján megkülönböztetünk stratégiai tényezőket (vezetők felelősségvállalása stratégiai döntéseikért, alapvető megfontolás a K+F projekt jóváhagyása és K+F team kialakítása előtt), termékinnovációs tényezőket (a szenior menedzsment feladata a termékinnováció valamennyi lépésének irányítása és ellenőrzése, a szenior menedzsment részvétele a folyamatokban alapvető követelmény), belső tényezőket (a szenior menedzsment felelőssége a közvetlen kommunikáció, a kellemes csapatmunka és az innovatív környezet kialakítása), és külső tényezőket (a K+F projekt jóváhagyása előtt piackutatást kell végezni).

Az innovációs projektek sikerét befolyásoló vállalati tényezőket tekintette át *Szakály* [2008], aki szerint az új termékek fejlesztésének eredményességét meghatározó tényezők a „technológiai stratégia” (stratégiai szándék és K+F portfólió), a „termékfejlesztési szervezet” (szövetséges biztosítása, gondos kiválasztása, stratégiai kiválasztás, párhuzamos fejlesztés és felsővezetői támogatás), a „fejlesztő teamek” (többféle tudás, fogyasztó és beszállító bevonása, szerkezeti illeszkedés, teamvezetői igazodás és stratégia rögzítése), és a „eszközök” (alkalmas eszköz).

Montoya-Weiss és Calantone [1994] a Michigani Állami Egyetem (Michigan State University, MSU) oktatói empirikus kutatásokat végzett újtermék projektekre vonatkozóan és négy fő csoportba sorolta a felderített, sikert befolyásoló nagyszámú menedzsment tényezőt. Ezeket a csoportokat a stratégiai és a tervezési folyamathoz kapcsolódó, a piaci-környezeti, valamint a szervezeti tényezők alkotják: stratégiai tényezők (termékelsőny, technológiai szinergia, marketing szinergia, vállalati erőforrások, termékstratégia), tervezési folyamat (műszaki tevékenységek színvonala, marketing tevékenységek színvonala, előkészítő tevékenységek színvonala, vezetői támogatás, piacra lépés gyorsasága, üzleti elemzés, piaci-környezeti tényezők, piacpotenciál/méret, piaci verseny-

képesség, külső környezet), valamint szervezeti tényezők (belső/külső kapcsolatok, vállalati szervezet) (Vágási [2006], megjelent: Vágási és mtsai. [2006]).

Az innovációt akadályozó tényezők

Az innovációs tevékenységet számos tényező akadályozhatja. Lehetnek olyan tényezők, amelyek az innovációs tevékenység elkezdését akadályozzák, míg mások magát a folyamatot lassítják, vagy negatívan befolyásolják az elvárt eredményeket. Az innovációt akadályozó tényezők között lehetnek gazdasági (pl. magas költségek, elégtelen kereslet) vállalati (pl. szakképzett munkaerő vagy tudás hiánya) és jogi (pl. szabályozások, adótörvények) tényezők (OECD [2005b]).

Az OECD ajánlása szerint az innovációt akadályozó tényezőket öt csoportba lehet sorolni: költség (túl magas kockázat, túl magas költség, forráshiány a vállalatban belül, külső finanszírozás hiánya), tudás (alacsony innovációs potenciál, szakképzett munkaerő hiánya, technológiai ismeretek hiánya, piac-ismeretek hiánya, külső szolgáltatások elérhetőségének hiányossága, együttműködő partnerek keresésének nehézségei, szervezeti rugalmatlanság a vállalatban belül, az alkalmazottak innovációs tevékenységbe történő bevonásának nehézsége), piaci (innovatív termékek és szolgáltatások iránti kereslethiány, potenciális piac versenytársak általi lefedettség), intézményi (elégtelen infrastruktúra, gyenge tulajdonjog, törvényhozás, szabályozás, standardok, adózás) és egyéb (nincs szükség innovációra korábbi innovációk vagy kereslethiány következtében) tényezők (OECD [2005b]).

Kiss [2004] felmérése szerint az akadályozó tényezők közül a pénzügyi források hiánya emelkedik ki a magyarországi vállalatok körében, amely egyrészt utal a saját források szűkösségére, de felhívja a figyelmet a hitellehetőségek és az állami támogatás elégtelenségére. Viszonylag nagyobb problémának tekinthető még az alacsony innovációs potenciál, az adóztatás, törvények, előírások, a piaci információk hiánya és a képzett munkaerő hiánya.

Petruska [2004] vizsgálata kimutatta, hogy az innovációt akadályozó tényezők közül a hazai vállalatok a legjelentősebbnek a K+F szakemberek hiányát és a fejlesztési források elégtelenségét, illetve ezzel szoros összefüggésben a K+F infrastruktúra alulfejlettségét jelölték meg. A műszaki szakemberek hiánya több okra vezethető vissza, a korábbi kutatói gárda szétszóródására, a nem műszaki szakemberek nagyszámú megjelenése miatt a szakma felhígulására és az utánpótlás nehézségeire.

Az előzőekhez képest frissebbnek és átfogóbbnak tekinthető a KSH [2005-2006] kétévente végzett kutatása, amelyben az innovációs tevékenységet akadályozó tényezők közül első helyen a tőkehiány szerepel és majdnem ugyanolyan súllyal másodikként a magas innovációs költségek. A szakképzett munkaerő hiánya csak kissé, a nem elégséges információk pedig elhanyagolható mértékben hátráltatják a magyarországi vállalkozásokat.

A vállalkozások innováció képességét elemző nemzetközi kutatások az alábbi tényező-sorrendet mutatják: magas gazdasági kockázat, magas innovációs költségek, hiányzó vevői elfogadás, finanszírozás, szervezeti probléma, hiányzó piaci információk, törvényi szabályozás, belső ellenállás, szakmai személyzet, hosszú engedélyezési folyamat, hiányzó technikai, technológiai információk. A tényezők elemzése világosan mutatja, hogy az innovációt leginkább a kockázatok és a kockázatvállalás nehézsége akadályozza, amit a költségek mellett elsősorban a vevői elfogadás egyre nehezebb elérése és a piaci információk hiánya okoz (Piskóti [2006], megjelent: Vágási és mtsai. [2006]).

Az innovációt vállalati szinten befolyásoló tényezők közül ki kell emelni a vállalat-méretet és az időtényezőt, amelyek pozitív és negatív hatásokat egyaránt kifejtenek az innovációs tevékenység megkezdésére, a folyamatára és az eredményeire, vagyis magára

az innovációs aktivitásra. A következőkben ezeket a tényezőket vizsgáljuk meg közelebbről, kiemelve a nagyvállalatok, valamint a kis- és közepes vállalatok előnyeit és hátrányait az innováció területén, illetve az időstratégiai típusok előny és hátrány oldalát.

Vállalatméret

A vállalatméret és az innovációs képességek és eredményesség közötti összefüggés az innovációval foglalkozó szakirodalom rendre visszatérő témája. A nagyvállalatok előnyeit *Galbraith* [1993], a kis- és közepes vállalatok előnyeit pedig *Schumacher* [1973] hangsúlyozza a klasszikus közgazdászok közül. A nagyvállalatok és a kis- és közepes vállalatok előnyei terén egyfajta szabályszerűség figyelhető meg a materiális és a magatartási feltételek területén. A nagyvállalatok innovációs előnyei elsősorban materiális feltételeken alapulnak, vagyis kedvezőbb finansziális és infrastrukturális körülményeken. A kis- és közepes vállalatok előnyei magatartási jellegűek: vállalkozói dinamizmus, rugalmasság és gyorsabb reakció a piaci változásokra (*Vágási* [2006], megjelent: *Vágási és mtsai.* [2006]).

A 3. táblázat a nagyvállalatok innovációs előnyeit és hátrányait tartalmazzák, amelyek közül a menedzsment és a marketing aspektusokat emeljük ki. A nagyvállalatok szak-képzett menedzserei képesek az egész vállalat működését átlátni és komplex kutatás-fejlesztési stratégiát kialakítani és elfogadtatni az alkalmazottakkal. Fejlett értékesítési és disztribúciós szervezettel rendelkeznek a nagyvállalatok, amely segítségével képesek a meglévő termékekkel és szolgáltatásokkal akár piacvezető pozíciót elfoglalni, de legalább a piac meghatározó szereplőjévé válni. Hátrányai: a kockázatkerülő pénzügyi és számviteli monitoring következtében a vállalat menedzsmentje dinamizmusától megfosztott bürokráciává válhat és előfordulhat, hogy nem ismerik fel a magas növekedési potenciállal rendelkező piaci réseket, az új technológiákat a meglévő termékek és szolgáltatások szempontjából inkább veszélyforrásnak tekinthetik, mint új piaci lehetőségeknek.

Nagyvállalatok előnyei és hátrányai az innováció terén		
	Előnye	Hátránya
Menedzsment	A szakképzett menedzserek képesek a vállalat egészét átlátni és átfogó technológiastratégiát kialakítani	A kockázatkerülő számviteli ellenőrzésének alávetve a menedzserek dinamizmusuktól megfosztott bürokratákká válhatnak
Kommunikáció	Képesség átfogó tudományos és technológiai hálózat kialakítására vállalaton kívüli piaci szereplőkkel	A belső kommunikáció hosszadalmassá válhat, a hosszú csatorna lassítja a reakcióidőt
Marketing	Széleskörű elosztási és szolgáltatási apparátus, meglévő termékekkel jelentős piaci pozíció elfoglalása	Előfordulhat, hogy nem ismerik fel a növekedési potenciállal rendelkező új piaci réseket, az új technológiákat a meglévő termékek szempontjából inkább veszélyesnek tekinthetik, mintsem új piaci lehetőségeknek
Műszaki alkalmazottak	Képesség magasán képzett műszaki szakembereket megnyerni, jelentős K+F apparátust működtetni, méretgazdaságossági és diverzifikációs előnyt érvényesíteni a K+F terén	A műszaki szakemberek könnyen elszigetelődhetnek a többi vállalati funkciótól
Pénzügyek	Hitelképesek, a kockázatot széles portfólióra tudják ráteríteni, képesek diverzifikációt finanszírozni	A részvényesek nyomást gyakorolhatnak a rövid távú profitabilitás irányába, amihez hozzájárulhat a rövid lejáratú hitelek kínálata
Növekedés	Képesség méretgazdaságossági és tanulási előnyt realizálni a beruházás és a termelés terén, akvizíció révén növekedni és árvezető szerepre szert tenni	-
Szabályozási feltételek	Képesség megbirkózni az állami szabályozással, a megfeleléshez szükséges K+F tevékenységet finanszírozni, szabadalmi védettséget biztosítani	A szabályozás gyakran szigorúbb a nagyvállalatokkal szemben
Kormányzati programok	Képesség szakembereket foglalkoztatni a kormányzati programokhoz való hozzájárulás kihasználása érdekében, képesek különböző együttműködési formákat kialakítani	A kormányzati programok mind gyakrabban kis- és közepes vállalatokat támogatnak

Tanulási képesség	-	A nagyvállalatoknál gyakran lassúbb a tanulási folyamat, hiányzik a jól formalizált rendszer
Szervezet	Szinergia lehetősége a divíziók között	A szervezeti komplexitás nehézségei (nagyszámú divízió, növekvő nemzetközi tevékenység), mechanisztikussá váló kapcsolatok
Közös vállalatok/stratégiai szövetségek	Az erőforrások menedzsmentjének stratégiai lehetőségei a megfelelő partnerek kiválogatása és az együttműködés menedzselése terén	-
Beszállítói kapcsolatok	Képesek támogatni az innovatív beszállítókat	-

3. táblázat: **Nagyvállalatok előnyei és hátrányai az innováció terén**

Forrás: *Vágási [2006], megjelent: Vágási és mtsai. [2006]*

A 4. táblázat a kis- és közepes vállalkozások innovációs előnyeit és hátrányait foglalja össze, amelyek közül ezúttal is a menedzsment és a marketing szempontokra helyezük a hangsúlyt. Menedzsment előny, hogy a nagyvállalatokhoz képest kisebb a bürokrácia, többnyire a tulajdonos általi vezetés következtében gyorsabban születnek a döntések, kockázatvállaló, organikus menedzsment stílus a jellemző. Marketing előny, hogy a vállalkozás gyorsan tud alkalmazkodni a változó piaci körülményekhez és képes a hozzá közelálló piaci rések megoldozására. Menedzsment hátrány, hogy a vezetők gyakran nem rendelkeznek megfelelő szaktudással, tapasztalattal, megfelelő menedzsment ismeretekkel. Marketing hátrány, hogy a magas költségek következtében nehézséget jelent külföldi vállalkozás alapítása, amely nagyban hozzájárulhat a termék- vagy szolgáltatásinnováció sikeres piaci bevezetéséhez.

Kis- és közepes vállalatok előnyei és hátrányai az innováció terén		
	Előnye	Hátránya
Menedzsment	Kevesebb bürokrácia, vállalkozó általi irányítás következtében gyors döntéshozatal és kockázatvállalás, organikus vezetői stílus	A vállalkozók gyakran nem rendelkeznek formális menedzsment szaktudással
Kommunikáció	Gyors és hatékony belső kommunikáció, informális kapcsolatok	Idő és erőforrás hiánya megfelelő tudományos és technológiai hálózat kialakításához
Marketing	Gyors reagálás a változó piaci követelményekre, a tevékenységhez közelálló piaci rések elfoglalása	Külföldi vállalkozás indításának akadályozottsága a magas költségek miatt
Műszaki alkalmazottak	A műszaki személyzet több vállalati részlegben történő foglalkoztatása	Gyakran hiányzik a magas szintű műszaki szaktudás (külső műszaki specialisták igénybevételeének szükségessége), a K+F diverzifikációs előnyének nélkülözése
Pénzügyek	Alacsonyabb innovációs költségek és magasabb K+F hatékonyság lehetősége	Az innováció magas pénzügyi kockázatait nem képesek több tevékenységi területre szétvetíteni, külső tőke igénybevételeének nehézsége, magas tőke költség veszélye
Növekedés	Résstratégia/specializációra támaszkodó növekedési stratégia lehetősége (differenciáló stratégián belül)	A növekedéshez külső tőke igénybevételeének nehézsége, a vállalkozók gyakran nem képesek a növekedést menedzselni
Szabályozási feltételek	A szabályozás gyakran kevésbé szigorú a kis- és közepes vállalkozásokkal szemben	A kis- és közepes vállalkozások gyakran nem tudnak megbirkózni a szabályozás bonyolultságával, nehézségek a magas alkalmazkodási és szabadalmaztatási költségek terén
Kormányzati programok	Nagyszámú kormányzati program a kis- és közepes vállalkozások innovációs tevékenységének támogatására	Gyakran nehézségekbe ütközik a kormányzati programokhoz való hozzáférés az információhoz való hozzájutás problémái és a magas költségek miatt, nehézségek a kooperációs programok terén
Tanulási képesség	Képesség a gyors tanulásra, az adaptációra és a rutin kialakítására	-
Szervezet	Általában egyszerű és centralizált, organikus szervezeti forma	-
Közös vállalatok/stratégiai szövetségek	Vonzó partner lehet, ha technológia terén élenjáró	Szűkös menedzsmenttapasztalat, alárendelt erőpozíció a nagy cégekkel való együttműködésben
Beszállítói kapcsolatok	-	Csekély befolyás a beszállítókra

4. táblázat: **Kis- és közepes vállalatok előnyei és hátrányai az innováció terén**

Forrás: *Vágási [2006], megjelent: Vágási és mtsai. [2006]*

Időtényező

A piaci folyamatok gyors változásai és a technológia felértékelődött versenystratégiai szerepe abba az irányba mutat, hogy elengedhetetlen az idő versenytényezőként való kezelése és különösen fontos sikertényező az innovációk vonatkozásában (Piskóti [2006], megjelent Vágási és mtsai. [2006]). Időstratégia szempontjából az alábbi típusok vannak.

- „Vezető” (first to market): előnye, hogy nincs közvetlen versenybefolyás, nagy árpolitikai játéktér, domináns design, a standard meghatározhatósága, tapasztalati görbehatás költségelőnyei, teljese életciklusban lévő tőkemegtérülés, tartós vevőkapcsolatok kialakíthatósága, image előnyök, piaci korlátok kiépíthetősége. Hátránya: erőteljes technológiai és piacfejlődési bizonytalanság, kockázat, magas K+F költségek, nagy piacnyitási költségek, nem kiérlelt innováció nem lett standard, sikertelenség esetén erős image hátrányok.
- „Korai követő” (early to market): előnye, hogy meglévő tapasztalat révén kisebb piaci és technológiai kockázat, lehetőség a saját domináns design kialakítására, piaci pozíciók nem rögzültek, kedvező megtérülési lehetőségek, kisebb kezdeti piaci költségek. Hátránya: az úttörő vállalat piacbepési korlátai, tényleges és potenciális versenytársak, egyedi komparatív versenyelőny szükséges, még magas kutatás-fejlesztési költségek, gyors piaci reakciók igénye.
- „Kései követő” (late to market): (me too) előnye, hogy viszonylag alacsony K+F ráfordítási igény, iparági standardra támaszkodás lehetősége, csekély technológiai és piaci bizonytalanság. Hátránya: piacon meglévő nagyszámú konkurencia versenye, üzleti kapcsolatok elrendezettek, árharc veszélyéből eredő kudarcgyakoriság, kevés saját know-how, image hátrányok, kisebb idejű piaci jelenlét miatt nehezebben megtérülő beruházások veszélye. „Részpiaci stratégia” előnye, hogy kemény piacon is lehetőséget kínál, viszonylag csekély fejlesztési költség mellett, áralakításban a speciális megoldások miatt sajátos játéktér kínálkozik. Hátránya, hogy a piacon már jelenlévő kiépített belépési korlátai, a piaci rés megdolgozása a szükségesnél nagyobb költségeket okozhat, több részmegoldásban a szétforgácsoltság veszélye, a részpiaci siker a nagy cégeket csábítja.

A technológia létrehozása, megkeresése, elterjesztése és befogadása, különböző indítékkal megvalósított, tevékenységeiben kifejtett aktivitás és a stratégiai orientáció alapján a következőképpen jellemezhetők a vállalatok (Mytelka [1999], Buzás és Lengyel [2002], Szakály [2008]).

- „Élenjárók” (front runners): stratégiájuk „élre törő” (get-ahead), képesek meglévő technológiák újszerű kombinálásra, tudáshatárok kiterjesztésére, tudományos kutatásra, technológiafejlesztésre és laboratóriumi modellek létrehozására. Céljuk a K+F és a piaci megjelenítés cégen belüli összekapcsolása, házon belüli kutatás, technológiai fejlesztés, K+F hálózatok kialakítása, hosszabb távú K+F együttműködés, projektek kutatóintézetekkel, felhasználókkal és beszállítókkal.
- „Korai követők” (quick followers): stratégiájuk „lépéstartó” (keep up), képesek technológiai módosításokra, minőségjavításra, költségcsökkentésre, kisléptékű változtatásokra, mérnöki tervezésre, kivitelezésre, piaci bevezetésre, illetve tervezésre és a gyártás cégen belüli összehangolására. Céljuk a technológiafejlesztés, K+F hálózatok kialakítása, együttműködés egyetemek mérnök fakultásaival, tanácsadó cégekkel, technológia intézetekkel, felhasználókkal.
- „Kései követők” (latecomers): stratégiájuk „felzárkózó” (catch up), képesek problémamegoldó innovációkra, termelékenység növelésére, technológiamásolásra, technológia adaptációra. Mérnöki és menedzsment adottságok jellemzik, valamint visszajelzések a gyártási folyamatokból, illetve a termékvizsgálatokból. Céljuk a

technológia transzfer, technológia elterjesztés, demonstrációs projektek, oktatás, képzés, betanulási programok kialakítása, együttműködés termelékenységi központokkal, ügyfelekkel, berendezések szállítóival és közvetítőivel.

Ami pedig a termékinnovációk piaci elterjedését illeti, meg kell említeni Rogers (1983) nagyhatású elméletét, amely szerint az egyéneket öt csoportba sorolta annak függvényében, hogy milyen ütemben adoptálják az újításokat.

- Az „*innovátorok*” (innovators) adoptálják elsőként az újításokat, szívesen vállalnak kockázatot és nyitottak az újdonságok iránt. Kapcsolataik révén behozzák az innovációkat a társadalom többi csoportjába.
- A „*korai elfogadók*” (early adopters) az innovációkat a második körben fogadják el, mégis a társadalmi rendszer tekintélyes, véleményformáló tagjai. A többi csoport számára fontos információforrást jelentenek.
- A „*korai többség*” (early majority) számára az innovációk elfogadása jóval hosszabb időt vesz igénybe az előző két csoport tagjaihoz képest. Átmenetet képeznek a korán és a későn adoptálók közt.
- A „*késői többség*” (late majority) csak az után fogadják el az újításokat, miután a társadalom többsége ezt már megtette. Az adaptáció elsősorban az innovációk gazdasági és szociális szükségszerűségéből fakad.
- A „*lemaradók*” (laggards) fogadják el utoljára az innovációkat. Konzervatívak, zárkóztak az újításokkal szemben, személyiségük perisztostabil. Az adott társadalmi rendszer periferiáján helyezkednek el.

2.3. Összegzés

A kutatás-fejlesztés mérési módszereinek (mutatószámok, eredménytáblák, kompozit indikátorok, modellek) és befolyásoló tényezőinek (segítő és akadályozó tényezők, vállalatméret, időtényező) makro- és mikroszintű áttekintése után a disszertációban foglalt további gondolataink megértése szempontjából fontosabbnak tartott összefüggéseket, értelmezési kereteket címszavakban összegezzük.

- A kutatás-fejlesztési és innovációs tevékenység és teljesítmény mérése makro- és mikroszinten egyaránt fontos helyet foglal el a stratégiai célkitűzések realizálásának értékelésében, valamint az országok és vállalatok versenyképességének, gazdasági potenciáljának meghatározásában.
- A kutatás-fejlesztés nemzetközi, makrogazdasági és regionális szintű mérésére alkalmas módszereket négy csoportba soroltuk. Megkülönböztettünk tematizált mutatószámokat, a mutatószám-csoportokat egyszerre kezelő eredménytáblákat, a mutatószámokból képzett összetett mutatókat (kompozit indikátorokat) és komplex értékelési eljárásokat (mérési modelleket). A mérési módszerekkel általános megfogalmazható kritika, hogy nem mindig alkalmasak mérésre és nem mindig a kutatás-fejlesztést mérik, de ettől függetlenül az elmélet és a gyakorlat számára is nélkülözhetetlen eszközökről van szó.
- A vállalati és projektszintű kutatás-fejlesztés értékelés legfontosabb módszerei a szakértői bírálatok, az interjú és kérdőíves felmérések, a félkvantitatív módszerek, a kvantitatív módszerek, az esettanulmányok, a teljesítmény indikátorok és portfólió-elemzések Balogh [2001]. Nem érdemes azonban elkötelezni magunkat egy-egy módszer kizárólagos használata mellett, ezek a módszerek ugyanis nagymértékben továbbfejleszthetők és egymással kombinálhatók. Kimagasló figyelmet érdemel a vállalati és projekt céloknak, prioritásoknak, partnereknek és erőforrásoknak leginkább megfelelő értékelési rendszer kidolgozása.

- A K+F aktivitás befolyásoló tényezőinek körülhatárolása eminens érdeke a politikai döntéshozóknak és a vállalat menedzsmentjének. A beavatkozási pontokon keresztül ugyanis közvetett hatás gyakorolható a versenyképesség javulására és a gazdasági növekedésre.
- Az innovációpolitika jelentése sokkal tágabb, mint a K+F politikáé, (hasonlóan az innovációs és K+F jelentéséhez). Az innovációpolitika szoros összefüggésben van a kutatás-fejlesztéssel egyébként csak kevésbé kapcsolódó területekkel, ezért nehéz az innovációpolitika jelentésének precíz definiálása. A nemzeti innovációs rendszer olyan intézményi megközelítés, amely az innovációval foglalkozó cégeket a külső intézmények, kormányzati politikák, versenytársak, vevők, értékrendszerek, tükrében vizsgálja abból a felvetésből kiindulva, hogy az innovatív cégek tevékenysége a felsorolt tényezők mindegyikétől függ.
- A vállalati innovációt segítő és akadályozó tényezők teoretikus és empirikus vizsgálata az innovációs szakirodalom közkezdvelt témája és a különböző nemzetközi és hazai modellek (pl. *Cooper és Kleinschmidt* [1995], *Montoya-Weiss és Calantone* [1994]) és kutatások (*Kiss* [2004], *Piskóti* [2006], megjelent: *Vágási és mtsai.* [2006]) közel azonos eredményekre vezettek. Fontos azonban megemlíteni, hogy a termék- vagy szolgáltatásinnováció sikere vagy kudarca szempontjából releváns vállalatméret és időtényező nem állíthatók kétséget kizáróan az előnyök vagy a hátrányok oldalára.

A szakirodalmi áttekintés összefoglalásának zárásaként a kutatás-fejlesztési és innovációs tevékenység és teljesítmény mérési módszereivel kapcsolatban a következő tézist fogalmazzuk meg.

T1: Kutatásunk során feldolgoztuk a K+F aktivitás nemzetközi, makrogazdasági és regionális szintű mérésére, értékelésére és ellenőrzésére használt módszereket és azokat négy csoportba soroltuk: mutatószámok, eredménytáblák, kompozit indikátorok és mérési modellek. Ezek a módszerek kétségkívül fejlett és korszerű alkalmazások, amelyek viszont mikroszinten nincsenek leképezve, ezért kiemelt fontossággal bír a vállalati és projekt céloknak leginkább megfelelő értékelési rendszer kidolgozása.

A makrostatisztikai adatokon alapuló kutatás-fejlesztési és innovációs aktivitás mérési módszerek kétségkívül fejlettek, gondoljunk csak a matematikai, statisztikai vagy informatikai eszköztárból ismert főkomponens-elemzésre, genetikus algoritmusokra, burkoló görbe-elemzésre vagy fuzzy halmazok elméletére. A módszerek a vállalati vagy projektszintű alkalmazásával viszont ritkábban lehet találkozni, kevésbé elterjedtek, részben az alkalmazásukhoz szükséges szakismeretek hiánya következtében. Kutatásunkat ebben az irányban visszük tovább.

3. A K+F nemzetközi, makrogazdasági és regionális vizsgálata

Napjainkban a kutatás és a kísérleti fejlesztés jelentősége valamennyi gazdasági ágazatban egyre nagyobb, mindezt jó mutatja, hogy a kormányzat, a vállalkozások és a közvélemény körében is növekvő érdeklődés tapasztalható a téma iránt. A K+F meghatározó szerepét felismerve – amelyet a gazdaság versenyképességének és termelékenységének növelésében tölt be – az Európai Tanács a 2000. évi lisszaboni határozatában eltökélte, hogy Európa lesz a világ legversenyképesebb, legdinamikusabban fejlődő, tudásalapú társadalma (EC [2000]). Barcelonában 2002-ben már számszerűen is megfogalmazta, hogy 2010-re az Európai Unió tagállamai a bruttó hazai termék 3 százalékát fordítsák kutatás-fejlesztésre, valamint a K+F források legalább kétharmada az üzleti szektorból származzon (Rodrigues [2003]). Az irányelvet a később csatlakozó államokra – köztük Magyarországra – is kiterjesztették.

3.1. A vizsgálat célja

A vizsgálat céljai, hogy bemutassuk, miként alakul a kutatás-fejlesztés input (K+F ráfordítások összege, K+F dolgozók száma) és output (innováció, szabadalmak, high-tech export) oldala az Európai Unió tagországaiban, valamint legfőbb versenytársainál, az Egyesült Államokban és Japánban. Hogyan alakult az elmúlt mintegy két évtizedben és milyen összetétellel jellemezhető a hazai kutató-fejlesztő helyek száma, a kutató-fejlesztő helyek számított létszáma és a K+F ráfordítások? Milyen forrásból származnak, és hogyan használják fel a rendelkezésre álló pénzügyi forrásokat? Hogyan oszlanak meg a kutatás-fejlesztési inputok és outputok a magyar régiók között? Kialakítható-e egyértelmű sorrend kutatás-fejlesztési tevékenységük alapján?

3.2. A vizsgálat módszere

A vizsgálati célok elérése érdekében statisztikai adatok gyűjtését és elemzését végeztük el. Az európai uniós adatok forrásául az *Európai Bizottság*, az *EUROSTAT* és az *OECD* (EC [2007-2009], *EUROSTAT* [2008-2009a], [2008-2009b], *OECD* [2007a], [2008b], [2009a]), a hazai és a regionális adatok forrásául pedig az *NKTH*, a *Magyar Szabadalmi Hivatal* (MSZH) és az *Oktatási Minisztérium* (OM) (KSH [2004-2009a], [2004-2009b], *NKTH* [2005-2007], *MSZH* [2006-2008], *OM* [2000-2003]) hivatalos közleményei szolgáltak. A hazai adatok idősor-elemzését analitikus trendszámítással végeztük, a regionális adatokból pedig főkomponens-elemzéssel képeztünk összetett mutatószámokat.

3.3. Az Európai Unió kutató-fejlesztő potenciálja³

Az Európai Unió tagországainak és legfőbb versenytársainak K+F teljesítményének és hatékonyságának ismertetése előtt (ld. Buzás [2008], Deli [2004a], Román [2002]) célszerű külön választani az input oldali mutatószámokat (állami költségvetési K+F előirányzatok vagy kiadások, K+F ráfordítások, K+F dolgozók, és a tudomány és technológia humán erőforrásai) és az output oldali mutatószámokat (innováció, szabadalmak, és high-tech export). Az előbbieket a kutatás-fejlesztési tevékenység erőforrásainak tekinthetők, míg az utóbbiak a kutatás-fejlesztési tevékenység eredményeiként értelmezhetők (Balogh [2002]). Vizsgálatunkat az input oldallal kezdjük.

³ Készült *EUROSTAT* [2009a] alapján.

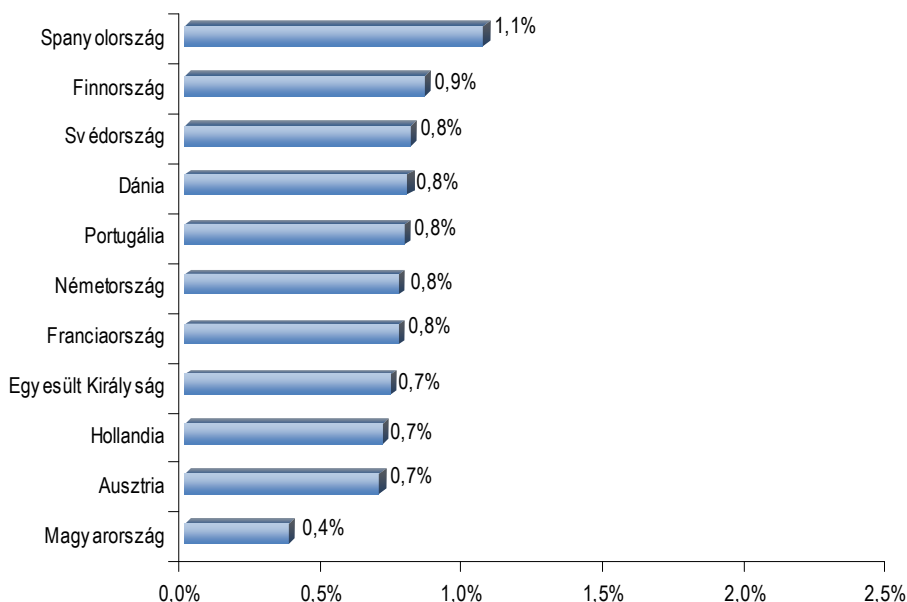
3.3.1. Input oldali indikátorok

Az input oldali mutatószámok közül az alábbiak bemutatását tartjuk indokoltnak: állami költségvetési K+F előirányzatok vagy kiadások, K+F ráfordítások, K+F dolgozók, és humán erőforrások.

Állami költségvetési K+F előirányzatok vagy kiadások

Az állami költségvetési K+F előirányzatok vagy kiadások indikátora a költségvetésből kigyűjtött adatok alapján összegzi a kormányok K+F ráfordításait (OECD [2002]). A GBAORD GDP-hez viszonyított aránya 2007-ben az Egyesült Államokban volt a legmagasabb (több mint 1 százalék), az Európai Unióban és Japánban viszont nem érte el az 1 százalékot. Míg 1995 és 2000 között az Európai Unióban és az Egyesült Államokban a GBAORD GDP-hez viszonyított aránya folyamatosan csökkent, addig Japánban folyamatosan növekedett. Ennek következtében Japánnak gyakorlatilag sikerült leküzdeni a lemaradását a versenytársaival szemben. 2000 és 2005 között Japánban és az Európai Unióban a központi K+F ráfordítások bruttó hazai termékhez viszonyított aránya lényegében nem változott, ugyanakkor az Egyesült Államokban látványos növekedésnek indult. Ezáltal az Egyesült Államok tovább tudta növelni vezető szerepét a konkurenciához képest. Az 1. ábrán láthatjuk, hogy 2007-ben a legmagasabb GBAORD GDP-hez viszonyított aránnyal a kutatás-fejlesztésben Spanyolország rendelkezett. Ez az egyetlen európai uniós tagország, amely bruttó hazai termékhez viszonyított állami költségvetési K+F előirányzata vagy kiadása elérte az 1 százalékot. Magyarországon ez az érték kevesebb, mint fél százalék volt, amely messze elmaradt a közösségi átlagtól.

GBAORD GDP-hez viszonyított aránya, 2007 – TOP 10 EU-ország + Magyarország



1. ábra: GBAORD GDP-hez viszonyított aránya, 2007 – TOP 10 EU-ország+ Magyarország

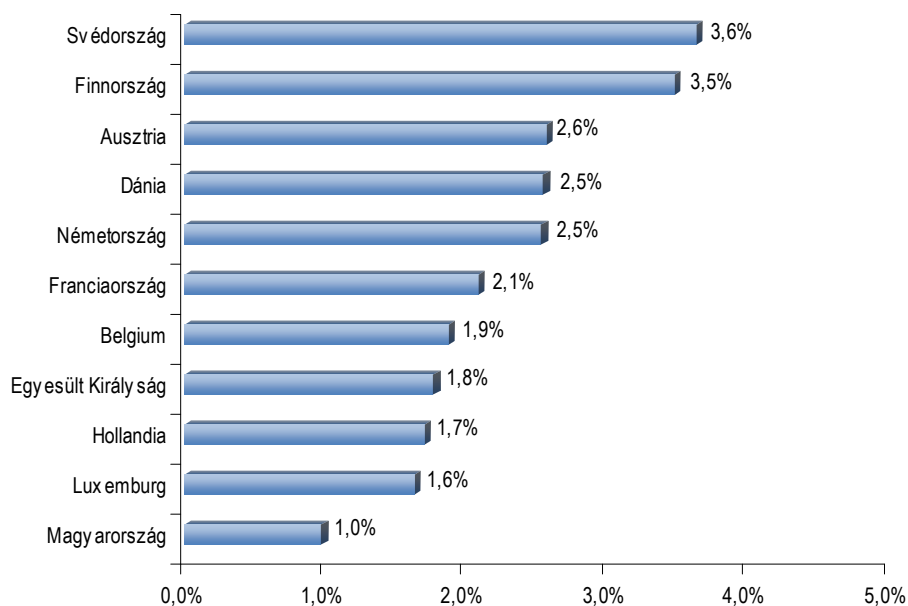
Forrás: EUROSTAT [2009a]

A 27 EU-tagország központi K+F ráfordításai meghaladták a 87 milliárd eurót, ugyanakkor az Egyesült Államokban 103 milliárd eurót, Japán pedig 24 milliárd eurót tettek ki az állami költségvetési K+F ráfordítások vagy kiadások. Az Európai Unió költségvetési K+F kiadásainak 77 százalékát az öt legnagyobb tagország (Németország, Franciaország, Egyesült Királyság, Spanyolország és Olaszország) állami előirányzatai tették ki. Az EU-27 GBAORD többségét az általános egyetemi alapok (research financed from general university funds, GUF) finanszírozása tette ki, akárcsak Japánban, ahol szintén ez a társadalmi-gazdasági cél tette ki a GBAORD legnagyobb részét. Ugyanakkor az Egyesült Államokban a legfontosabb gazdasági-társadalmi cél a védelem volt, amely a költségvetési K+F kiadások több mint felét tette ki. Megjegyezzük, hogy az Európai Unióban a védelem csak a harmadik legfontosabb cél volt, amelyre a források valamivel több mint egytizedét költötték. Szakértői vélemények szerint az élettudományokat leszámítva a katonai és ürtechnológiai kutatás-fejlesztés tekinthető a K+F szektor húzóágazatainak, amelyben az Egyesült Államok évtizedek óta vezető szerepet tölt be.

K+F ráfordítások

Ahogy azt a fejezet bevezetőjében írtuk, az Európai Unió a lisszaboni stratégiában azt a célt tűzte ki, hogy 2010-ben a K+F ráfordítások GDP-hez viszonyított aránya 3 százalék legyen, és K+F ráfordítások kétharmada a vállalkezási szektorból (business enterprise intramural expenditure on R&D, BERD) származzon (ld. *EC* [2004], *Gács* [2005], *Kok* [2004], *Sapir* [2004], *Török* [2005b], [2006c]). Az Európai Unióban 2007-ben 1,8 százalékot ért a K+F ráfordítások GDP-hez viszonyított aránya, amely nem csak gyengülést jelent az előző évhez képest, hanem jelentős lemaradást a világ vezető nemzetgazdaságaihoz képest. Az Egyesült Államok K+F ráfordításainak GDP-hez viszonyított aránya 2,6 százalék, Japánban 3,3 százalék, Kínában pedig 1,3 százalék. A kínai K+F ráfordítások GDP-hez viszonyított aránya az előző évhez képest jelentősen növekedett. Hasonló volt tapasztalható Japánban, ugyanakkor az Európai Unióban és az Egyesült Államokban csökkent a mutató értéke. A számokból is egyre világosabbá válik, hogy a kínai kutatás-fejlesztéssel a világ vezető hatalmainak komolyan kell számolnia. A 2. ábrán láthatjuk, hogy 2007-ben mindössze két EU-tagországnak sikerült elérni a 3 százalékos célkitűzést: Svédországnak és Finnországnak (ld. *Simon* [2006]). Magyarországon ez az érték nem érte el az 1 százalékot, amely szintén messze elmaradt az uniós átlagtól.

GERD GDP-hez viszonyított aránya, 2007 – TOP 10 EU-ország + Magyarország

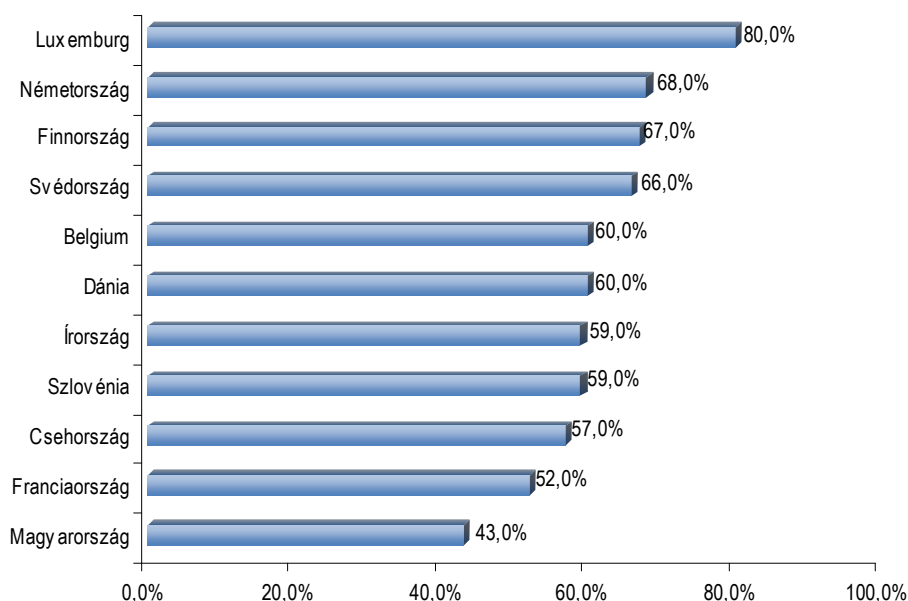


2. ábra: GERD GDP-hez viszonyított aránya, 2007 – TOP 10 EU-ország + Magyarország

Forrás: **EUROSTAT** [2009a]

Az Európai Unió 27 tagországa összesen 226 milliárd eurót fordított kutatás-fejlesztési tevékenységre, összehasonlításképpen Japán 2005-ös K+F ráfordítása 122 milliárd euró, az Egyesült Államoké pedig 274 milliárd euró 2006-ban. Az Európai Unió K+F ráfordításainak 55 százaléka 2006-ban a vállalkezási szektorból származott. A 3. ábrán láthatjuk, hogy nemzeti szinten mindössze négy európai uniós tagországnak sikerült elérnie a második célt, miszerint kétharmadra kell növelni a vállalkezási szektorból származó K+F ráfordítások arányát: Luxemburnak, Németországnak, Finnországnak és Svédországnak. Magyarországon ez az érték 43 százalék volt – szokásos lemaradásban az európai átlagtól.

BERD GERD-hez viszonyított aránya, 2006 – TOP 10 EU-ország + Magyarország



3. ábra: BERD GERD-hez viszonyított aránya, 2006 – TOP 10 EU-ország + Magyarország

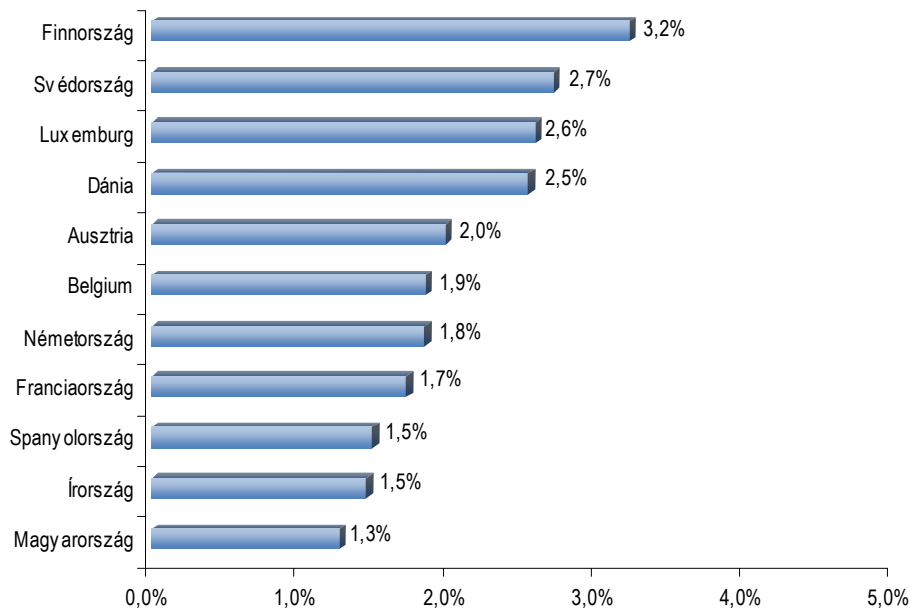
Forrás: **EUROSTAT** [2009a]

Az Európai Unióban összesen és a tagországok többségében a vállalkezési szektorból származó K+F ráfordítások legnagyobb részét a feldolgozóiparban használták fel, amelyet a szolgáltatások követnek. A vállalkezési szektorból származó K+F ráfordítások legnagyobb részét az 500 fő feletti alkalmazotti létszámmal rendelkező nagyvállalatok használták fel.

K+F dolgozók

Az Európai Unióban kutató-fejlesztő helyeken dolgozók tényleges létszáma 2005-ben (head count, HC) az összes alkalmazott közel másfél százalékát tette ki. A 4. ábrán láthatjuk, hogy nemzeti szinten a legmagasabb K+F dolgozók foglalkoztatottakhoz viszonyított aránnyal Finnország és Svédország rendelkezett. Magyarországon ez az érték 1,3 százalék volt, amely nem sokkal marad el az európai uniós átlagtól.

K+F dolgozók foglalkoztatottakhoz viszonyított aránya, 2005 – TOP 10 EU-ország + Magyarország



4. ábra: K+F dolgozók foglalkoztatottakhoz viszonyított aránya, 2005 – TOP 10 EU-ország + Magyarország

Forrás: **EUROSTAT** [2009a]

Abszolút értékben a kutató fejlesztő helyeken dolgozók számított létszáma az Európai Unió 27 tagországában meghaladta a 2 millió főt. A K+F dolgozók több mint fele a vállalalkozási szektorból került ki. A vállalalkozási szektorban dolgozó kutató-fejlesztők számított létszáma 2000 és 2006 között évente átlagosan két százalékos ütemben növekedett (annual average growth rate, AAGR). Ez idő alatt a felsőoktatási szektorban még dinamikusabb növekedés zajlott le. A kutatók-fejlesztők (diplomások) szektorok szerinti megoszlása eltérő képet mutat az Európai Unió 27 tagországában, összességében azonban kijelenthetjük, hogy a kutató-fejlesztők fele a vállalalkozási szektorból került ki.

Humán erőforrások

A tudomány és technológia humán erőforrásának (human resources in science and technology, HRST) az ezen a területen felsőfokú végzettséggel rendelkezőket (human resources in science and technology – education, HRSTE) és az ezen a területen, kutatóként-fejlesztőként vagy segédszemélyzetként dolgozókat (human resources in science and technology – occupation, HRSTO) tekintjük. A tudomány és technológia humán erőforrásának statisztikája jelentősen hozzájárul a gazdaság és fejlődésének a méréséhez. Segítségével pontosan meghatározhatók a terület kínálati és keresleti viszonyai. Az oktatás kapcsán megfigyelhető, hogy növekedett a felsőfokú tanulmányokat folytatók száma. Finnország érte el a legmagasabb értéket 2006-ban a 20-29 éves korosztályban felsőfokú tanulmányokat folytatók arányát illetően, ezt követte Görögország, Litvánia és Szlovénia. A tudomány és technológia humán erőforrása 2007-ben abszolút értékben több mint 87 millió főt tett ki az Európai Unióban. Ebből a személyi állományból 35 millió fő rendelkezett is ezen a területen felsőfokú végzettséggel és dolgozott is ezen a területen

(human resource in science and technology – core, HRSTC). Valamennyi európai uniós tagországban a tudomány és technológia humán erőforrás munkanélküliségi rátája (human resource in science and technology – unemployed, HRSTU) alacsonyabb volt, mint a többi terület átlaga. A munkanélküliségi ráták az EU-27-ben rendre mintegy 2 százalék és több mint 7 százalék voltak. A legkisebb különbséggel a két terület között Dánia rendelkezett, a munkanélküliségi ráták rendre közel 2 százalék és mintegy 3 százalék voltak. Végül, de nem utolsó sorban szót kell ejteni a tudomány és technológia humán-erőforrás nemzetközi mobilitásáról (ld. Viszt [2004]). Az Európai Unió tudomány és technológia humán-erőforrásának 5 százalékát külföldiek tették ki. A tagországok rangsorából Luxemburg emelkedik ki, ahol a tudomány és technológia humán-erőforrásának több mint 48 százalékát külföldiek alkották, második helyen Ciprus, harmadik helyen pedig Észtország.

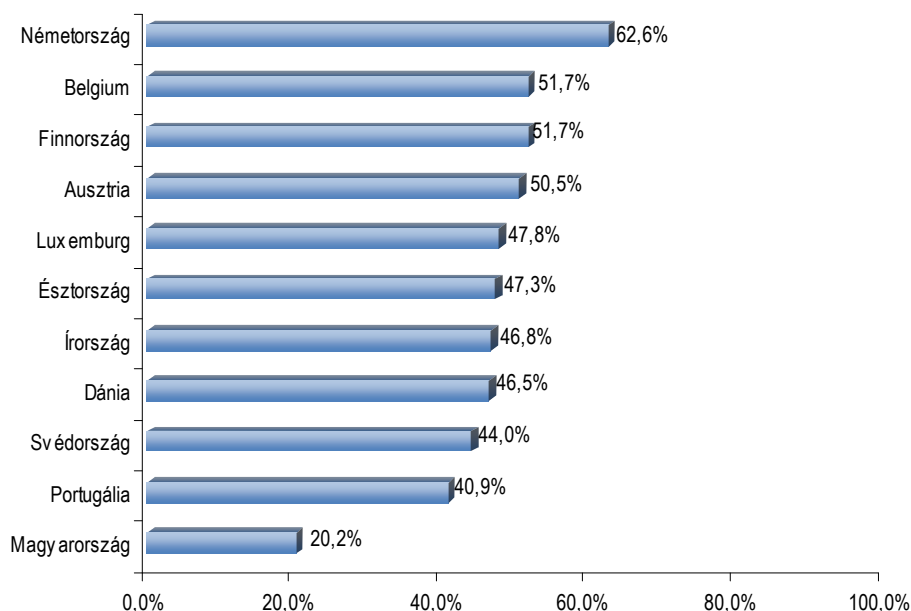
3.3.2. Output oldali indikátorok

Az input oldali mutatószámok bemutatás után az output oldali mutatószámokat vizsgáljuk, amelyek közül a következők ismertetését tartjuk szükségesnek: innováció, szabadalmak, és high-tech export.

Innováció

Az 5. ábrán láthatjuk, hogy 2006-ban Németországban a vállalatok közel kétharmada volt innovatív (vezetett be termék vagy folyamat innovációt), amely messze meghaladta az EU-27 átlagát. Magyarországon ez az érték több mint 20 százalék volt (ld. KSH [2005-2006]), nagyon lemaradva az uniós átlagtól.

Innovatív vállalatok aránya, 2006 – TOP 10 EU-ország + Magyarország



5. ábra: Innovatív vállalatok aránya, 2006 – TOP 10 EU-ország + Magyarország

Forrás: EUROSTAT [2009a]

Termék és folyamat innovációt egyaránt bevezető vállalatok legnagyobb arányban Cipruson, Németországban, Luxemburgban, Ausztriában és Belgiumban találhatók. Csak termék innovációt bevezető vállalatok pedig Németországban és Luxemburgban. Ciprus, Finnország, Litvánia, Szlovénia és Lengyelország innovatív vállalatainak több mint fele együttműködött más vállalatokkal, miközben Olaszországban, Romániában, Németországban és Spanyolországban a kooperáció szintje viszonylag alacsony volt. A cég számára új, de a piac számára nem új termékek bevezetésével legnagyobb árbevétel a román vállalatok jegyezték – viszonyítva az innovatív vállalatok teljes árbevételéhez – amelyeket a szlovák vállalatok követtek. Ugyanakkor a piac számára új termékeket bevezető vállalatok legnagyobb arányban, Luxemburgban, Svédországban, Máltán és Ausztriában találhatók. Védjegyek és szabadalmak bejegyzésében legaktívabbak Törökország innovatív vállalatai voltak. Görögország, Luxemburg, Hollandia és Norvégia innovatív vállalatainak egynegyede jegyezt be védjegyet, miközben Csehország, Észtország és Málta sokkal inkább ipari formatervezési minták regisztrálásában jártak élen. Az európai innovatív vállalatok legfontosabb forrása az állami támogatás volt, kivéve Görögországot, Lengyelországot, Romániát és Szlovákiát, ahol az Európai Unió volt a legfőbb pénzalap. A szervezeti és/vagy marketing innovációk széleskörűen elterjedtek az európai vállalatok körében. 2006-ban Németország volt az egyetlen állam, ahol ilyen típusú innovációt a vállalatok több mint 50 százaléka vezetett be.

Szabadalmak

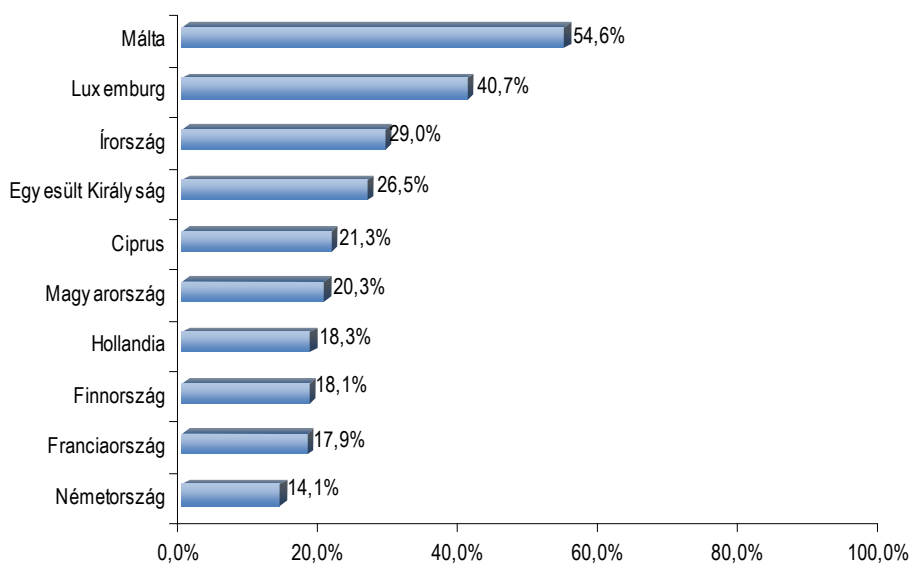
Az Európai Szabadalmi Hivatal által 2005-ben bejegyzett szabadalmak túlnyomó többsége Németországból származott, ezt követte Franciaország és az Egyesült Királyság. Szintén Németország rendelkezett a legmagasabb értékkel az egy főre jutó szabadalmak számát illetően, amelyet Finnország és Luxemburg követett a sorban. Az EPO-nál bejegyzett európai uniós szabadalmak többsége 2004-ben a technológiával és szállítással volt kapcsolatos. A high-tech szektorba tartozó szabadalmakat hat csoportba lehet sorolni: kommunikáció technológia, számítógépek és automata berendezések, mikroorganizmusok és génebézészet, félvezetők, légi közlekedés, valamint lézerek. Ha közelebbről megvizsgáljuk a high-tech szabadalmak egy főre jutó számát, akkor megállapíthatjuk, hogy Finnország az első a rangsorban, messze megelőzve Hollandiát és Svédországot. Az Európai Unió tagországai közötti szabadalmi sorrendet nem csak az EPO, hanem az Egyesült Államok Szabadalmi és Védjegy Hivatala alapján is érdemes megvizsgálni, habár az Egyesült Államok feltalálói négyszer annyi szabadalmat jegyeztek be hazájuk szabadalmi hivatalában, mint ugyanitt az Európai Unió 27 tagországa összesen. Az európai, az amerikai és a japán szabadalmi hivataloknál bejelentett ún. „hármasszabadalmi családok” (a három legnagyobb szabadalmi hivatal mindegyikénél védelmet kapott, legértékesebbnek tartott találmányok) tekintetében az Egyesült Államok vezetett 2002-ben, Japán volt a második helyezett, az EU-27 pedig a harmadik.

High-tech export

A korai szakaszú kockázati tőkebefektetés (venture capital investment, VCI) GDP-hez viszonyított aránya 2007-ben 0,02 százalékot ért el az EU-15 átlagában. A legnagyobb GDP-hez viszonyított korai szakaszú VCI aránnyal Svédország rendelkezett 2007-ben, ezt követte szorosan Dánia aránya. A késői szakaszú kockázati tőkebefektetés GDP-hez viszonyított aránya elérte a 0,11 százalékot az EU-15 átlagában, ebben a rangsorban az Egyesült Királyság végzett az első helyen. Az Európai Unió 27 tagországában több mint 139 ezer vállalat tevékenykedett valamely high-tech iparágban. Ezen vállalatok közel

egynegyede olaszországi székhellyel rendelkezett. A tudás intenzív high-tech szolgáltatási szektorokban (knowledge-intensive sector, KIS) az EU-27 több mint 600 ezer vállalata tevékenykedett. Ezek többsége az Egyesült Királyságban és Olaszországban volt megtalálható. Kína a világ legnagyobb high-tech exportőre volt 2006-ban, ezt követte az Egyesült Államok és az EU-27. Az Európai Unió tagállamai közül Németország volt a high-tech szektor vezető exportőre. A 6. ábrán láthatjuk, hogy Máltán a high-tech export aránya az összes exporthoz viszonyítva több mint 50 százalékot ért el, amely messze meghaladta az EU-27 átlagát. Magyarországon ez az érték mintegy 20 százalék volt (ld. *Papanek és mtsai.* [2005]), meghaladva az Európai Unió tagországainak átlagát.

High-tech export aránya az összes exporthoz viszonyítva, 2006 – TOP 10 EU-ország



6. ábra: High-tech export aránya az összes exporthoz viszonyítva, 2006 – TOP 10 EU-ország

Forrás: *EUROSTAT* [2009a]

Az Európai Unió 27 tagországában 2006-ban összesen 142 millió fő dolgozott a szolgáltatási szektorban, miközben az iparban kevesebb, mint 39 millió fő. A foglalkoztatottság az iparban és a szolgáltatási szektorban 2001 és 2006 között lényegében nem változott. Míg a tudás intenzív high-tech szolgáltatási szektorban dolgozók száma ez idő alatt 2 százalékos éves átlagos növekedési ütemet mutatott, addig a high-tech ipar foglalkoztatottsága éves szinten átlagosan közel 2 százalékkal csökkent.

3.4. A hazai kutató-fejlesztő potenciál

A hazai szakirodalom bővelkedik a kutató-fejlesztő potenciált elemző tanulmányokban (ld. *Balogh* [2002], [2006], *Barta és mtsai.* [2007], *Báger és mtsai.* [2005], *Inzelt és Csonka* [2005], *Deli* [2004b], *Jávorka* [1995], *Nyiri* [1996], *Török* [2000b], [2006a], [2006b], *Varga és Danielné* [1997]). Ezek közül a legfrissebbnek és meglátásunk szerint a legátfogóbbnak az *OECD* angol nyelvű országjelentése (*OECD* [2008a]) és annak magyar nyelvű háttér tanulmánya (*Havas és Nyiri* [2007]) tekinthető. A következő részben

megvizsgáljuk a hazai kutató-fejlesztő potenciál, ezen belül a kutató-fejlesztő helyek számának, a kutató-fejlesztő helyek számított létszámának, valamint a K+F ráfordítás alakulását és összetételét rendszerváltástól egészen napjainkig. Ezt követően a kutató-fejlesztő tevékenység pénzügyi forrásait elemezzük és meghatározzuk, mekkora hányadot tesznek ki a vállalkozások, az állami költségvetés, az egyéb hazai források és a külföldi források hozzájárulásai, majd pedig a K+F ráfordítások megoszlását vizsgáljuk meg szektorok, tevékenységtípusok, tudományágak, gazdasági ágak és nem utolsósorban gazdasági célok szerint.

3.4.1. Input oldali indikátorok

A kutató fejlesztő potenciál összetevői közül a kutatóhelyek számával, a K+F dolgozók számával és a K+F ráfordításokkal foglalkozunk. Ezek azok a tényezők, amelyek jól jellemzik egy nemzetgazdaság kutató-fejlesztő teljesítőképességét, objektíven mért, számszerű adatok állnak róluk rendelkezésre a hazai statisztikai évkönyvekben (ld. *Inzelt és mtsai.* [2008], *Hüttl és mtsai.* [1997], *Szunyogh* [2004]).

A kutató-fejlesztő helyek száma

A nemzetgazdaságok kutató-fejlesztő potenciáljának, teljesítőképességének egyik indikátora, azoknak a felsőoktatási, vállalkozási és egyéb helyeknek, intézeteknek az együttes száma, amelyek legfőbb feladata alapkutatások, alkalmazott kutatások és kísérleti fejlesztések minél eredményesebb végzése (*OECD* [2002]). A rendszerváltást követő években (1990-1996) a hazánkban működő kutató-fejlesztő helyek száma stagnált. Ebben az időszakban mintegy 1 250-1 500 intézetben folyt kutató-fejlesztő tevékenység. A 1990-es évek második felében erőteljes növekedés indult meg, amelynek következtében 5 év alatt (1996-2001) mintegy 60 százalékkal bővült a K+F helyek száma. A növekedés azonban a 2000-es évek elejére megtorpant. A következő 3 évben (2001-2004) a növekedés nem érte el a 10 százalékot. 2004-ről 2005-re nemcsak, hogy nem növekedett tovább a kutató-fejlesztő intézetek száma, de még csökkent is – igaz, nem jelentős mértékben, csupán 1 százalékkal. 2005 és 2008 között újabb növekedést könyvelhetünk el, amely egyértelműen a vállalkozási kutató-fejlesztő helyek számának jelentős bővülésével magyarázható.

Annak érdekében, hogy minél pontosabb előrejelzést készíthessünk a K+F helyek számát illetően, az idősor-elemzés matematikai-statisztikai eszköztárából az analitikus trendszámítás módszerét hívtuk segítségül (ld. *Hunyadi és Vita* [2002], *Hunyadi és mtsai.* [1997]). Számos trendfüggvény közül a logisztikus bizonyult a legmegfelelőbbnek, hiszen a tesztelt függvények illeszkedési mutatói közül ez utóbbi volt a legjobb ($\tilde{s}_e^2=4\,350,4$).⁴ A logisztikus trendfüggvény alapján a kutató-fejlesztő helyek száma 2 886-hoz konvergál, vagyis becslésünk szerint 2009-ben 2 833; 2010-ben 2 850; 2011-ben pedig 2 861 lesz a számuk. A lineáris ($\tilde{s}_e^2=13\,725,5$) és a harmadfokú polinom ($\tilde{s}_e^2=5\,291,2$) függvények is

⁴ A trendfüggvények összehasonlítására a szabadságfokkal korrigált reziduális varianciát használtuk fel:

$$\tilde{s}_e^2 = \frac{\sum_{t=1}^n e_t^2}{n-k}, \text{ ahol } e_t = y_t - \hat{y}_t \text{ (Hunyadi és Vita [2002]).}$$

jó közelítést adtak, de véleményünk szerint az előbbi felül, az utóbbi pedig alul becsli a kutató-fejlesztő intézetek várható növekedését.⁵

A tudás bővítésében jeleskedő szervezetekkel kapcsolatban további következtetéseket is levontunk, miután megvizsgáltuk a K+F helyek összetételét, valamint a felsőoktatási, vállalkozási és egyéb kutatóhelyek számának időbeli alakulását. Ezeket az adatokat az 5. táblázat tartalmazza.

A kutató-fejlesztő helyek száma Magyarországon, 1990-2008				
	Kutató-fejlesztő intézet, egyéb kutatóhely (db)	Felsőoktatási kutatóhely (db)	Vállalkozási kutató- fejlesztő hely (db)	A kutató-fejlesztő helyek száma összesen (db)
1990	142	940	174	1 256
1991	133	1 000	124	1 257
1992	118	1 071	98	1 287
1993	124	1 078	178	1 380
1994	112	1 106	183	1 401
1995	107	1 109	226	1 442
1996	121	1 120	220	1 461
1997	131	1 302	246	1 679
1998	132	1 335	258	1 725
1999	130	1 363	394	1 887
2000	121	1 421	478	2 020
2001	133	1 574	630	2 337
2002	143	1 613	670	2 426
2003	168	1 628	674	2 470
2004	175	1 697	669	2 541
2005	201	1 566	749	2 516
2006	208	1 552	1 027	2 787
2007	219	1 496	1 125	2 840
2008	195	1 471	1 155	2 821

5. táblázat: A kutató-fejlesztő helyek száma Magyarországon, 1990-2008

Forrás: KSH [2004-2009a]

A kutató-fejlesztő helyek legnagyobb szegmensét (2008-ban 52 százalék) a felsőoktatási kutatóhelyek képezik. Ezeknek a szervezeteknek a száma 1990-től kiegyensúlyozott ütemben növekszik, részarányuk azonban fokozatosan csökken. A vállalkozási K+F helyek egyre nagyobb teret nyernek maguknak, amely jól tükröződik a 2008-ban regisztrált 41 százalékos részarányukban. A fejlődés még szemléletesebb, ha figyelembe vesszük, hogy 1990-ben csupán 14 százalékot tettek ki és az elmúlt másfél-két évtizedben több mint hatszorosára növekedett a számuk. A kutató-fejlesztő intézetek és egyéb kutató helyek száma és részaránya is stagnált az utóbbi 18 évben.

⁵ A becslőfüggvény megfelelőségét egy korábbi (2007. március 31.) számításunk is alátámasztja. Három évvel korábban szintén a logisztikus trendfüggvény bizonyult a legjobbnak, annak ellenére, hogy a becslt adatok és az azóta nyilvánosságra került hivatalos statisztikai adatok összevetése alapján mindhárom függvény alulbecsült.

A kutató-fejlesztő helyek számított létszáma

Egy ország kutató-fejlesztő potenciáljának másik fontos mutatója a kutató-fejlesztő helyeken foglalkoztatottak számított létszáma. Ide tartoznak a kutatók, fejlesztők, valamint a kutatást, fejlesztést munkájával közvetlenül elősegítő kutatási, fejlesztési segéd-személyzet, továbbá a munka technikai feltételeit biztosító egyéb fizikai és nem fizikai foglalkozásúak (OECD [2002]). Az 1990-es évek első felében a kutató-fejlesztő helyek létszámában drasztikus csökkenés ment végbe. Ez alatt az időszak alatt közel felére csökkent a foglalkoztatottak száma. Azóta lassú növekedés figyelhető meg a létszámadatokban. A K+F dolgozók foglalkoztatottakhoz viszonyított aránya, vagyis a kutatásintenzitás is hasonló utat járt be az utóbbi mintegy másfél-két évtizedben. Az 1990-es évek első felévének fokozatosan csökkenése után gyakorlatilag stagnál a kutatás-intenzitás mutatószáma, leszámítva a 2005 és a 2008 közötti periódust, amikor újra növekedésnek indult az indikátor. Hozzáteesszük, hogy a K+F dolgozók és az összes foglalkoztatott létszáma között pozitív irányú, nagyon erős korrelációs kapcsolat van – erről tanúskodik a kapcsolat szorossági mérőszám számított értéke ($r=0,93$).⁶

A létszámadatok kiegyenlítésére többféle trendfüggvény segítségével is kísérletet tettünk. A lineáris trendfüggvény – habár rosszul illeszkedett az adatokra ($\tilde{s}_e^2=16\,177\,940,3$) – kimutatta a kutató-fejlesztő létszám alakulásában meghúzódó negatív tendenciát, amelyet egy harmadfokú polinom ($\tilde{s}_e^2=2\,264\,989,8$) segítségével sikerült statisztikailag is elfogadható szinten igazolnunk. További finomításra az ötödfokú polinom ($\tilde{s}_e^2=672\,165,8$) szolgált, amelyre azért volt szükség, mert a harmadfokú polinom véleményünk szerint alul becsli a kutató-fejlesztő létszám várható alakulását. A kutató-fejlesztő létszám több éve tapasztalható lassú növekedése és az ötödfokú polinom előrejelzése alapján arra a következtetésre jutottunk, hogy a következő években is hasonlóan alakulnak az adatok. Prognózisunk szerint 2009 és 2011 között az enyhe pozitív tendenciát megtartva 30-40 ezer fő között várható a kutató-fejlesztő helyek összes számított létszáma.⁷ A kutatásintenzitás mértékét – feltéve, hogy az összes foglalkoztatott létszámában drasztikus változás nem következik be – 0,7-1 százalékra prognosztizáljuk.

A 6. táblázat a felsőoktatási, a vállalkozási és az egyéb kutató-fejlesztő helyek létszámadatainak időbeli alakulását tartalmazza 1990-től 2008-ig. Az összes számított létszám összetételét így módon megvizsgálva további következtetésekre jutottunk.

⁶ A korrelációs kapcsolat jellemzésére a Pearson-féle egyszerű lineáris korrelációs együtthatót használtuk fel:

$$r = \frac{\text{cov}(x, y)}{\sqrt{\text{var}(x) \cdot \text{var}(y)}}, \text{ ahol } \text{cov}(x, y) = \frac{\sum d_x \cdot d_y}{n}, \text{ var}(x) = \frac{\sum d_x^2}{n} \text{ és } \text{var}(y) = \frac{\sum d_y^2}{n} \text{ (Hunyadi és Vita [2002]).}$$

⁷ A becslőfüggvény megfelelőségét egy korábbi (2007. március 31.) számításunk is alátámasztja. Három évvel korábban szintén az ötödfokú polinom trendfüggvény bizonyult a legjobbnak, annak ellenére, hogy a becsült adatok és az azóta nyilvánosságra került hivatalos statisztikai adatok összevetése alapján mindhárom függvény alulbecsült.

A kutató-fejlesztő helyek számított létszáma Magyarországon, 1990-2008

	Kutató-fejlesztő intézet, egyéb kutatóhely (fő)	Felsőoktatási kutatóhely (fő)	Vállalkozási kutató-fejlesztő hely (fő)	A kutató-fejlesztő helyek összes számított létszáma (fő)	Kutatásintenzitás (%)
1990	14 524	8 843	13 017	36 384	0,75
1991	11 909	8 458	9 030	29 397	0,65
1992	10 235	7 917	6 040	24 192	0,59
1993	9 164	7 776	5 669	22 609	0,59
1994	8 343	7 611	6 054	22 008	0,59
1995	7 739	6 310	5 536	19 585	0,53
1996	9 080	6 558	4 138	19 776	0,54
1997	8 866	7 210	4 682	20 758	0,57
1998	7 815	7 561	4 939	20 315	0,55
1999	7 978	7 452	5 899	21 329	0,56
2000	8 204	8 859	6 471	23 534	0,61
2001	7 766	8 397	6 779	22 942	0,59
2002	7 979	8 528	7 196	23 703	0,61
2003	7 859	8 272	7 180	23 311	0,59
2004	7 595	8 527	6 704	22 826	0,59
2005	7 652	8 194	7 393	23 239	0,60
2006	8 169	8 523	9 279	25 971	0,66
2007	7 834	7 778	10 342	25 954	0,66
2008	8 050	7 980	11 373	27 403	0,71

6. táblázat: A kutató-fejlesztő helyek számított létszáma Magyarországon, 1990-2008

Forrás: KSH [2004-2009a]

A kutató-fejlesztő létszám nagyjából egyenletesen oszlik meg a felsőoktatási, a vállalkozási és az egyéb kutató-fejlesztő helyek között. A vállalkozási szervezetek 2008-ban 42 százalékát, a felsőoktatási intézmények és az egyéb kutató-fejlesztő intézetek 29-29 százalékát adták a teljes létszámnak. Ebből és a korábban ismertetett K+F helyek belső arányaiból következik, hogy a felsőoktatási kutató-fejlesztő helyek átlagos létszáma jóval elmarad a vállalkozásitól, amelyet pedig a kizárólagosan kutatással, fejlesztéssel foglalkozó intézetek és egyéb kutatóhelyek fajlagos létszámadata túl felül. A kutató-fejlesztő helyek koncentrációs együtthatójának becsült értéke ($L=32,2$ százalék) gyengé-közepes koncentrációra utal a létszámot illetően.⁸

K+F ráfordítás

A kutatás-fejlesztés, mint alkotó jellegű tevékenység egyik legfontosabb statisztikája – a kutatóhelyek száma, valamint azok összes számított létszáma mellett – a tevékenységgel kapcsolatos költségek és beruházások együttes összege (ráfordítások), amelyek hazai és külföldi forrásból egyaránt származhatnak (OECD [2002]). Az 1990-es évek elején és

⁸ A koncentráció jellemzésére a koncentrációs együtthatót használtuk fel: $L = \frac{G}{2 \cdot \bar{Y}}$, ahol

$$G = \frac{1}{N \cdot (N-1)} \cdot \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^k f_i \cdot f_j \cdot |Y_i - Y_j| \quad (\text{Hunyadi és Vita [2002]}).$$

közepén Magyarország össze K+F ráfordítása 35-45 milliárd forint körül mozgott évente, amely az ország GDP-jének 0,67-1,08 százalékát tette ki folyó áron számítva. Az 1996-os fordulópontot követően hullámszerű intenzitású növekedésnek indultak a K+F ráfordítások – szoros kapcsolatban a GDP növekedésének ütemével. A kapcsolat irányát és erősségét jól jellemzi a Pearson-féle egyszerű lineáris korrelációs együttható értéke ($r=0,99$). A kutatás-fejlesztés költségei és a kapcsolódó beruházások volumenének növekedési üteme azonban nem tudta meghaladni a bruttó hazai termékét. Ennek következtében a K+F ráfordítások GDP-n belüli arány továbbra is 0,74-1 százalék között maradt.

Az évről-évre növekvő K+F ráfordítások idősorának statisztikai kiegyenlítését három különböző függvény segítségével végeztük el. Habár a lineáris ($\tilde{\zeta}_e^2=534\,235\,784,8$) és az exponenciális ($\tilde{\zeta}_e^2=251\,791\,271,8$) függvények illeszkedése is megfelelőnek tekinthető, prognóziskészítéshez mégis az alábbi harmadfokú polinomot használtuk fel. Ez a trendfüggvény az előrejelzést illetően az arany középutat jelenti a lineáris és az exponenciális között, amelyet az illeszkedés mutatószáma ($\tilde{\zeta}_e^2=81\,390\,521,7$) is megerősít. A harmadfokú polinom segítségével készített prognózisunk szerint 2009-ben az összes K+F ráfordítás hozzávetőleg 282 milliárd forint, 2010-ben 296 milliárd forint, 2011-ben pedig 307 milliárd forint lesz.⁹ Amennyiben az ország bruttó hazai termékének növekedési üteme nem torpan meg, akkor várhatóan a K+F költségek, beruházások GDP-n belüli aránya továbbra is 1 százalék alatt marad.

Az összes K+F ráfordítás döntő többségét a tevékenységhez kapcsolódó költségek teszik ki, amely alatt a kutató-fejlesztő helyeken végzett tevékenységgel járó személyi jellegű ráfordításokat és az egyéb dologi költségeket kell érteni (OECD [2002]). Érdemes tehát megvizsgálni a K+F költségek és a beruházások az összes ráfordításon belüli arányának alakulását, amelyet a 7. táblázat tartalmaz.

K+F ráfordítások Magyarországon, 1990-2008

	K+F költség (MFt)	Beruházás (MFt)	Összes K+F ráfordítás (MFt)	K+F ráfordítás a GDP százalékában (%)
1990	21 164	3 317	33 725	1,61
1991	21 191	2 209	27 103	1,08
1992	23 044	3 359	31 632	1,07
1993	25 012	3 593	35 253	0,99
1994	31 311	4 680	40 289	0,92
1995	35 030	4 712	42 310	0,75
1996	39 041	5 332	46 027	0,67
1997	49 044	8 141	63 591	0,74
1998	56 240	11 380	71 186	0,71
1999	61 467	12 711	78 188	0,69

⁹ A becslőfüggvény megfelelőségét egy korábbi (2007. március 31.) számításunk is alátámasztja. Három évvel korábban szintén a harmadfokúpolinom trendfüggvény bizonyult a legjobbnak, amelyet a becslő adatok és az azóta nyilvánosságra került hivatalos statisztikai adatok összevetése is alátámasztott.

2000	81 356	18 152	105 388	0,80
2001	105 230	23 727	140 605	0,92
2002	134 166	26 125	171 470	1,00
2003	138 523	28 106	175 773	0,93
2004	147 708	25 188	181 525	0,88
2005	167 924	32 197	207 764	0,94
2006	191 445	41 743	237 953	1,00
2007	212 358	28 013	245 693	0,97
2008	230 596	30 464	266 388	1,00

7. táblázat: K+F ráfordítások Magyarországon, 1990-2008

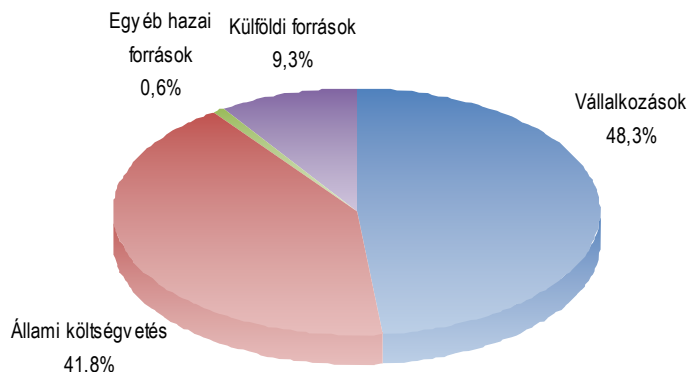
Forrás: KSH [2004-2009a]

A K+F költségek 1990-es évek elején tapasztalható stagnálását követően ütemes növekedésnek indultak az évtized közepétől. Ez a növekedés tizenkét év alatt közel hatszorosára emelte a K+F költségek éves összegét. A költségek részaránya azonban mindvégig változatlan maradt, mintegy 75-85 százalékát tették ki a kutatás-fejlesztésre fordított kiadásoknak. A K+F költségek 2007-ben közel 58 százalékát a korábban említett személyi jellegű ráfordítások (bérek és jövedelmek), a maradék 42 százalékát pedig az egyéb dologi költségek tették ki. A K+F ráfordítások másik összetevője a kutatás-fejlesztéshez kapcsolódó beruházások, vagyis a tevékenység végzését elősegítő, annak eszközéül szolgáló, új és használt tárgyi eszközök és számítógépes szoftverek beszerzése (OECD [2002]). Habár a beruházások értéke jelentősen elmarad a költségektől, mégis több tíz milliárdos kiadást jelentenek az országnak éves szinten. A beruházások területén a K+F költségek alakulásához hasonló jellegű folyamatok zajlottak le hazánkban az elmúlt tizenhat évben. Az 1990-es évek elején stagnálás, majd 1996-tól kezdve erőteljes növekedés, amely során meghatszorozódtak a beruházásokra fordított éves összegek. A beruházások legnagyobb részét (76 százalék) műszerek, felszerelések és eszközök beszerzése foglalta magába 2007-ben, azt követte a földterületek és épületek megvétele (15 százalék), a legkisebb részt (7 százalék) pedig a számítógépes szoftverek beszerzése jelentette.

A K+F ráfordítások forrás-szerkezete

A K+F ráfordítások vizsgálatának lényeges kérdése: kik voltak a finanszírozók, és milyen pénzforrások felhasználására került sor? (ld. Török [2005a]) A kutatás-fejlesztési statisztika módszertana megkülönbözteti a vállalkozásokat és az állami költségvetést, mint K+F forrásokat, valamint egyéb hazai és külföldi forrásokat (OECD [2002]). A kutatás-fejlesztési ráfordítások forrás-szerkezetét 2008-ban a 7. ábrán láthatjuk.

A magyar K+F ráfordítások forrás-szerkezete, 2008



7. ábra: A magyar K+F ráfordítások forrás-szerkezete, 2008

Forrás: KSH [2009a]

Az állami költségvetési forrásnak minősülnek a kutató-fejlesztő intézetek fenntartására és a nem K+F intézetek kutató-fejlesztő tevékenységére, valamint kutatási támogatás formájában, szerződés, megrendelés alapján vagy pályázat útján kutató-fejlesztő helyek számára kifizetett összegek (OECD [2002]). A magyar államháztartás az 1990-es első felében nagyságrendileg 15-24 milliárd forinttal járult hozzá évente a kutatás-fejlesztés finanszírozásához. Az ismert fordulópontot (1996) követően ez az összeg dinamikus növekedésnek indult, amely egészen odáig vezetett, hogy 2002-ben már több mint 100 milliárd forint volt az állami hozzájárulás. Ezt követően azonban számottevő változás már nem következett be. Az állami források részaránya a vizsgált időszakban csökkenő tendenciát mutat, miközben kisebb-nagyobb hullámokat is leír. A csökkenés ellenére az összes K+F ráfordítás fele 2008-ban még mindig a költségvetésből származott (ld. 2003. évi XC. Törvény, Jávorka [2004], NKTH [2005-2007]).

A vállalkozások akkor tekinthetők a K+F ráfordítások pénzügyi forrásainak, ha saját forrásból vagy más vállalkozástól szerződés alapján, illetve támogatás formájában kapott összegekből kutató-fejlesztő tevékenység költségeit vagy beruházását finanszírozza (OECD [2002]). A hazai gazdasági társaságok az elmúlt évtized első hat évében nagyságrendileg 10-17 milliárd forinttal járultak hozzá a kutatás-fejlesztés előmozdításához éves szinten. Az 1996-os év az üzleti forrásokat illetően is változást hozott, ugyanis ettől az évtől kezdve dinamikus növekedés játszódott le, amely tendencia a mai napig érvényben van. Talán ellentmondásnak tűnik, de a vizsgált időtávját tekintve a vállalkozások hozzájárulása az összes K+F ráfordításhoz lényegében nem változott, mindvégig 29-40 százalék között maradt. Két évvel ezelőtt, vagyis 2008-ban az üzleti szféra több mint 40 százalékos részesedést tudhatott magáénak a kutató-fejlesztő tevékenység pénzügyi finanszírozásából.

A külföldről származó, bármilyen címen kutatás-fejlesztésre fordított összegek – függetlenül attól, hogy a kutatóhely megbízás, támogatás, segély vagy pályázat jutott hozzá – külföldi forrásoknak minősülnek (OECD [2002]). A nemzetközi szervezetek által nyújtott, kutatás-fejlesztési célokat szolgáló összegek a rendszerváltástól kezdve dinamikus növekedést mutatnak, vagyis az 1990-es években tíz év alatt több mint harminckétszeresére (350 millió forintról 11 milliárd forintra), míg 2000 és 2008 között csupán duplájára (11 milliárd forintról 25 milliárd forintra) emelkedtek. Ennek megfelelően alakult a külföldi források hozzájárulása az összes K+F ráfordításhoz, ugyanis 1990-ben

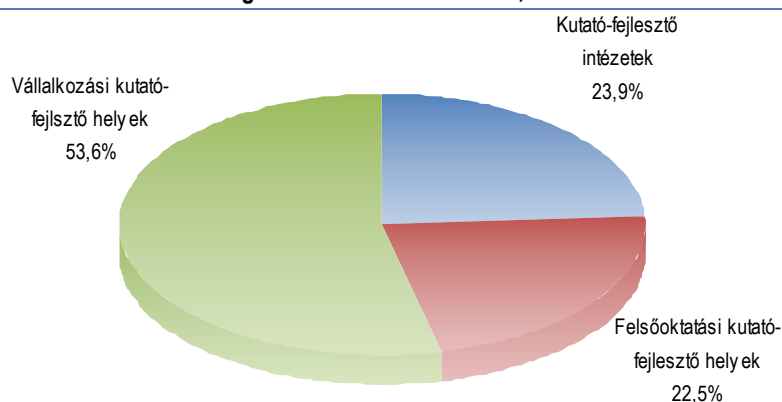
valamivel több mint 1 százalékkal, 2000-ben közel 11 százalékkal részesedtek. A 2000-es évek további éveiben ez az arány tovább már nem módosult.

A vállalkozások és az állami költségvetés, mint a K+F ráfordítások pénzügyi forrásai kivételével minden hazai kutatás-fejlesztésre fordított összeg – függetlenül attól, hogy a kutatóhely támogatás, megbízás vagy szerződés alapján jutott hozzá – egyéb hazai forrásnak tekinthető (OECD [2002]). Az előbbieken definiált egyéb hazai források alakulása a vizsgált időszak másfél évtizedében több nagy hullámot is leírt, de összességében még a 4 milliárd forintot sem érte el. Az összes K+F ráfordításon belüli aránya 1996-ban volt a legmagasabb, ekkor közel 7 százalékot tett ki, 2005-ben pedig a legalacsonyabb, a maga 0,5 százalékaival.

A K+F ráfordítások felhasználás szerkezete

A K+F ráfordítások vizsgálatának másik lényeges kérdésköre: hogyan részesedtek a különböző típusú kutató-fejlesztő helyek a rendelkezésre álló pénzügyi forrásokból, és milyen célok elérése érdekében kerültek azok felhasználásra? (ld. Török [2005a]) Mivel a hazai statisztikai számbavételi gyakorlat a nemzetközi ajánlásának megfelelő struktúrában gyűjti a K+F ráfordítások felhasználás-szerkezetére vonatkozó adatokat, ezért lehetőség van az alábbi szempontok szerint történő vizsgálatra: szektorok, tevékenység-típusok, tudományágak, gazdasági ágak, és gazdasági célok. A kutató-fejlesztő helyek csoportképzési szempontja – a nemzetközi gyakorlatnak megfelelően – az alábbi szektorokat különbözteti meg: kormányzati (államháztartási), felsőoktatási, és vállalkozási szektor. A K+F ráfordítások megoszlását szektorok szerint 2008-ban a 8. ábrán láthatjuk.

A magyar K+F ráfordítások megoszlása szektorok szerint, 2008



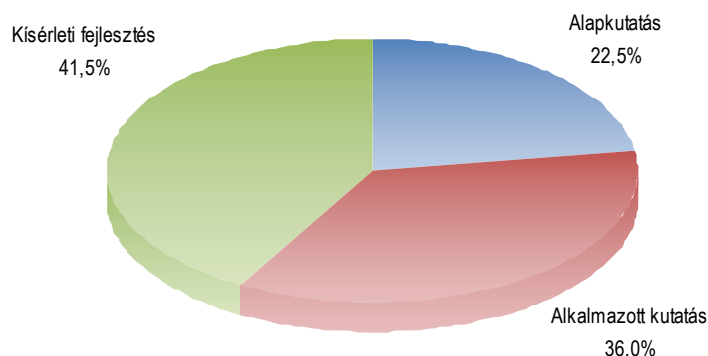
8. ábra: A magyar K+F ráfordítások megoszlása szektorok szerint, 2008

Forrás: KSH [2009a]

Az összes kutatás-fejlesztés célú ráfordítás közel 54 százalékat a vállalkozási kutatóhelyek használták fel 2008-ban. Mintegy 24 százalékat használtak fel a kutató-fejlesztő munkára szakosodott intézetek (ld. Mosoniné és Szunyogh [2008]), miközben a legtöbb kutatóhellyel és legnagyobb létszámmal rendelkező felsőoktatási szegmens az összes ráfordítás valamivel több mint 22 százalékaival gazdálkodhatott (ld. Dévai és mtsai. [2001]). Összességében a felsőoktatási kutatóhelyek rendelkeznek a legkisebb K+F költségvetéssel (átlagosan 40 millió forint/év), szemben a kutató-fejlesztő intézetek 320 millió forint/év és a vállalkozási kutatóhelyek 121 millió forint/év átlag büdzséjével.

Abból a szempontból, hogy a kutató-fejlesztő tevékenységnek mi a célja, az alábbi tevékenységtípusok különböztethetők meg: alapkutatás, alkalmazott kutatás és kísérleti fejlesztés. A K+F ráfordítások megoszlását tevékenységtípus szerint 2008-ban a 9. ábrán láthatjuk.

A magyar K+F ráfordítások megoszlása tevékenységtípus szerint, 2008



9. ábra: A magyar K+F ráfordítások megoszlása tevékenységtípus szerint, 2008

Forrás: KSH [2009a]

A felhasznált mintegy 266 milliárd közel 42 százaléka kísérleti fejlesztésre jutott, amely során új anyagokat, termékeket vagy eszközöket állítottak elő, új eljárásokat, rendszereket vagy szolgáltatásokat vezettek be. Alkalmazott kutatásra 36 százalékot használtak fel, ezzel szolgálva gyakorlati célok elérését vagy célkitűzések megvalósítását. Az alapkutatás pedig hozzávetőleg 22 százalékát emésztette fel a rendelkezésre álló pénzügyi forrásoknak, így módon szerezve és bővítve a tudományos ismereteket, gyakorlati alkalmazás vagy hasznosítás nélkül.

Ha megvizsgáljuk a K+F ráfordítások megoszlását a különböző tudományágak szerint, akkor megállapíthatjuk, hogy az összes költség és beruházás közel felét a műszaki tudományok területén költötték el. Ezt követi a természettudomány, amelyre több mint 24 százalékát fordították a K+F ráfordításoknak. A képzeletbeli dobogó harmadik fokára az orvostudomány és az agrártudomány állhattak fel (7,4-7,4 százalék), ezt követi a társadalomtudomány (7,1 százalék) és legvégül a bölcsészettudomány (5,7 százalék). Az összes felhasználás 2 százaléka tudományágba nem besorolható.

Érdekes képet mutat a K+F ráfordítások megoszlása gazdasági ágak szerint. Az összes beruházás és költség több mint 80 százalékát három gazdasági ág teszi ki, amelyek közül első a feldolgozóipar (31,2 százalék), második az ingatlanügyletek és gazdasági szolgáltatások (27,7 százalék), harmadik pedig az oktatás (21,6 százalék). Ezen adatok alapján kijelenthető, hogy a legnagyobb összértékű kutató-fejlesztő tevékenység hazánkban jelenleg a feldolgozóiparban folyik. A kereskedelem, javítás és az egyéb közösségi, személyi szolgáltatások területén folyó K+F tevékenység összértéke nagyjából 7 százalékát teszi az összes ráfordításnak. Az összes többi gazdasági ágban a K+F ráfordítások nem egészen 13 százalékát használják fel.

A K+F ráfordítások gazdasági célok szerinti megoszlását tekintve az ipari termelés és technológia részesedése volt a legnagyobb 40,4 százalékkal. Ebbe a csoportba azok kutatások és kísérleti fejlesztések tartoznak, amelyek elsődleges célja az ipari fejlesztés – ezen belül elsősorban a gyáripar – előmozdítása. Az egészségügy volt a második a gazdasági célok közül, míg a tudásszint általános fejlesztése 11,9 százalékkal a harmadik.

Az összes ráfordítás mintegy 7-8 százalékát használták fel az infrastruktúra, a mezőgazdaság – beleértve az erdőgazdálkodást és a halászatot – valamint a társadalmi és személyi szolgáltatások fejlesztésére. A környezet védelmére és ellenőrzésére, egyéb polgári kutatásra, az energia termelésére, elosztására és racionális felhasználására, valamint a Föld és a légkör kutatására és hasznosítására a K+F ráfordítások mintegy 2-3 százalékát fordították. Az egyéb gazdasági célok (védelem és világűr kutatása) az összes ráfordítás 0,4 százalékát tették ki.

3.4.2. Output oldali indikátorok

A kutató-fejlesztő helyek eredményeinek mérésére a hazai statisztikai szakirodalom a tudományos művek és a szabadalmak mennyiségi adatait használja fel (ld. *Inzelt és mtsai.* [2008], *Hüttl és mtsai.* [1997], *Szunyogh* [2004]). Tudományos mű alatt a kutatóintézetek dolgozói által magyar vagy idegen nyelven írt könyveket, könyvrészleteket, gyűjteményes kötetek esetén tanulmányokat, hazai és külföldi szakfolyóiratcikkeket, elfogadott értekezéseket, míg szabadalom alatt minden új feltalálói tevékenységen alapuló, iparilag alkalmazható találmányt kell érteni (*OECD* [2002]).

Tudományos művek

A tudományos művek számának alakulása az utóbbi években (2000-2008) lényegében stagnálást mutat (36-40 ezer mű/év). A művek a 12-22 százalékát magyar vagy idegen nyelven írt könyvek, 78-88 százalékát pedig szakfolyóiratcikkek teszik ki (*KSH* [2004-2009a]). A tudományos publikációk megjelenése legszorosabban a kutató-fejlesztő munkatársak tevékenységéhez köthető. Mivel létszámuk a vizsgált években lényegesen nem változott, ezért megállapíthatjuk, hogy hosszú távon nagyjából konstans publikációs termelékenységgel jellemezhetők a hazai kutatók. A kutatók produktivitása egyébként nagyban függ a kvalitásuktól, a területen eltöltött időtől, az együttműködők számától és kutatási terület sajátosságaitól. Itt tennék említést a hazai közgazdaságtudomány nemzetközi publikációs gyakorlatáról kialakult élénk vitáról, amely több közgazdász szakteknétyt véleménye ütköztetésére ösztönzött (ld. *Csaba* [2000], *Major* [2000], *Török* [2000a], *Valentinyi* [2000]).

Szabadalmak

A szabadalmak esetében egészen más a helyzet, ugyanis az utóbbi években drasztikus csökkenés ment végbe a szabadalmi bejelentések számát illetően. Míg 2000 és 2003 közötti időszakban évente átlagosan 5 000 szabadalmi bejelentést regisztrált az *MSZH*, addig 2004-ben mintegy 2 700, 2008-ban pedig mintegy 770 bejelentés érkezett (*MSZH* [2006-2009]). A csökkenés elsősorban a nemzetközi (patent cooperation treaty, PCT) bejelentésekből a nemzeti szakaszba lépő szabadalmi bejelentések visszaesése, valamint a nemzeti úton tett külföldi bejelentések alacsony száma miatt következett be. A külföldi bejelentések átrendeződtek a központilag intézett európai, illetve közösségi útra, de érvényes jogként érintik hazánkat. A belföldi bejelentések száma az elmúlt években nagyságrendileg nem változott, kétharmadát egyéni, egyharmadát pedig intézményi bejelentések teszik ki. A szabadalmak többsége a gyógyszeripar, a gépelemek, a műszerek, a fémtermékek és az egyéb ipari termékek területéről származott.

3.5. A hazai régiók kutató-fejlesztő potenciálja

A következő részben a hazai régiók K+F tevékenységét vizsgáljuk meg (ld. Dőry [1996], Grósz és Rechnitzer [2005], Lippényi és mtsai. [2005], Inzelt és Szerb [2006]), amely során külön kezeljük a kutatás-fejlesztés jellemzésére szolgáló abszolút és relatív mutatókat. Az összehasonlító vizsgálat eredményeinek ismertetése után főkomponens-elemzés segítségével összetett mutatószámokat képzünk¹⁰. Ezáltal a magyar régiók egyértelmű sorrendbe állíthatók K+F aktivitásuk alapján.

3.5.1. Területi rangsorok

A magyar régiók kutató-fejlesztő tevékenységét abszolút és relatív mutatókkal egyaránt lehet jellemezni, ugyanakkor a mutatók eltérő értelmezésre adnak lehetőséget. A szakirodalom (Niwa és Tomizawa [1995], Borsi és Telcs [2004]) szerint az abszolút mérőszámok súlyozott pontként jelenítik meg a régiókat a kutatás-fejlesztés térképén, míg a relatív mutatók egyfajta „versenyképességet”, illetve „hatékonytságot” mérnek. Továbbá az abszolút és a relatív statisztikák eltérő területi rangsorokhoz vezetnek, ezért indokoltnak tartjuk a mutatószámcsoporthoz független kezelését.

Területi rangsorok abszolút mutatók alapján

A K+F teljesítményének jellemzésére különböző input és output jellegű mutatók léteznek, ezek közül a legfontosabbak területi egységenként is rendelkezésre állnak a hazai statisztikai évkönyvekben (ld. KSH [2004-2009a]). Mindez lehetővé teszi a hazai a régiók kutató-fejlesztő tevékenységének összehasonlítását (8. táblázat).

A hazai kutatás-fejlesztés abszolút mutatói, 2008					
	Kutató-fejlesztő helyek száma (db)	Kutató-fejlesztő helyek számított létszáma (db)	K+F ráfordítás (MFt)	Kutatási témák, kísérleti fejlesztési feladatok (db) (2007)	Tudományos művek (db)
Közép-Magyarország	1 332	17 699	172 245	13 681	22 957
Közép-Dunántúl	176	1 496	15 069	1 358	1 534
Nyugat-Dunántúl	201	1 319	14 300	1 900	2 030
Dél-Dunántúl	246	1 106	5 738	1 198	1 235
Észak-Magyarország	195	1 073	9 153	1 815	2 182
Észak-Alföld	342	2 452	25 997	2 303	4 145
Dél-Alföld	329	2 258	18 558	2 426	3 808
Összesen	2 821	27 403	266 388	24 681	37 891

8. táblázat: A hazai kutatás-fejlesztés abszolút mutatói, 2008

Forrás: KSH [2009a]

A kutató-fejlesztő helyek számát illetően Közép-Magyarország toronymagasan vezet mintegy 1 300 kutatóintézettel, amely az összes kutató-fejlesztő hely közel felét teszi ki. Ezt követi Észak-Alföld (Debrecen központtal) és Dél-Alföld (Szeged központtal). Több mint 200 kutatóintézettel további két régió rendelkezik, Dél-Dunántúl és Nyugat-Dunántúl.

¹⁰ Felhívjuk a figyelmet, hogy a bemutatásra kerülő főkomponens-elemzésekben származó eredményeket kellő óvatossággal kell értelmezni, ugyanis a megfigyelési egységek (régiók) száma nem éri el a vizsgálatba vont változók számának ötszörösét (Malhotra [2002]).

A kutató-fejlesztő helyeken dolgozók számított létszámának sorrendjét ismét Közép-Magyarország vezeti több mint 17 000 kutatóval, amely a teljes létszám több mint 64 százalékát teszi ki. A második helyen ezúttal is Észak-Alföld, a harmadikon pedig Dél-Alföld található. Budapest és Pest megye a legnagyobb dominanciával a K+F ráfordítás téren büszkélkedhet, hiszen az összes ráfordítás 65 százaléka itt kerül felhasználásra. Közép-Magyarországon közel 173 milliárd forintot költöttek kutatás-fejlesztésre, míg Észak-Alföldön és Dél-Alföldön ennek töredékét, nagyságrendileg 19-26 milliárd forintot. Közép-Magyarországon három évvel ezelőtt közel 14 000 kutatási téma volt munkában, amely az összes téma 55 százalékát tette ki. A második hely Dél-Alföldöt, a harmadik pedig Észak-Alföldöt illette. A tudományos művek területén Közép-Magyarország fölénye ezúttal sem kérdőjelezhető meg, hiszen közel 23 000 tudományos művet írtak ebben a régióban, amely az összes publikáció több mint 60 százalékát tette ki. A második Észak-Alföld a harmadik pedig Dél-Alföld.

Budapest és környékének túlsúlya nagyban magyarázható azzal, hogy ebbe a régióba koncentrálódik az egyetemek, főiskolák, költségvetési kutatóintézetek és vállalkozási kutató-fejlesztő helyek többsége. Az erős koncentráció magával vonzza a magas kutató-fejlesztő létszámot, ráfordításokat és a kutatás-fejlesztés valamennyi teljesítmény mutatójával kifejezhető jellemzőjét. Észak-Alföld erőssége a Debreceni Egyetemen és hozzá kapcsolódó tudásközpontokban folytatott, magas hozzáadott értékű kutatómunkában rejlik, míg Dél-Alföld esetében a Szeged, mint fejlesztési pólus és a Szegedi Tudományegyetem, mint a regionális tudásháromszög szilárd bástyája emelhető ki.

Területi rangsorok relatív mutató alapján

A magyar régiók K+F tevékenységének összehasonlítása nem csak abszolút, hanem relatív mutatók alapján képzett rangsorok segítségével is lehetséges. Ezek a mutatószámok háttérszámítások segítségével állíthatók elő a hazai statisztikai évkönyvekben (ld. KSH [2004-2009a], [2004-2009b]) rendelkezésre álló adatok alapján (9. táblázat).

A hazai kutatás-fejlesztés relatív mutatói, 2008					
	Egy főre jutó kutatók száma	K+F ráfordítás a GDP százalékában	Egy kutatóra jutó K+F ráfordítás (MFt/fő)	Egy főre jutó tudományos művek száma (db/fő)	Egy kutatóra jutó tudományos művek száma (db/fő)
Közép-Magyarország	0,0061	0,0144	9,7319	0,0079	1,2971
Közép-Dunántúl	0,0014	0,0058	10,0729	0,0014	1,0254
Nyugat-Dunántúl	0,0013	0,0058	10,8415	0,0020	1,5390
Dél-Dunántúl	0,0012	0,0035	5,1881	0,0013	1,1166
Észak-Magyarország	0,0009	0,0045	8,5303	0,0018	2,0336
Észak-Alföld	0,0016	0,0108	10,6024	0,0027	1,6905
Dél-Alföld	0,0017	0,0082	8,2188	0,0029	1,6864
Összesen	0,0027	0,0105	9,7211	0,0038	1,3827

9. táblázat: A hazai kutatás-fejlesztés relatív mutatói, 2008

Forrás: KSH [2009a], [2009b]

Az egy főre jutó kutatók számát illetően Közép-Magyarország toronymagasan vezet a maga 6,1 ezrelékével, miközben Dél-Alföldön ezer főből durván ketten foglalkoznak teljes munkaidőben kutatás-fejlesztéssel. Valamivel rosszabb a mutatója Észak-Alföldnek, de még így is az élmezőnyhöz tartozik. A ráfordítások GDP-n belüli aránya szintén jól jellemzi a régiók K+F versenyképességét, illetve hatékonyságát. Talán nem meglepő, hogy

ebben is Budapest az első közel másfél százalékkal. A fővárost Észak-Alföld és Dél-Alföld követi. Az egy kutatóra jutó ráfordítások terén Nyugat-Dunántúl áll a legjobban közel 11 millió forinttal. Ezen a téren Észak-Alföld, Közép-Dunántúl és Közép-Magyarország lemaradása minimális, hiszen egy kutatóra közel tíz millió forint jutott. Ettől az összegtől csak egy „hajszállal” maradt le Észak-Magyarország, ahol mintegy 9 millió forintból gazdálkodhatott – átvitt értelemben – egy kutató. Az egy főre jutó tudományos művek száma szintén Közép-Magyarországon a legmagasabb. A további élmezőny (Dél-Alföld) fele akkora „termelékenységet” sem tud felmutatni. Észak-Alföld kevéssel lemaradva követi az élenjárókat, a többi régió lemaradása viszont jelentősnek tekinthető. Az egy kutatóra jutó tudományos művek számát tekintve azonban teljesen más a helyzet. Első helyen Észak-Magyarország szerepel, ahol egy kutatóra 2 publikáció jutott. Kimagasló eredményekkel az észak-alföldi és a dél-alföldi kutatók büszkélkedhetnek. Közép-Magyarország ebben a rangsorban az ötödik helyen áll.

Az eredményekből világosan következik, hogy a kutatásintenzitás és a K+F ráfordítások GDP-hez viszonyított aránya Budapesten és környékén a legmagasabb, vagyis ez a régió tekinthető fajlagosan a legaktívabbnak a kutatás-fejlesztés inputtényezőit illetően. Az outputhatékonyság vonatkozásában azonban más a helyzet. A relatíve alacsony egy kutatóra jutó tudományos művek száma nagyban magyarázható azzal, hogy a fővárosban koncentrálódó vállalkozási kutató-fejlesztő helyek munkatársainak nem feltétlenül áll érdekében publikálni az eredményeiket vagy csak egyszerűen nem tehetik meg üzletpolitikai okokból. A vállalatok többsége K+F eredményeit titkosan kezeli és csak kivételes okokból hozza idejekorán nyilvánosságra.

3.5.2. Területi rangsor-optimalizálás főkomponens-elemzéssel

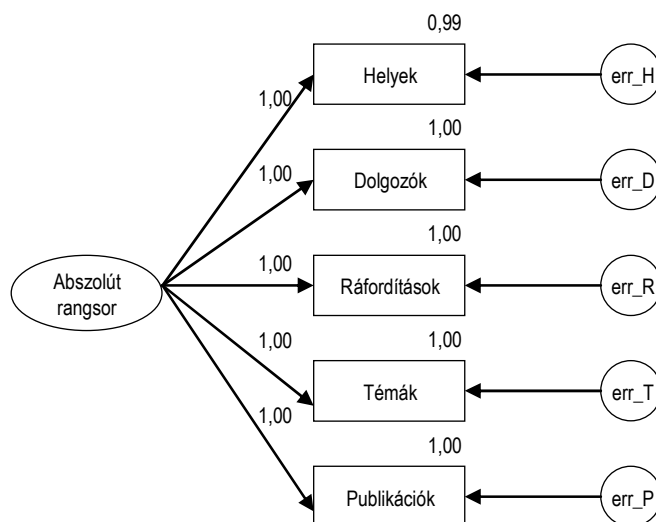
A kutatás-fejlesztés abszolút és relatív mutatói alapján képzett területi rangsorok vizsgálatából egyértelműen kiderül, hogy ahány mutató létezik, annyi rangsor állítható fel a magyar régiók K+F tevékenységének jellemzésére. Ezek után ésszerű célkitűzésnek tűnik egy olyan összetett mutató megalkotása, amely a lehető legtöbb információt hordozza a vizsgált mutatókból, vagyis a mutatók szórásából lehető legnagyobb hányadot megmagyaráz. Az előbbiekben megfogalmazott feladat főkomponens-elemzéssel oldható meg, amely az exploratív faktorelemzés speciális esete (*Hajdu [2003]*). Az adatredukciós módszer alapjait *Pearson [1901]* és *Hotelling [1933]* fektette le, elsődleges célja a dimenziószám, vagyis a változók számának csökkentése úgy, hogy közben a lehető legkevesebb információ vesszen el a statisztikai sokaságról és azonos következtetéseket lehessen levonni belőle (*Ketskemény és Izsó [2005]*). Mivel a K+F tevékenység jellemzése használt abszolút és relatív mutatók különböző elemzésre adnak lehetőséget, ezért a főkomponens-elemzést mindkét csoportra érdemes elvégezni. Az eredményeket ennek megfelelően először az abszolút, majd pedig a relatív mutatókon értelmezzük.

Optimális területi rangsor abszolút mutatók alapján

A magyar régiók K+F tevékenységét jellemző abszolút mutatók szorosan összefüggnek, hiszen a megfeleléségi mutató¹¹ ($KMO=0,635$) mérsékelt (mediocre) és a Bartlett-féle szfericitás hipotézisét¹² is el kellett vetni ($Szig.=0,000$).

¹¹ „A faktorelemzés helytállóságát elemző mutatószám. Magas értékei (0,5-1,0) azt jelzik, hogy a faktorelemzés helyén való. A 0,5 alatti értékek esetében a faktorelemzés nem megfelelő módszer.” (*Malhotra [2002]* 674. old.)

Az abszolút mutatók alapján képzett rangsorok főkomponens-elemzése



10. ábra: Az abszolút mutatók alapján képzett rangsorok főkomponens-elemzése

Forrás: Saját szerkesztés

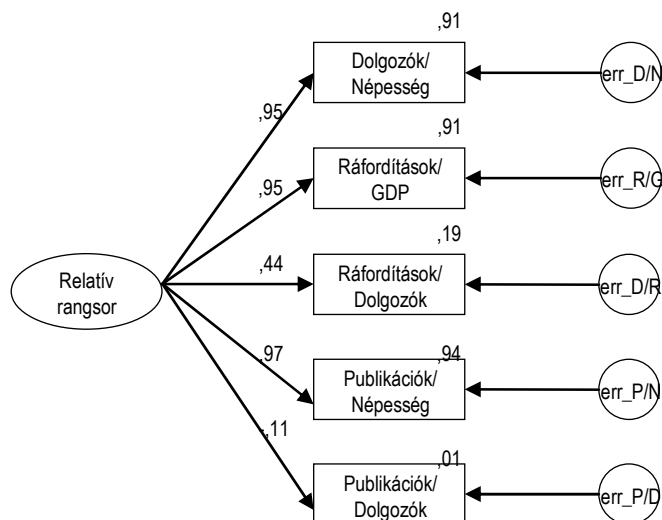
Az első főkomponens saját értéke 4,987; vagyis az öt abszolút mutató által hordozott információmennyiség 99,7 százalékát sikerült egy változóba tömöríteni. A 10. ábrán láthatjuk, hogy a faktorsúlyok nagyon magasak, mind az öt közelít az egyhez (bal oldali nyilakon szereplő számok, amelyek két tizedes jegyre kerekített értékek), akárcsak az eredeti változók végső kommunalitásai (téglalapok jobb felső sarka felett szereplő számok, amelyek szintén két tizedes jegyre kerekített értékek). Mindez azt jelenti, hogy a vizsgálatba bevont abszolút mutatók hozzávetőleg azonos súllyal esnek latba a főkomponens előállításakor. Az ily módon előállított főkomponens egy olyan összetett mutatószámnak felel meg, amely segítségével egyértelmű sorrend alakítható ki a magyar régiók K+F súlya szerint. Az első helyen vitathatatlanul Közép-Magyarország áll, hiszen valamennyi abszolút mutató alapján az első volt. A második helyet Észak-Alföld, a harmadikat pedig Dél-Alföld foglalja el. A középmezőnyt Nyugat-Dunántúl és Észak-Magyarország alkotja. Legkisebb K+F súllyal Közép-Dunántúl és Dél-Dunántúl jellemezhető.

Optimális területi rangsor relatív mutatók alapján

A K+F tevékenységet jellemző relatív mutatók összefüggése a megfelelőségi mutató ($KMO=0,348$) alapján elfogadhatatlan (unacceptable), viszont a Bartlett-féle szférikus próba ($Sig.=0,001$) szerint nem függetlenek az eredeti változók, vagyis a főkomponens-elemzésnek van létjogosultsága.

¹² „Tesztstatistika, amellyel azt a hipotézist vizsgáljuk, hogy a sokaságban a változók páronként korrelálatlanok. Más szóval a sokasági korrelációs mátrix egy egységmátrix, ahol minden egyes változó tökéletesen korrelál saját magával ($r=1$), de páronként korrelálatlan a többi változóval ($r=0$).” (Malhotra [2002] 674. old.)

A relatív mutatók alapján képzett rangsorok főkomponens-elemzése



11. ábra: A relatív mutatók alapján képzett rangsorok főkomponens-elemzése

Forrás: Saját szerkesztés

A relatív mutatókon számított első főkomponens értéke 2,962; vagyis az eredeti változók által hordozott információmennyiség 59,2 százalékát sikerült egy főkomponensbe tömöríteni. A 11. ábrán láthatjuk, hogy a factorsúlyok az egy kutatóra jutó ráfordítás és az egy kutatóra jutó tudományos művek kivételével ez esetben is nagyon magasak. Akárcsak a relatív mutatók végső kommunalitásai, amelyek közül az egy kutatóra jutó ráfordítás és az egy kutatóra jutó tudományos művek megint csak kilógnak. Mindebből az következik, hogy ezek a változók a többihez képest kisebb súllyal vesznek részt a K+F „hatékonyság”, illetve „termelékenység” főkomponensének megalkotásában. A relatív mutatókból képzett összetett mutatószám ebben az esetben is egyértelmű sorrendet határoz meg a régiók között. Közép-Magyarország első helye továbbra sem kérdőjelezhető meg. A második helyen Észak-Alföld, a harmadikon pedig Dél-Alföld áll. A középmezőnyt a következő régiók alkotják: Nyugat-Dunántúl és Közép-Dunántúl. A K+F hatékonyság, illetve termelékenység területén legnagyobb lemaradása Észak-Magyarországnak és Dél-Dunántúlnak van.

3.6. Összegzés

Az európai uniós, a hazai és a regionális kutató-fejlesztő tevékenységgel kapcsolatos vizsgálatunk legfontosabb eredményeit és a belőlük levonható következtetéseket az alábbiakban röviden összefoglaljuk.

- Az input oldali indikátorokat illetően, legyen szó az állami költségvetési K+F előirányzatokról vagy kiadásokról, a K+F ráfordításokról, a K+F dolgozókról, vagy a tudomány és technológia humán erőforrásairól Magyarország messze elmarad az Európai Unió élmezőnyétől, amelyben Finnország és Svédország vezető szerepe megkérdőjelezhetetlen.
- Az output oldali indikátorok vonatkozásában (innováció, szabadalmak és high-tech export) szintén skandináv országok találhatók az első helyeken. A high-tech export

összes exporthoz viszonyított arányában Magyarország felkerült az EU tagországok TOP10-es listájára.

- A kutató-fejlesztő helyek száma hazánkban a rendszerváltást követő bő fél évtized stagnálása után progresszív növekedésnek indult, amely néhány év eltelte után degresszívvé alakult. Ez a folyamat szinte tökéletesen leírható logisztikus trend-függvény segítségével.
- A K+F helyek létszáma hazánkban az 1990-es évek közepére drasztikusan lecsökkent, azt követően pedig lassú növekedésnek indult. Ugyanez igaz a kutatásintenzitásra, amely a K+F dolgozók foglalkoztatottakhoz viszonyított arányát fejezi ki. Az elemzés során kimutattuk, hogy a K+F dolgozók és foglalkoztatottak létszáma között statisztikailag szignifikáns, nagyon szoros összefüggés van.
- A hazai K+F ráfordítások – a kutató-fejlesztő helyek számához hasonlóan – az 1990-es évek közepétől indultak progresszív növekedésnek. Ugyanakkor az Európai Unió azon célkitűzése, miszerint a K+F ráfordítások GDP-beli arányát 2010-ig 3 százalékra kell növelni, Magyarország esetében gyakorlatilag lehetetlen. A ráfordítások és a bruttó hazai termék között statisztikailag szignifikáns, nagyon erős kapcsolat mutatható ki.
- A kutatás-fejlesztés pénzügyi forrásait megvizsgálva megállapítható, hogy a hazai K+F finanszírozás szerkezete elmarad az Európai Unió ajánlásától, hiszen az üzleti szféra hozzájárulása a célkitűzésben szereplő kétharmaddal szemben csupán 50 százalék, az állami hozzájárulás pedig 40 százalék, szemben az egyharmaddal. A K+F költségvetés további 10 százaléka külföldi és egyéb hazai forrásokból származik.
- A hazai K+F ráfordítások szektorok szerinti megoszlása arról tanúskodik, hogy a rendelkezésre álló pénzügyi források legnagyobb hányadát a vállalkezési kutatóhelyek használják fel, a különböző tevékenységtípusok közül pedig kísérleti fejlesztésre. Tudományágak között a műszaki tudományok, gazdasági ágak között a feldolgozóipar, gazdasági célok között pedig az ipari termelés és technológia áll az első helyen a K+F ráfordítások felhasználását illetően.
- A kutatás-fejlesztés abszolút mutatóit (K+F helyek száma, K+F helyeken dolgozók számított létszáma, K+F ráfordítás, összes munkában lévő kutatási téma, kísérleti fejlesztési feladat, tudományos művek összes száma) megvizsgálva kétség sem fér Közép-Magyarország elsőségéhez, azonban a további sorrend mutatóról-mutatóra változik.
- A relatív mutatók (egy főre jutó kutatók száma, ráfordítások GDP-n belüli aránya, egy kutatóra jutó ráfordítások, egy főre jutó tudományos művek száma, egy kutatóra jutó tudományos művek számát) esetében nagyon hasonló a helyzet azzal a különbséggel, hogy Közép-Magyarország az egy kutatóra jutó ráfordítások és az egy kutatóra jutó tudományos művek számát illetően a rangsor végében foglal csak helyet.
- A főkomponens-elemzés kiválóan alkalmas többváltozós statisztikai módszer arra, hogy az abszolút mutatókat jelentősebb információvesztés nélkül egy összetett mutatószámra sűrítse. Ezt követően lehetőség nyílik a magyar régiók egzakt sorrendbe állítására K+F súlyuk alapján: 1. Közép-Magyarország, 2. Észak-Alföld és 3. Dél-Alföld.
- A relatív mutatók esetében szintén alkalmazható a főkomponens-elemzés az adatok redukciójára, bár itt az információvesztés komolyabbnak tekinthető. A végső sorrend azonban a K+F „hatékonyság”, illetve „termelékenység” területén is teljesen egyértelmű: 1. Közép-Magyarország, 2. Észak-Alföld és 3. Dél-Alföld.

4. K+F Aktivitás Modell

Ebben a fejezetben bemutatjuk a vállalatok K+F aktivitási elméleti modelljét, amely a kutatás-fejlesztési aktivitás, mint konkrét gazdasági jelenség megismerését teszi lehetővé. Első lépésben:

- ismertetjük a vállalatok K+F aktivitás mérési részmodelljeit: a K+F aktivitás megnyilvánulási formáit, specifikumait a vállalatok körében, majd pedig
- meghatározzuk (szintén részmodell formájában) a kutatás-fejlesztési aktivitás befolyásoló tényezőit, különböző vállalati sajátosságait.

A modellalkotás érdekében – a nemzetközi és hazai szakirodalom vizsgálata (2. fejezet) és a statisztikai adatok elemzése (3. fejezet) után – feltáró típusú, ún. szakértői mélyinterjúk (ld. Mason [2005], Scipione [1994]) elvégzését tartottuk szükségesnek. A szakértői interjú nem más, mint egy strukturálatlan, közvetlen, személyes interjú, amelyben a kérdező egyetlen magasan képzett (szakértő) megkérdezettel beszélget azzal a céllal, hogy feltárja motivációit, nézeteit, attitűdjeit és érzéseit a téma vonatkozásában (Malhotra [2002]). A szakértői mélyinterjú legfőbb előnye, hogy alkalmas egy meghatározott probléma mélyebb feltárására, a válaszok egy válaszadóhoz köthetők, a válaszadóra nem nehező szociális nyomás, hogy azonosuljon mások véleményével, így az eredmények az információk szabad áramlása formájában keletkeznek. A kvalitatív kutatás során összesen tíz szakértő megkérdezését tartottuk indokoltnak, hogy a megalkotni kívánt modell kellő megalapozottságot nyerjen (ld. Berger és mtsai. [2009], Inzelt [2008], [2009]). A szakértők közül:

- ötven a hazai K+F szektor irányító és ellenőrző intézmény-rendszerének – KSH, Magyar Tudományos Akadémia (MTA), Nemzeti Fejlesztési és Gazdasági Minisztérium (NFGM), NKTH, Észak-Magyarországi Regionális Fejlesztési Ügynökség (NORRIA) – képviselői közül kerültek ki (1. melléklet 1. táblázata),
- ötven pedig a későbbi kvantitatív kutatás célcsoportjából, a magyarországi nagyvállalatok – Borsodchem Zrt., Chinoin Zrt., Richter Gedeon Nyrt., Robert Bosch Power Tool Kft., TVK Nyrt. – kutatás-fejlesztési tevékenységért felelős vezetői közül (1. melléklet 2. táblázata).

Az interjúkat ún. strukturált vezérfonal segítségével (2. melléklet) bonyolítottuk le, a beszélgetéseket papíron rögzítettük, hogy a későbbiekben bármikor fel lehessen azokat eleveníteni. Az interjúkat követően jegyzőkönyvet készítettünk (3. melléklet) a beszélgetéseken elhangzottak leglényegesebb elemeit összefoglalva, majd a jegyzőkönyvek alapján összegeztük a kvalitatív kutatás eredményeit, legfontosabb tapasztalatait és felhasználtuk azokat a modellalkotás folyamatában.

4.1. A K+F aktivitás mérésének elméleti részmodelljei

A K+F aktivitás mérésének elméleti részmodelljeinek megalkotására két aspektusból tettünk kísérletet. Az első változat szerint a K+F aktivitás mérésének modellezésében objektív, mennyiségi adatokra támaszkodunk, amelyek természetes mértékegység (millió forint, fő, darab) formájában vannak kifejezve – ez a verzió az ún. kvantitatív mérési részmodell (Quantitative Measurement Model, QN-MM). A második változatban a mennyiségi adatokkal ellentétben minőségi jellemzők dominálnak. Ebben a verzióban – az ún. kvalitatív mérési részmodellben (Qualitative Measurement Model, QL-MM) – viszonyszámok jelentik a rendszer alapját. A mérési részmodellek közötti legfőbb különbség a felhasznált változók típusa, amelyek között megkülönböztetünk mennyiségi adatokat és minőségi jellemzőket. A legfőbb hasonlóság pedig az információk forrása, hiszen mindkét változat olyan változókkal dolgozik, amelyek csak és kizárólag vállalati megkérdezésből származhatnak.

4.1.1. Kvantitatív mérési részmodell

A kvantitatív mérési részmodell négy főkomponens-elemzés: „*K+F teljesítmény*”, „*input teljesítmény*”, „*folyamat teljesítmény*” és „*output teljesítmény*” összefüggő rendszere. A hármas tagolás alapját a szakirodalmi összefoglalóban ismertetett Faber-Hesen modell (Faber és Hesen [2004]) adja, amely az első kutatás-fejlesztési mérési modell, amely nem csak inputokat és outputokat, hanem folyamatváltozókat is kezel. A modell alapgondolatát és bizonyos elemeit továbbfejlesztve felhasználtuk a kvantitatív mérési részmodell főkomponens-elemzéseinek kidolgozásához. A továbbiakban ezeket a főkomponens-elemzéseit mutatjuk be részletesen.

A „*K+F teljesítmény*” főkomponens-elemzés első látens változója az „*input teljesítmény*”, amely a kutató-fejlesztő tevékenység bemeneti oldalán jelentkező objektív, mennyiségi adatokon alapuló anyagi és személyi erőforrás-használatának intenzitását foglalja magában. A főkomponens-elemzés második látens változója a „*folyamat teljesítmény*”, amely a vállalalkozási K+F helyek által kifejtett kutató-fejlesztő tevékenység folyamata során jelentkező, objektív, mennyiségi adatokon alapuló aktivitást jelenti. Tipikus megjelenési formái az információforrások igénybe vétele és együttműködés más K+F helyekkel. Az elemzés harmadik látens változója az „*output teljesítmény*”, amely a vállalatok által kifejtett K+F tevékenység kimentei oldalán jelentkező kézzel fogható eredményeinek, publikációknak és szabadalmaknak mennyiségi adatait foglalja magában. A „*K+F teljesítmény*” rendszer szintű felépítését a 4. melléklet 1. ábrája tartalmazza.

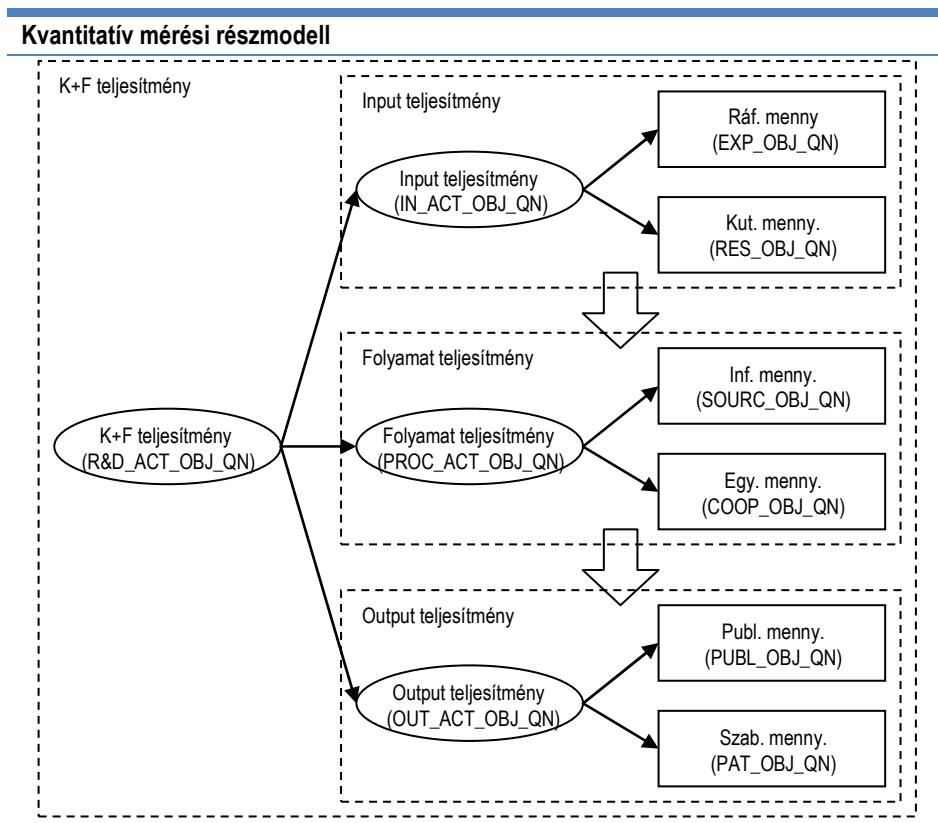
Az „*input teljesítmény*” főkomponens-elemzésének első manifeszt változója a ráfordítások mennyiségi adatai, amely a vállalat K+F költségeinek és K+F beruházásának együttes összege, bármilyen hazai és külföldi forrásból származik és független attól, hogy a pénzforrás eredetileg kutatásra, fejlesztésre vagy más célra állt rendelkezésre (KSH [2004]). Az elemzés második manifeszt változója a K+F személyi állomány mennyiségi adatai, amely kutatásra, fejlesztésre alkalmazott személyek, akik közvetlenül K+F tevékenységet végeznek, valamint azok, akik közvetlen szolgáltatást nyújtanak, K+F vezetők, menedzserek, adminisztrátorok, és egyéb fizikai és nem fizikai foglalkozásúak (KSH [2004]). Az „*input teljesítmény*” rendszer szintű főkomponens-elemzését a 4. melléklet 2. ábrája tartalmazza.

A „*folyamat teljesítmény*” főkomponens-elemzésének első manifeszt változója az információforrások mennyiségi adatai, amely a kutató-fejlesztő tevékenység hatékonyságának növelése érdekében igénybe vett fizetős információforrások, jelentések, adatbázisok igénybevételét jelenti (Faber és Hesen [2004]). Az elemzés második manifeszt változója az együttműködések mennyiségi adatai, amely K+F helyekkel való kooperációkat jelenti, függetlenül attól, hogy a partner az akadémiai, a felsőoktatási vagy a vállalalkozási szféra képviselője (Faber és Hesen [2004]). A „*folyamat teljesítmény*” rendszer szintű főkomponens-elemzését a 4. melléklet 3. ábrája tartalmazza.

Az „*output teljesítmény*” főkomponens-elemzésének első manifeszt változója a publikációk mennyiségi adatai, amely a vállalalkozási K+F hely dolgozója által írt, Magyarországon vagy külföldön, nyomtatott vagy elektronikus formában megjelent tudományos mű (KSH [2004]). Az elemzés második manifeszt változója a szabadalmak mennyiségi adatai, amely a vállalatok által bejelentett találmányok, bejelentett szabadalmak a kutatás-fejlesztési tevékenységgel összefüggésben, egyéni vagy társszerzői kollektívában létrehozott eredmények függetlenül attól, hogy belföldre vagy külföldre vonatkozik (KSH [2004]). Az „*output teljesítmény*” rendszer szintű főkomponens-elemzését a 4. melléklet 4. ábrája tartalmazza.

Az előzőekben ismertetett főkomponens-elemzések összekapcsolását jelentő, vagyis a „*K+F teljesítmény*” objektív, mennyiségi adatokon alapuló mérését lehetővé tevő

kvantitatív mérési részmodellt a 12. ábra tartalmazza. Látens főkomponense a „K+F teljesítmény”, látens változói az „input”, a „folyamat” és az „output teljesítmény”, manifeszt változói pedig a ráfordítások, a kutatók, az információforrások, az együttműködések, a publikációk és a szabadalmak mennyiségi adatai.



12. ábra: Kvantitatív mérési részmodell

Forrás: Saját szerkesztés

4.1.2. Kvalitatív mérési részmodell

A kvalitatív mérési részmodell – a kvantitatív mérési részmodellhez hasonlóan – négy főkomponens-elemzés: „K+F hatékonyság”, „input hatékonyság”, „folyamat hatékonyság” és „output hatékonyság” összefüggő rendszere. Fontos továbblépésnek tekintjük a Faber-Hesen modellt (Faber és Hesen [2004]) alapkoncepciójához képest, hogy a kutatás-fejlesztési teljesítmény és hatékonyság dimenzióit egyazon logikára építve, de egymástól kategorikusan szétválasztva kezeljük. A továbbiakban a kvalitatív mérési részmodell főkomponens-elemzéseit mutatjuk be részletesen.

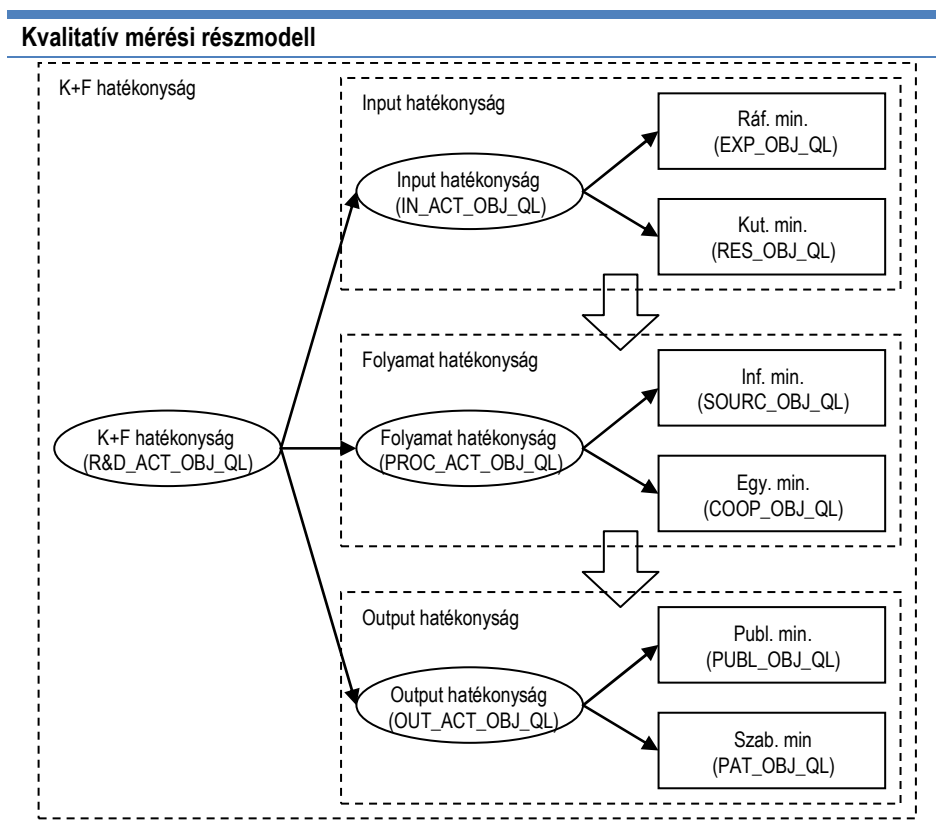
A „K+F hatékonyság” főkomponens-elemzésének első látens változója az „input hatékonyság”, amely a kutató-fejlesztő tevékenység bemeneti oldalán jelentkező objektív, minőségi jellemzőkön alapuló anyagi és személyi erőforrás-használatának intenzitását foglalja magában. A főkomponens-elemzés második látens változója a „folyamat hatékonyság”, amely a vállalalkozási K+F helyek által kifejtett kutató-fejlesztő tevékenység folyamata során jelentkező, objektív, minőségi jellemzőkön alapuló aktivitást jelenti. Tipikus megjelenési formái az információforrások igénybe vétele és együttműködés más K+F helyekkel. Az elemzés harmadik látens változója az „output hatékonyság”, amely a vállalatok által kifejtett K+F tevékenység kimentei oldalán jelentkező kézzel fogható eredményeinek, publikációknak és szabadalmaknak minőségi jellemzőit foglalja magában. A „K+F hatékonyság” strukturális felépítését a 4. melléklet 5. ábrája tartalmazza.

Az „*input hatékonyság*” főkomponens-elemzés első manifest változója a ráfordítások minőségi jellemzői, amelyet a külföldről származó, bármilyen K+F célra fordított összeg K+F ráfordításokhoz viszonyított arányával fejezünk ki. A második manifest változó a K+F személyi állomány minőségi jellemzői, amelyet külföldi ösztöndíjasok/ vendégkutatók vállalalkozási K+F helyen dolgozók összes létszámához viszonyított arányával fejezünk ki. Az „*input hatékonyság*” főkomponens-elemzését a 4. melléklet 6. ábrája tartalmazza.

A „*folyamat hatékonyság*” főkomponens-elemzés első manifest változója az információforrások minőségi jellemzői, amely a külföldi információforrások aránya az összes igénybe vett fizetős információ-forráshoz viszonyítva. A második manifest változó az együtt-működések minőségi jellemzői, amely a külföldi kooperációk aránya az összes kooperációhoz viszonyítva. A „*folyamat hatékonyság*” főkomponens-elemzését a 4. melléklet 7. ábrája tartalmazza.

Az „*output hatékonyság*” főkomponens-elemzés első manifest változója a publikációk minőségi jellemzői, amely a külföldi publikációk aránya az összes tudományos műhez viszonyítva. A második manifest változó a szabadalmak minőségi jellemzői, amely a külföldi szabadalmak aránya az összes szabadalomhoz viszonyítva. Az „*output hatékonyság*” főkomponens-elemzését a 4. melléklet 8. ábrája tartalmazza.

Az előzőekben ismertetett főkomponens-elemzések összekapcsolását jelentő, vagyis a „*K+F hatékonyság*” objektív, minőségi jellemzőkön alapuló mérését lehetővé tevő kvalitatív mérési részmodellt a 13. ábra tartalmazza. Látens főkomponens a „*K+F hatékonyság*”, látens változói az „*input*”, a „*folyamat*” és az „*output hatékonyság*”, manifest változói pedig a ráfordítások, a kutatók, az információforrások, az együtt-működések, a publikációk és a szabadalmak minőségi jellemzői.



13. ábra: Kvalitatív mérési részmodell

Forrás: Saját szerkesztés

4.2. A K+F aktivitás befolyásoló tényezőinek elméleti részmodelljei

A K+F aktivitás befolyásoló tényezői a változók típusa szerint két csoportba sorolhatók. Az egyik csoportba tartoznak az ún. „soft” befolyásoló tényezők, amely alatt a vállalatok kutató-fejlesztő tevékenységére hatást gyakorló, belső folyamatainak, szervezeti felépítésének, vállalati stratégiájának, szervezeti kultúrájának és menedzsmentjének jellemzőit értjük. A másik csoportba az ún. „hard” tényezőket soroljuk, amelynek a vállalatok demográfiai jellemzőit, tevékenységi körét, területi elhelyezkedését, létszámát, árbevételét, gazdasági formáját, alakulási dátumát, tulajdonosi hátterét tekintjük. A befolyásoló tényezők közötti különbségtétel további alapja az információ forrása. Míg a „soft” tényezők csak és kizárólag vállalati megkérdezésből származhatnak, addig a „hard” tényezők a cégbíróságok és a KSH által nyilvántartott, könnyen hozzáférhető adatok.

4.2.1. „Soft” befolyásoló tényezők részmodellje

A „soft” befolyásoló tényezők részmodellje (Model of the Soft Influential Factors, SOFT-IFM) egy többváltozós lineáris regresszió-elemzés („K+F aktivitás” regresszió-elemzése) és öt főkomponens-elemzés („folyamat”, „szervezet”, „stratégia”, „kultúra” és „támogatás” főkomponens-elemzések) összefüggő rendszere. Ezen a ponton utalunk vissza a szakirodalmi áttekintésben bemutatott Cooper-Kleinschmidt modellre (Cooper és Kleinschmidt [1995]), amelyet továbbfejlesztve felhasználtunk a „soft” befolyásoló tényezők részmodellje elemzéseinek kidolgozásához. A továbbiakban ezeket az elemzéseket mutatjuk be részletesen.

A „K+F aktivitás” regresszió-elemzésének első független változója a „folyamat” főkomponens, amely alatt a kutatás-fejlesztési folyamat színvonalát, az egyes tevékenységek definiáltságát, a munkamenet gördülékenységét és a tevékenység tervszerűségét értjük. A regresszió-elemzés második független változója a „szervezet” főkomponens, amelynek K+F tevékenység szervezetségét, a kutató-fejlesztő teamek professzionalizmusát, tudatosságát és teljesítményük színvonalát tekintjük. Az elemzés harmadik független változója a „stratégia” főkomponens, amely K+F stratégia meglétét, vállalati stratégiába való beágyazottságát, a kutatás-fejlesztési stratégia elfogadottságát, megítélését és a vállalat víziójában és missziójában betöltött szerepét foglalja magában. A negyedik független változó a „kultúra” főkomponens, beleértve a vállalati belső kutatás-fejlesztési kultúra és klíma jellemzőit, a csapatmunka és a kutató-fejlesztő szervezet támogatottságát, munkatársak K+F stratégiával való azonosulásának nehézségét és a munkahelyi légkört. A „támogatás” főkomponens a menedzsment kutatás-fejlesztési tevékenység iránti elkötelezettségét és érdekelttségét, valamint a K+F vezetők felelősségérzetének és segítségadásának mértékét jelenti. A „K+F aktivitás” regresszió-elemzését a 4. melléklet 9. ábrája tartalmazza.

A „folyamat” főkomponens-elemzésében manifeszt változóknak tekintjük az alábbi állításokkal való egyetértés mértékét ötfokú skálán kifejezve, ahol az 1-es „egyáltalán nem ért egyet” az 5-ös pedig „kifejezetten egyetért” értelemben szerepel. A „folyamat” főkomponens-elemzését a 4. melléklet 10. ábrája tartalmazza.

- A K+F magas minőségű folyamat a vállalatunknál.
- A kutatás-fejlesztési folyamat egyes tevékenységei jól definiáltak.
- A K+F projektek megvalósítása alatt ritkán ütközünk nehézségekbe.
- A kutatás-fejlesztés során mindig tudjuk, hogy honnan hová akarunk eljutni.

Manifeszt változóknak tekintjük a „szervezet” főkomponens-elemzésében az alábbi állításokkal való egyetértés mértékét ötfokú skálán kifejezve. A „szervezet” főkomponens-elemzését a 4. melléklet 11. ábrája tartalmazza.

- A K+F programok megszervezési módja kiváló.
- Professzionális kutató-fejlesztő teamek dolgoznak a vállalatunknál.
- A K+F projektek végrehajtása során a munkatársak tudják, hogy mi a dolguk.
- A kutató-fejlesztő teamek világszínvonalú teljesítményre képesek.

A „*stratégia*” főkomponens-elemzésében megfigyelt változóknak tekintjük az alábbi állításokkal való egyetértés mértékét szintén ötfokú skálán kifejezve. A „*stratégia*” főkomponens-elemzését a 4. melléklet 12. ábrája tartalmazza.

- A vállalatunk világos, jól kommunikált K+F stratégiával rendelkezik.
- A K+F stratégia szerves része a vállalati stratégiának.
- A kutatás-fejlesztési stratégia megvalósítása vállalatunk egyik sikertényezője.
- Jövőképünkben és küldetésünkben szerepe van a kutatás-fejlesztésnek.

Megfigyelt változóknak tekintjük a „*kultúra*” főkomponens-elemzésében az alábbi állításokkal való egyetértés mértékét szintén ötfokú skálán kifejezve. A „*kultúra*” főkomponens-elemzését a 4. melléklet 13. ábrája tartalmazza.

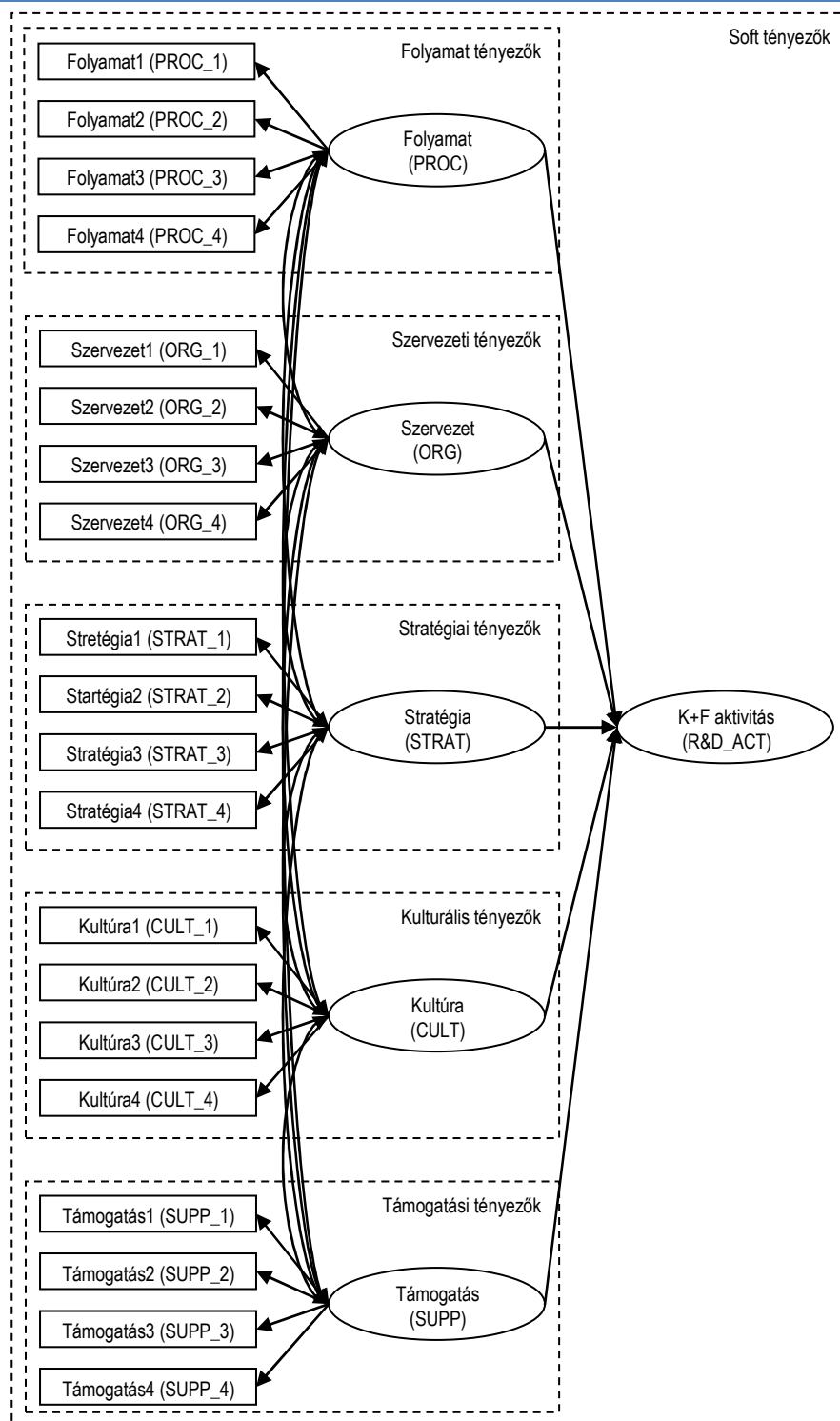
- A vállalatunk kiváló belső kutatás-fejlesztési kultúrával és klímával rendelkezik.
- A vállalatunknál előnyben részesítik az integrált csapatmunkát, a vállalkozói kutató-fejlesztő szervezetet.
- A K+F stratégiával a munkatársak könnyen tudnak azonosulni.
- A munkahelyi légkör inspirál a kreatív gondolkodásra, innovatív megoldásokra.

A „*támogatás*” főkomponens-elemzésében megfigyelt változóknak tekintjük az alábbi állításokkal való egyetértés mértékét szintén ötfokú skálán kifejezve. A „*kultúra*” főkomponens-elemzését a 4. melléklet 14. ábrája tartalmazza.

- A vállalatvezetés elkötelezett a K+F-ben.
- A felső vezetők érdekeltek a kutató-fejlesztő tevékenységben.
- A K+F vezetők felelősnek érzik magukat a vállalat versenyképességében.
- A vezetők minden segítséget megadnak a kutató-fejlesztő tevékenység sikere érdekében.

A fentiekben bemutatott regresszió és főkomponens-elemzéseket, vagyis a „*K+F aktivitás*” „soft” befolyásoló tényezőinek komplex részmodelljét a 14. ábra tartalmazza. Látens főkomponense a „*K+F aktivitás*”, látens változói a kutatás-fejlesztési tevékenység „*folyamata*”, „*szervezete*”, „*stratégiája*”, „*kultúrája*” és „*támogatása*”, operacionalizált változói pedig az előző látens változók állításaival kapcsolatos egyetértés fokai.

„Soft” befolyásoló tényezők részmodellje



14. ábra: „Soft” befolyásoló tényezők részmodellje

Forrás: Saját szerkesztés

4.2.2. „Hard” befolyásoló tényezők részmodellje

A „hard” befolyásoló tényezők részmodellje (Model of the Hard Influential Factors, HARD-IFM) – a „soft” befolyásoló tényezők K+F regresszió-elemzéséhez hasonlóan –

egy többváltozós lineáris regresszió-elemzés. A továbbiakban ezt a regresszió-elemzést mutatjuk be részletesen.

A „*K+F aktivitás*” regresszió-elemzésének első független változója a vállalatok tevékenységi köre, amelyet többféle felosztásban lehet mérni. Az adatok statisztikai feldolgozhatósága érdekében (rétegenkénti megfelelő mintaelemszám) szektorális megközelítést alkalmazunk, amelyben megkülönböztetünk mezőgazdasági (A-B), ipari (C-F), kereskedelmi (G) és szolgáltatási (H-U) tevékenységi köröket. Szakirodalmi és makro-statisztikai adatok alapján nyilvánvaló, hogy az iparági hovatartozás alapvetően befolyásolja a vállalatok kutatás-fejlesztési aktivitását.

A regresszió-elemzés második független változója a területi elhelyezkedés. Ezen az alapon szintén többféle felosztás alkalmazható (*Regulation (EC) No 1059/2003*), amelyek közül a NUTS2 régiókat, Dél-Alföld (HU33), Dél-Dunántúl (HU23), Észak-Alföld (HU32), Észak-Magyarország (HU31), Közép-Magyarország (HU10), közép-Dunántúl (HU21), Nyugat-Dunántúl (HU22) alkalmazunk (*Regulation (EC) No 1888/2005*) a statisztikai feldolgozhatóság érdekében. A hazai kutatás-fejlesztés regionális elemzése nyilvánvalóvá tette Budapest és környéke túlsúlyát, ezért tartjuk indokoltnak a területi elhelyezkedés befolyásoló tényezők közötti szerepeltetését.

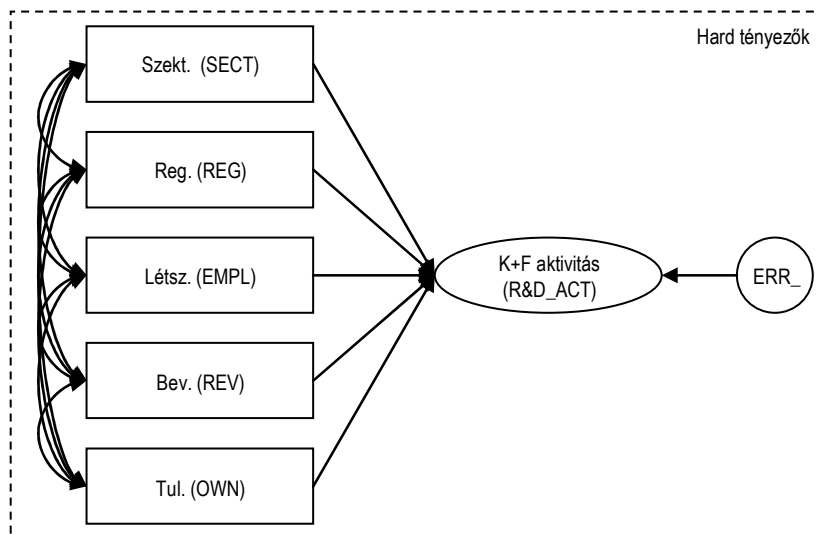
Az elemzés harmadik független változója a vállalatok létszáma, amelyet mind folytonos, mind pedig diszkrét változóként lehetőség van vizsgálatba vonni. Ez utóbbi esetben a KSH ajánlása alapján kialakított létszám kategóriákat alkalmazunk. A szakirodalomban többek között Galbraith [1993] és Schumacher [1973] vizsgálta a vállalatméret és az innovációs aktivitás közötti kapcsolatot, amely felhívja a figyelmet a változó befolyásoló tényezőként történő kezelésére.

A negyedik független változó az árbevétel, amely szintén bevonható a vizsgálatba folytonos és diszkrét változóként. Ez utóbbi esetben a KSH ajánlása alapján megkülönböztetünk meg árbevétel kategóriákat. A vállalat árbevétele alapvetően meghatározza gazdasági lehetőségeit, beleértve a kutatás-fejlesztési tevékenységet. Ebből az okból kifolyólag elengedhetetlen a változó figyelembe vétele és hatásának számszerűsítése a későbbi vizsgálatok során.

A vállalatok tulajdonosi hátterét dichotóm kérdésként kezelünk. Megkülönböztetünk külföldi és magyar tulajdonosi hátterű vállalatokat. A besorolást a többségi tulajdon alapján végezzük el. A tulajdonosi háttér fundamentális különbségeket eredményezhet a vállalatok stratégiájában, menedzsment felfogásában, kultúrájában, ezért ezt a változót szintén szerepeltetjük a befolyásoló tényezők között. Az elképzelésünk jogosságáról a későbbi vizsgálatok kétséget kizáró döntést hoznak.

A fentiekben bemutatott regresszió-elemzés, vagyis a „*K+F aktivitás*” „hard” befolyásoló tényezőinek komplex részmodelljét a 15. ábra tartalmazza. Függő változónak a vállalatok által kifejtett kutató-fejlesztő tevékenység intenzitását, magát a „*K+F aktivitást*” tekintjük, független (magyarázó) változóknak pedig a vállalatok tevékenységi körét, területi elhelyezkedését, létszámát, árbevételét, tulajdonosi hátterét, mint a „*K+F aktivitásra*” hatást gyakorló tényezőket.

„Hard” befolyásoló tényezők részmodellje



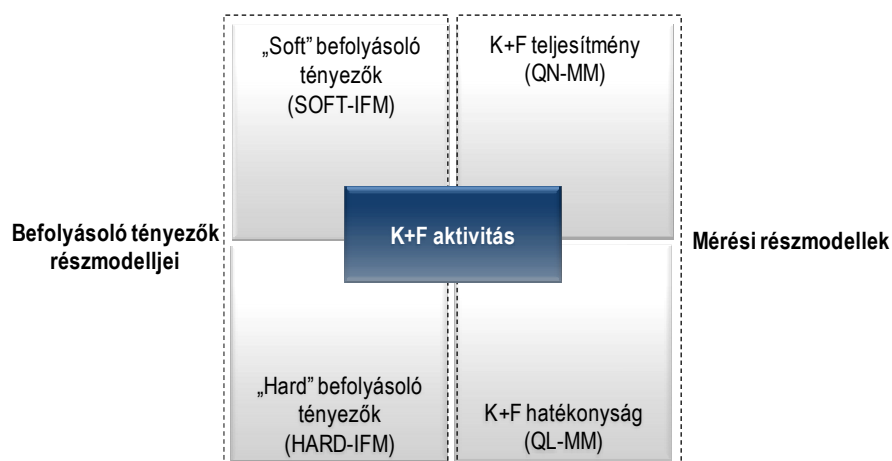
15. ábra: „Hard” befolyásoló tényezők részmodellje

Forrás: Saját szerkesztés

4.3. Összegzés

A kvantitatív mérési részmodell, a kvalitatív mérési részmodell, a „soft” befolyásoló tényezők részmodellje és a „hard” befolyásoló tényezők részmodellje a K+F Aktivitás Modellben (R&D Activity Model) kapcsolható össze, amelyet az 5. melléklet tartalmaz. A modell sematikus felépítését az alábbi 16. ábra mutatja be.

K+F Aktivitás Modell sematikus felépítése



16. ábra: K+F Aktivitás Modell sematikus felépítése

Forrás: Saját szerkesztés

A fejezet végén, a K+F aktivitás mérési és befolyásoló tényezői részmodelljeinek áttekintése után tézis formájában fogalmazzuk meg a modellalkotás eredményét jelentő K+F Aktivitás Modellt.

T2: Szekunder kutatás és szakértői mélyinterjúk alapján megalkottuk a kutatás-fejlesztés integrált modelljét, amely segítségével egyfelől kifinomult módszertan alapján válik mérhetővé a vállalati K+F aktivitás (kvantitatív és kvalitatív mérési részmodellek), másfelől meghatározhatók a tevékenységet befolyásoló szervezeti tényezők által kifejtett hatások iránya és erőssége („soft” és „hard” befolyásoló tényezők részmodelljei). Ezt a modellt K+F Aktivitás Modellnek neveztük el.

A K+F Aktivitás Modell két mérési (kvantitatív és kvalitatív) és két befolyásoló tényezők („hard” és „soft”) részmodelljeinek komplex rendszere. A mérési modellek célja, hogy a kutatás-fejlesztési tevékenység mindhárom szakaszát (input, folyamat és output) megragadva értékelje az aktivitást – mennyiségi és minőségi aspektusokból. A befolyásoló tényezők részmodelljeinek a célja a magyarázatok szolgáltatása, valamint azoknak a beavatkozási pontoknak a kijelölése, amelyeken keresztül növelhető a vállalati vagy projekt szintű aktivitás és közvetett módon a versenyképesség javulása. A modell központi eleme maga a kutatás-fejlesztési aktivitás, amely kapcsolatot teremt a mérés és a befolyásolás összetett rendszertényezői között.

5. Mintanagyság meghatározás a vállalati megkérdezés gyakorlatában

A közgazdasági tanulmányokat gyakran éri bírálat azért, mert a bennük szereplő empirikus kutatások eredményei nem általánosíthatók a nem megfelelő módszertannak köszönhetően. Jelen fejezetnek ezért két célja van. Egyrészt szakirodalmi (*Kerékyártó és mtsai.* [2001], *Korpás* [1996], *Köves és Párniczky* [1975], *Michelberger és mtsai.* [2001]) összefoglalását kívánjuk adni a mintanagyság meghatározása statisztikai módszereinek egyszerű mintavétel esetén – rávilágítva azok erős és gyenge pontjaira – és alkalmazásuk legfontosabb tudnivalóinak rétegzett, csoportos és többlépcsős mintavétel esetén. Másrészt bemutatjuk a mintanagyság meghatározásának egy általunk kifejlesztett koncepcióját, az agglomeratív rétegzés elméletét és gyakorlatát.

5.1. A mintanagyság meghatározása egyszerű véletlen minta esetén

Az egyszerű véletlen (EV) minta esetén történő mintanagyság meghatározás statisztikai módszerei közül a Bernstein-egyenlőtlenség segítségével, a Hoeffding-egyenlőtlenség segítségével, az átlagbecslésen alapuló és az aránybecslésen alapuló megközelítéseket mutatjuk be.

5.1.1. A mintanagyság meghatározása Bernstein-egyenlőtlenség segítségével¹³

Amennyiben egy változó értékei az (a,b) intervallumba esnek, az $(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i)$ mintaátlag és az (m) várhatóérték abszolút eltérésére – ismertnek tekintett (σ) szórás esetén – Bernstein az alábbi egyenlőtlenséget bizonyította be:

$$\text{Prob}\left(\left|\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i - m\right| > \varepsilon\right) \leq 2 \exp\left(\frac{-n\varepsilon^2}{2\sigma^2 + \frac{2\varepsilon(b-a)}{3}}\right)$$

Az egyenlőtlenség független a változó eloszlásától, vagyis lehetőségünk van az (n) mintanagyság meghatározására. A kérdésünk tehát az, hogy milyen mintanagyság esetén teljesül az alábbi egyenlőtlenség:

$$\text{Prob}\left(\left|\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i - m\right| > \varepsilon\right) \leq \alpha$$

A Bernstein-egyenlőtlenség alapján bebizonyítható, hogy:

$$n \geq -\frac{\ln\left(\frac{\alpha}{2}\right) \cdot \left(2\sigma^2 + 2\varepsilon \frac{b-a}{3}\right)}{\varepsilon^2}$$

¹³ Készült Bernstein [1946] idézi Ketskeméty és Izsó [2005] alapján.

Ha előírjuk, hogy maximum mekkora (ε) eltérést engedünk meg, (α) bizonytalanságot viselünk el és megadjuk a változó értékeit lefedő intervallumot, akkor a szükséges mintanagyság alulról becsülhető. A módszer legnagyobb hátránya, hogy előzetes információra (pl. a szórás ismeretére) van szükség az alkalmazásához, ezért az empirikus kutatások gyakorlatában nem igazán terjedt el.

5.1.2. A mintanagyság meghatározása Hoeffding-egyenlőtlenség segítségével¹⁴

Amennyiben egy változó értékei az (a,b) intervallumba esnek, az $(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i)$ mintaátlag és az (m) várhatóérték abszolút eltérésére – ismeretlen szórás esetén – Hoeffding az alábbi egyenlőtlenséget igazolta:

$$\text{Prob}\left(\left|\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i - m\right| > \varepsilon\right) \leq 2 \exp\left(\frac{-2n\varepsilon^2}{(b-a)^2}\right)$$

Az egyenlőtlenség szintén független a változó eloszlásától, vagyis lehetőségünk van az (n) mintanagyság meghatározására. A kérdésünk tehát ismételten az, hogy milyen mintanagyság esetén teljesül az alábbi egyenlőtlenség:

$$\text{Prob}\left(\left|\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i - m\right| > \varepsilon\right) \leq \alpha$$

A Hoeffding-egyenlőtlenség alapján igazolható, hogy:

$$n \geq -\frac{\ln\left(\frac{\alpha}{2}\right) \cdot \frac{(b-a)^2}{2}}{\varepsilon^2}$$

Ha előírjuk, hogy maximum mekkora (ε) eltérést engedünk meg, (α) bizonytalanságot viselünk el és megadjuk a változó értékeit lefedő intervallumot, akkor a szükséges mintanagyság ugyancsak alulról becsülhető. A módszer legnagyobb előnye – ellentétben a Bernstein egyenlőtlenség segítségével történő mintanagyság meghatározással – hogy nincs szükség előzetes információra (pl. a szórás ismeretére) az alkalmazásához. Ennek ellenére a gyakorlatban ez a módszer sem terjedt el igazán.

5.1.3. Átlagbecslésen alapuló megközelítés

Mielőtt az átlagbecslésen alapuló megközelítés konkrét összefüggéseinek bemutatására rátérnénk, meg kell különböztetni két alapesetet. Az egyik a végtelen, a másik pedig a véges alapsokaság esetén történő mintanagyság meghatározás (Korpás [1996], Köves és Párniczky [1975]). Ha a mintanagyságot ($\tilde{n}$) végtelen alapsokaság esetén kívánjuk meghatározni, akkor mindössze két paramétert kell rögzítenünk:

- a megbízhatósági szintet (π) és
- a pontossági szintet (Δ).

¹⁴ Készült Hoeffding [1963] idézi Ketskeméty és Izsó [2005] alapján.

A feladat tehát az, hogy határozzuk meg azt a mintanagyságot, amely eleget tesz az előbbi paraméterek előre rögzített értékeinek. A kérdést természetesen úgyis megfogalmazhattuk volna, hogy milyen mintanagyság mellett lesz a pontossági szint egy előre rögzített érték. A mintanagyság meghatározása ezen a ponton kapcsolódik az átlagbecsléshez (Lukács [2002]), hiszen ha kifejezzük a pontossági szint képletéből a mintaelemszámot (végtelen alapsokaság lévén szó természetesen eltekintve a véges sokasági korrekciós tényezőtől), már választ is kaptunk a kérdésünkre.

$$\tilde{n} = \frac{z_{\pi}^2 \cdot s^2}{\Delta^2}$$

A képletbe történő behelyettesítéshez valamennyi paraméter adott, kivéve a korrigált tapasztalati szórás (s) négyzete. Ez az információ a mintanagyság meghatározásakor, vagyis a kutatás tervezési fázisában nyilvánvalóan nem áll rendelkezésre, legfeljebb becslésre hagyatkozhatunk. A mintanagyság (n) meghatározásának ebben a pontban még nincs vége, amennyiben nem végtelen, hanem véges az alapsokaságot képező elemek száma. A megbízhatósági és pontossági szint mellett rögzíteni kell az alábbi paraméter értékét:

- az alapsokaság elemszáma (N).

Ezt követően írjuk fel a következő összefüggést, amely felhasználja a végtelen alapsokaság esetén meghatározott mintanagyságot ($\tilde{n}$), vagyis korrigálja azt véges alapsokasági esetre. Akkor jutunk erre a megoldásra, ha a pontossági szint képletéből (beleértve a véges sokasági korrekciós tényezőt) kifejezzük a mintaelemszámot.

$$n = \frac{\tilde{n}}{1 + \frac{\tilde{n}}{N}}$$

Mivel a vállalati megkérdezés gyakorlatában többnyire véges alapsokasággal találkozhatunk, ezért az előbbieken leírtakat érdemes szem előtt tartani a mintavételi terv készítésének folyamatában.

5.1.4. Aránybecslésen alapuló megközelítés

Az aránybecslésen alapuló megközelítés konkrét összefüggéseinek bemutatása előtt ezúttal is meg kell különböztetni két alapesetet. Az egyik a végtelen, a másik pedig a véges alapsokaság esetén történő mintanagyság meghatározás (Kerékgyártó és mtsai. [2001], Michelberger és mtsai. [2001]). Ha a mintanagyságot ($\tilde{n}$) végtelen alapsokaság esetén kívánjuk meghatározni, akkor ezúttal is két paramétert kell rögzítenünk:

- a megbízhatósági szintet (π) és
- a pontossági szintet (Δ).

A feladat meghatározni azt a mintanagyságot, amely eleget tesz az előbbi paraméterek előre definiált értékeinek. A kérdést természetesen úgyis megfogalmazhattuk volna, hogy milyen mintanagyság mellett lesz a pontossági szint egy előre rögzített érték. A mintanagyság meghatározása ezen a ponton kapcsolódik az aránybecsléshez (Lukács [2002]), hiszen ha kifejezzük a pontossági szint képletéből a mintaelemszámot (végtelen alapsokaság lévén szó ezúttal is eltekintve a véges sokasági korrekciós tényezőtől), már választ is kaptunk a kérdésünkre.

$$\tilde{n} = \frac{z_{\pi}^2 \cdot p \cdot (1-p)}{\Delta^2}$$

A képletbe történő behelyettesítéshez valamennyi paraméter adott, kivéve a mintabeli arány (p). Ez az információ a mintanagyság meghatározásakor, vagyis a kutatás tervezési fázisában nyilvánvalóan nem áll rendelkezésre. Értékét úgy kell megválasztani, hogy azt a mintaelemszámot adja eredményül, amely mellett egy tetszőleges arány intervallumbecslése legfeljebb az előre rögzített pontossági szintet eredményezi. Más szóval, keressük azt a mintabeli arányt, amely mellett a mintaelemszám maximális. A részfeladat megoldásához a függvénytan ismeretekre kell támaszkodnunk, ahonnan tudjuk, hogy az $f(p) = p \cdot (1-p)$ függvény maximuma ott van, ahol az elsőrendű derivált $f'(p) = 0$, a másodrendű derivált pedig $f''(p) < 0$. A számítások elvégzése után $p = 0,5$ eredményt kell, hogy kapjunk. A mintabeli arány „megfejtése” után az alábbiak szerint egyszerűsíthetjük a végtelen alapsokaság esetén alkalmazott mintaelem számítási képletet.

$$\tilde{n} = \frac{0,25 \cdot z_{\pi}^2}{\Delta^2}$$

A mintanagyság (n) meghatározásának ebben a pontban még nincs vége, amennyiben nem végtelen, hanem véges az alapsokaságot képező elemek száma. A megbízhatósági és pontossági szint mellett rögzíteni kell az alábbi paraméter értékét:

- az alapsokaság elemszáma (N).

Ezt követően írjuk fel a következő összefüggést, amely felhasználja a végtelen alapsokaság esetén meghatározott mintanagyságot ($\tilde{n}$), vagyis korrigálja azt véges alapsokasági esetre. Akkor jutunk erre a megoldásra, ha a pontossági szint képletéből (belevetve a véges sokasági korrekciós tényezőt) kifejezzük a mintaelemszámot.

$$n = \frac{\tilde{n}}{1 + \frac{\tilde{n}}{N}}$$

Ahogy azt korábban már említettük, a vállalati megkérdezés gyakorlatában szinte kivétel nélkül véges alapsokasággal van dolgunk, ezért az előzőeket ajánlott figyelembe venni a mintavételi terv készítésének folyamatában.

5.2. A mintanagyság meghatározása rétegzett minta esetén

A rétegzett (R) mintavétel a véletlen mintavételi eljárások közé tartozó kétlépcsős folyamat, amely során először a sokaságot részsokaságokra, azaz rétegekre osztjuk. A rétegeknek egymást kölcsönösen kizárónak és együttesen teljesnek kell lennie, amelyben minden sokasági elemet be lehet sorolni egy, és csakis egy rétegbe, ugyanakkor egyetlen elem sem marad ki. Ezt követően minden egyes rétegből egyszerű véletlen mintavétel segítségével részmintákat veszünk, amelyek együttesen alkotják a teljes mintát (*Hunyadi és Vita* [2002]). Azokat a változókat, amelyek segítségével az alapsokaságot egymást kölcsönösen kizáró részekre osztjuk, rétegtképző ismérveknek nevezzük. A rétegtképző ismérveket úgy kell megválasztani, hogy a rétegeken belül az elemeknek homogének, a sokaságon belül a rétegek pedig heterogének legyenek. A legelterjedtebb rétegtképző ismérvek üzleti kutatások esetén az általános cégszámok (pl. földrajzi terület, létszám, árbevétel).

5.2.1. Divizív rétegzés

A rétegzett mintavétel gyakorlati kérdése a részminták és az általuk együttesen alkotott teljes minta nagyságának meghatározása. Ha ismertnek feltételezzük a teljes minta elemszámát, akkor több megoldása létezik a minta rétegek közötti elosztási tervének. Nevezzük ezeket a módszereket összefoglalóan – az osztályozási eljárások analógiájára – felosztó (divizív) rétegzésnek (DVR). A divizív rétegzés menetét a következő 6 lépés alkotja:

1. definiáljuk a teljes sokaságot,
2. válasszuk ki a rétegeképző ismérveket és alakítsuk ki a részsokaságokat,
3. rögzítsük a teljes minta megbízhatósági és pontossági szintjét,
4. határozzuk meg a teljes minta nagyságát,
5. válasszuk ki az elosztási tervet és
6. a teljes minta felosztása megadja a részminták elemszámát.

Egyenletes elosztás

Az egyenletes elosztás (DVR-ER) esetében úgy jutunk a részminták elemszámához, hogy a teljes minta elemszámát viszonyítjuk a rétegek tervezett számához, azaz minden egyes rétegből azonos nagyságú mintát veszünk (Hunyadi és mtsai.[1997]).

$$n_i = \frac{n}{m}$$

Az egyenletes elosztás egyszerű, nem igényel komolyabb tervezési-szervezési előkészítést, kényelmesen végrehajtható, és bizonyos feltételek mellett az egyes rétegek mintavételi hibáinak összege minimális. Ha kíváncsiak vagyunk az egyes rétegek statisztikai mutatóira elfogadható megbízhatósági és pontossági szint mellett, akkor az egyenletes elosztás jó megoldásnak tekinthető. Az egyenletes rétegzéssel kapcsolatos tudnivalók áttekintése után egy fiktív példán keresztül mutatjuk be a módszer gyakorlati alkalmazását. Kutatást kívánunk végezni vállalatok körében, ahol három (egymást kölcsönösen kizáró és együtt teljes) szegmenst különböztet meg. Az 1. szegmensbe $N_1=1\ 000$; a 2. szegmensbe $N_2=2\ 000$; a 3. szegmensbe pedig $N_3=6\ 000$ vállalat tartozik. Miután definiáltuk a teljes sokaságot, kiválasztottunk egy rétegeképző ismérvet és kialakítottuk a részsokaságokat, rögzítsük a teljes minta megbízhatósági szintjét $\pi=95$ százalékban, a pontossági szintjét pedig $\Delta=\pm 5$ százalékpontban. A számítások elvégzése után tudjuk, hogy $n=369$ elemű mintát kell vennünk a teljes sokaságból. A divizív rétegzés következő lépésében a teljes mintát részmintákra „osztjuk fel” az egyenletes elosztás szabályainak megfelelően. A felosztás eredményét a 10. táblázatban foglaltuk össze.

Egyenletes rétegzés					
	Alapsokaság			Minta	
	(N)	(%)	(n)	(%)	(Δ)
Réteg1	1 000	11,0	123	33,0	$\pm 8,3$
Réteg2	2 000	22,0	123	33,0	$\pm 8,6$
Réteg3	6 000	67,0	123	33,0	$\pm 8,8$
Összesen	9 000	100,0	369	100,0	$\pm 5,0$

10. táblázat: Egyenletes rétegzés

Forrás: Saját szerkesztés

Az egyenletes elosztásnak megfelelően valamennyi rétegből ugyanakkora mintát ($n_i=123$) kell vennünk, ami egyúttal azt is jelenti, hogy jelentősen torzultak a minta belső arányai, ezért reprezentatívnak – utólagos súlyozás nélkül – semmi esetre sem nevezhető ez az elosztási terv. A rétegek pontossági szintje $\pi=95$ százalékos megbízhatósági szint mellett közel azonos ($\Delta_1=\pm 8,3$; $\Delta_2=\pm 8,6$ és $\Delta_3=\pm 8,8$) értéket vesz fel. Mindez azt jelenti, hogy az egyes rétegek statisztikai mutatói, ha nem is elfogadható, de nagyságrendileg megegyező pontossággal becsülhetők.

Arányos elosztás

Az arányos elosztás (DVR-AR) lényege az, hogy a részminták úgy aránylanak a teljes mintához, mint a részsokaságok a teljes sokasághoz. Ennek megfelelően egy nagyobb rétegből nagyobb mintát veszünk (Hunyadi és mtsai. [1997]).

$$n_i = n \cdot \frac{N_i}{N}$$

Az arányos elosztás szintén egyszerű, előkészítése nem igényel komolyabb erőfeszítést, könnyen végrehajtható, és a mintában ugyanazok az arányok érvényesülnek, mint a sokaságban. A minta a rétegeképítő ismérvre nézve reprezentatívnek tekinthető, ezért önsúlyozó mintának is nevezik. Az arányos rétegzés gyakorlati alkalmazását az összehasonlíthatóság kedvéért a korábban ismertetett példán keresztül mutatjuk be (11. táblázat).

Arányos rétegzés					
	Alapsokaság		Minta		
	(N)	(%)	(n)	(%)	(Δ)
Réteg1	1 000	11,0	41	11,0	$\pm 14,9$
Réteg2	2 000	22,0	82	22,0	$\pm 10,6$
Réteg3	6 000	67,0	246	67,0	$\pm 6,1$
Összesen	9 000	100,0	369	100,0	$\pm 5,0$

11. táblázat: Arányos rétegzés

Forrás: Saját szerkesztés

Az arányos rétegzés értelmében a részminták ($n_1=41$; $n_2=82$ és $n_3=246$) úgy aránylanak a teljes mintához, mint a részsokaságok a teljes sokasághoz, Nincs szükség utólagos súlyozásra, a minta reprezentatívnek tekinthető a rétegeképítő ismérv szerint. Az egyes rétegek pontossági szintje ($\Delta_1=\pm 14,9$; $\Delta_2=\pm 10,6$ és $\Delta_3=\pm 6,1$) – változatlan megbízhatósági szint $\pi=95$ százalék mellett – egy kivételével tovább „romlott”, aminek következtében a statisztikai mutatók becslése széles intervallumokat, vagyis nagy pontatlanságot eredményez.

Neyman-féle optimális elosztás

A Neyman-féle optimális elosztás (DVR-NOR) esetében a részminták elemszáma nem csak a részsokaság arányától, hanem annak előre ismert vagy legalább becsült szórásától (σ_i) is függ. Nagyobb szóródású rétegekből nagyobb, kisebb szóródásúakból kisebb mintát veszünk feltéve, hogy a részsokaságok egyforma nagyságúak (Hunyadi és mtsai. [1997]).

$$n_i = n \cdot \frac{N_i \cdot \sigma_i}{\sum_{i=1}^m N_i \cdot \sigma_i}$$

Az elosztás előnyös tulajdonsága, hogy a főátlagot ilyen mintából számítva minimális mintavételi hibához jutunk, végrehajtása azonban nem egyszerű, hiszen nehéz megbízható információkat nyerni a rétegenkénti szórásokra. Ezért ez az elosztás a kizárólag az elmélet számára fontos. Azonos rétegenkénti szórások esetén a Neyman-féle optimális elosztás megegyezik az arányos elosztással (12. táblázat).

Neyman-féle optimális rétegzés						
	Alapsokaság			Minta		
	(N)	(%)	(σ)	(n)	(%)	(Δ)
Réteg1	3 000	33,0	10,00	41	11,0	$\pm 15,2$
Réteg2	3 000	33,0	20,00	82	22,0	$\pm 10,7$
Réteg3	3 000	33,0	60,00	246	67,0	$\pm 5,9$
Összesen	9 000	100,0	30,00	369	100,0	$\pm 5,0$

12. táblázat: Neyman-féle optimális rétegzés

Forrás: Saját szerkesztés

A Neyman-féle optimális elosztás esetében a részminták elemszáma ($n_1=41$; $n_2=82$ és $n_3=246$) egyenesen arányos a rétegek előre ismert szórásával, feltéve, hogy a rétegek nagyságában nincs különbség. Ebből kifolyólag a minta belső arányai jelentősen torzulnak az alapsokaság belső arányaihoz képest, vagyis a minta nem tekinthető reprezentatívnak a rétegeképítő ismerv szerint. A részminták pontossági szintje ($\Delta_1=\pm 15,2$; $\Delta_2=\pm 10,7$ és $\Delta_3=\pm 5,9$) – az elfogadható megbízhatósági szint $\pi=95$ százalék mellett – az arányos elosztáshoz hasonlóan alakul, vagyis a statisztikai mutatók becslése széles intervallumokat, vagyis nagy pontatlanságot eredményez.

Költségoptimális elosztás

A Neyman-féle optimális elosztás továbbfejlesztett változata a költségoptimális elosztás (DVR-KOR), amely a rétegek nagysága és szórása mellett a részsokaságok megfigyelési egységköltségeit (π_i) is figyelembe veszi. A mintavétel teljes költsége (C) az alábbi képlet segítségével kalkulálható (Hunyadi és mtsai. [1997]).

$$C = \sum_{i=1}^m \pi_i \cdot n_i$$

Rögzített költségkeret esetén a főátlag mintavételi hibáját minimalizáló elosztás a következő formulába történő helyettesítéssel kapható meg.

$$n_i = n \cdot \frac{\frac{N_i \cdot \sigma_i}{\sqrt{\pi_i}}}{\sum_{i=1}^m \frac{N_i \cdot \sigma_i}{\sqrt{\pi_i}}}$$

A részsokaságok egyforma nagysága és szórása esetén abból a rétegből vesszük a nagyobb mintát, aminél kisebb a megfigyelési egységköltség. Azonos egységköltségek esetén a költség optimális elosztás megegyezik a Neyman-féle optimális elosztással és rendelkezik annak előnyös és hátrányos tulajdonságaival (13. táblázat).

Költségoptimalis rétegzés							
	Alapsokaság				Minta		
	(N)	(%)	(σ)	(π)	(n)	(%)	(Δ)
Réteg1	3 000	33,0	30,00	1,00	174	47,0	$\pm 7,2$
Réteg2	3 000	33,0	30,00	2,00	123	33,0	$\pm 8,7$
Réteg3	3 000	33,0	30,00	6,00	71	19,0	$\pm 11,5$
Összesen	9 000	100,0	30,00	3,00	369	100,0	$\pm 5,0$

13. táblázat: Költségoptimalis rétegzés

Forrás: Saját szerkesztés

A költségoptimalis elosztás esetében a részminták elemszáma ($n_1=174$; $n_2=123$ és $n_3=71$) fordítottan arányos a rétegek megfigyelési egységköltségével, feltéve, hogy a rétegek nagyságában és előre ismert szórásában nincs különbség. Ebből kifolyólag a minta belső arányai jelentősen torzulnak az alapsokaság belső arányaihoz képest, vagyis a minta nem tekinthető reprezentatívnak a rétegeképítő ismérve szerint. A részminták pontossági szintje ($\Delta_1=\pm 7,2$; $\Delta_2=\pm 8,7$ és $\Delta_3=\pm 11,5$) – az elfogadható megbízhatósági szint $\pi=95$ százalék mellett – az arányos elosztáshoz hasonlóan alakul, vagyis a statisztikai mutatók becslése széles intervallumokat, nagy pontatlanságot eredményez.

Az ismertnek feltételezett teljes minta rétegek közötti elosztási terveinek elméleti és gyakorlati aspektusból vett előnyös és hátrányos tulajdonságait a 14. táblázat tartalmazza.

Az elosztási tervek előnyei és hátrányai		
	Előnye	Hátránya
Egyenletes	Egyszerű, könnyen végrehajtható; Alacsony a rétegek mintavételi hibája	Nem reprezentatív
Arányos	Egyszerű, könnyen végrehajtható; Reprezentatív	Magas a rétegek mintavételi hibája
Neyman-féle optimalis	Figyelembe veszi a rétegek szórását	Bonyolult, nehezen végrehajtható
Költségoptimalis	Figyelembe veszi a rétegek megfigyelési egységköltségét	Bonyolult, nehezen végrehajtható

14. táblázat: Az elosztási tervek előnyei és hátrányai

Forrás: Saját szerkesztés

A gyakorlat számára a legfontosabb elosztások az egyenletes és az arányos, amelyek egyszerűek, könnyen végrehajthatók és kedvező statisztikai tulajdonságokkal rendelkeznek. A Neyman-féle optimalis és a költségoptimalis elosztások feltételezik a rétegenkénti szórás ismeretét, amelyre a legkritikább esetben áll rendelkezésre, vagy érhető el megbízható és pontos információ.

5.2.2. Agglomeratív rétegzés

A részminták és az általuk együttesen alkotott teljes minta elemszámának meghatározása történhet összevonó (agglomeratív) rétegzéssel (AVR), amelynek az a lényege, hogy nem a teljes minta nagyságát rögzítjük előre, hanem a részminták nagyságát. Mindezt annak érdekében tesszük, hogy a rétegek önmagukban is elemezhetők legyenek elfogadható megbízhatósági és pontossági szint mellett. Az agglomeratív rétegzés menetét a következő 5 lépés alkotja:

1. definiáljuk a teljes sokaságot,
2. válasszuk ki a rétegeképző ismérveket és alakítsuk ki a részsokaságokat,
3. rögzítsük minden egyes részminta megbízhatósági és pontossági szintjét,
4. határozzuk meg a részminták nagyságát és
5. a részminták összevonása megadja a teljes minta elemszámát.

Az agglomeratív rétegzés gyakorlati alkalmazását szintén a vállalati kutatás példáján keresztül mutatjuk be (15. táblázat).

Agglomeratív rétegzés					
	Alapsokaság			Minta	
	(N)	(%)	(n)	(%)	(Δ)
Réteg1	1 000	11,0	278	29,0	±5,0
Réteg2	2 000	22,0	322	34,0	±5,0
Réteg3	6 000	67,0	360	38,0	±5,0
Összesen	9 000	100,0	960	100,0	±2,9

15. táblázat: Agglomeratív rétegzés

Forrás: Saját szerkesztés

Az agglomeratív rétegzéssel meghatározott teljes minta belső arányai – a részminták elemszámainak következtében ($n_1=278$; $n_2=322$ és $n_3=360$) – jelentősen torzultak, vagyis ez a rétegzési technika nem tekinthető reprezentatívnak, hacsak nem végzünk utólagos súlyozást. Az egyes rétegek pontossági szintje $\pi=95$ százalékos megbízhatósági szint mellett azonban elfogadható értéket vesz fel ($\Delta_i=\pm 5,0$), akárcsak a teljes minta pontossági szintje ($\Delta=\pm 2,9$). Az agglomeratív rétegzéssel meghatározott teljes minta nagysága felfogható az alábbi lineáris programozási feladat nem negatív megoldásának, vagyis keressük azt a legkisebb mintaelemszámot, amelyre – adott megbízhatósági szint, rétegenkénti elemszámok, és pontossági szintek mellett – igazak a következő összefüggések.

$$n \rightarrow \min, \text{ ahol } n = \sum_{j=1}^m n_j, \quad n_j = \frac{\tilde{n}_j}{1 + \frac{\tilde{n}_j}{N_j}} \text{ és } \tilde{n}_j = \frac{0,25 \cdot z_{\pi}^2}{\Delta_j^2}$$

Annak érdekében, hogy a hagyományos és az agglomeratív rétegzés maradéktalanul összehasonlítható legyen, további számításokat végeztünk. Meghatároztuk a részminták elemszámát és pontossági szintjét egyenletes és arányos rétegzéssel oly módon, hogy a felosztandó teljes minta nagyságának az agglomeratív rétegzés teljes mintanagyságát választottuk (16. táblázat).

Egyenletes elosztás, arányos elosztás és agglomeratív rétegzés összehasonlítása											
	Alapsokaság		Egyenletes elosztás			Arányos elosztás			Agglomeratív rétegzés		
	(N)	(%)	(n)	(%)	(Δ)	(n)	(%)	(Δ)	(n)	(%)	(Δ)
Réteg1	1 000	11,0	320	33,0	±4,5	107	11,0	±8,9	278	29,0	±5,0
Réteg2	2 000	22,0	320	33,0	±5,0	213	22,0	±6,4	322	34,0	±5,0
Réteg3	6 000	67,0	320	33,0	±5,3	640	67,0	±3,7	360	38,0	±5,0
Összesen	9 000	100,0	960	100,0	±2,9	960	100,0	±2,9	960	100,0	±2,9

16. táblázat: Egyenletes elosztás, arányos elosztás és agglomeratív rétegzés összehasonlítása

Forrás: Saját szerkesztés

Azonos peremfeltételek mellett (rétegek elemszáma, teljes minta nagysága, megbízhatósági szint) a legkisebb pontatlansággal elemezhető részmintákat az agglomeratív rétegzés adja, ezt követi az egyenletes, végül pedig az arányos rétegzés. A divizív és az agglomeratív rétegzési módok előnyös és hátrányos tulajdonságait a 17. táblázat tartalmazza. A vizsgálat szempontjait a minta nagysága és költsége, valamint a teljes sokaság és a rétegek megbízhatósági és pontossági szintjei jelentették.

Az rétegzési módok előnyei és hátrányai		
	Előnye	Hátránya
Divizív rétegzés	Elfogadható megbízhatósági és pontossági szint a teljes sokaságra nézve; Kisebb minta is elegendő hozzá; Kevésbé költséges	A rétegek általában nem elemezhetők önmagukban
Agglomeratív rétegzés	Kiváló megbízhatósági és pontossági szint a teljes sokaságra nézve; A rétegek általában önmagukban is elemezhetők	Nagyobb minta szükséges hozzá; Költségesebb

17. táblázat: Az rétegzési módok előnyei és hátrányai

Forrás: Saját szerkesztés

Összefoglalva az eddigieket elmondható, hogy a divizív rétegzési módokat akkor célszerű alkalmazni, amikor a kutatás költségvetési kerete relatíve kisebb ($n < 400$) minta vételét teszi lehetővé, ezen belül pedig az arányos rétegzés biztosítja a minta súlyozás nélküli reprezentativitását. A divizív rétegzést alkalmazva akkor jutunk önmagukban is elfogadható megbízhatósági és pontossági szint mellett elemezhető részmintákhoz, ha relatíve nagyobb ($800 < n < 1\,600$) minta áll a rendelkezésünkre és az egyenletes rétegzést választjuk. Abban az esetben, amikor kutatás költségvetési kerete nagyobb minta választását is lehetővé teszi, célszerű agglomeratív rétegzést alkalmazni. Ezzel az eljárással önmagukban is elemezhető részmintákhoz jutunk, nem beszélve a teljes minta kiváló megbízhatósági és pontossági szintjéről.

5.3. Csoportos mintavétel

A mintavételi technikák harmadik módszere a csoportos (CS) mintavétel (cluster sampling), amely során az alapsokaságot egymást kölcsönösen kizáró, de együtt az alapsokaságot egészében lefedő részsokaságokra, ún. csoportokra osztjuk. Ezt követően a csoportok halmazából választunk egyszerű véletlen mintát, majd az így kiválasztott csoportokat teljes körűen megkérdezzük (Hunyadi és Vita [2002]). A csoportos mintavételt olyan esetekben használunk, amikor a sokasági elemek teljes listája nem áll rendelkezésre, de nagyobb csoportokra rendelkezésre áll a lista, és amikor a nagyobb csoportok koncentráltaságuk következtében olcsóbban figyelhetők meg, mint a hasonló számosságú, de nem koncentráltan előforduló sokasági elemek. A csoportos mintavétel menetét a következő lépések alkotják:

1. definiáljuk a teljes sokaságot,
 2. válasszuk ki a csoportképző ismérvet és alakítsuk ki a csoportokat,
 3. rögzítsük a teljes minta megbízhatósági és pontossági szintjét,
 4. határozzuk meg a teljes minta nagyságát,
 5. egyszerű véletlen mintavétellel vegyünk mintát a csoportokból és
 6. minden egyes kiválasztott csoportot teljes körűen kérdezzük le.
- A csoportos mintavétel előnyeit és hátrányait a 18. táblázat tartalmazza.

A csoportos mintavétel előnyei és hátrányai

	Előnye	Hátránya
Csoportos minta	Olcsóbb, ha nem áll rendelkezésre a sokasági elemek teljes listája vagy ha koncentráltan fordulnak elő; Könnyű alkalmazni; Hatékony, ha a csoportok heterogének	Pontatlanabb, korlátozott az eredmények értelmezése; Nem hatékony, ha a csoportok homogének

18. táblázat: A csoportos mintavétel előnyei és hátrányai

Forrás: Saját szerkesztés

Összefoglalva a csoportos mintavétel legfontosabb tudnivalóit, elmondható, hogy egy olyan technikára van szó, amely bizonyos feltételek teljesülése esetén (nem áll rendelkezésre a sokasági elemek mintavételi kerete, csak azok csoportjait ismerjük, amelyeknek ráadásul heterogéneknek kell lenniük) olcsó, egyszerű és hatékony terepmunkát tesz lehetővé. Ugyanakkor pontatlanabb, mint az egyszerű véletlen minta, az eredmények értelmezése korlátozott és nem javasolt az alkalmazása, amennyiben a csoportok homogének.

Összehasonlítva a rétegzett és csoportos mintavételi technikákat megállapíthatjuk, hogy a rétegzett minta esetén a rétegen belüli homogenitás, míg a csoportos minta esetén a csoportokon belüli heterogenitás a kedvező tulajdonság. A rétegzett minta azonos elemszám esetén az egyszerű véletlen mintánál kisebb hibát eredményez, általában nagyobb költséggel, míg a csoportos minta nagyobb hibához vezet, kisebb költséggel.

5.4. Többlépcsős mintavétel

A mintavételi technikák negyedik módszere a két- vagy többlépcsős (TL) mintavétel (multi-stage sampling), amely során az alapsokaságot egymást kölcsönösen kizáró, de együtt az alapsokaságot egészében lefedő részsokaságokra, ún. csoportokra osztjuk. Ezt követően a csoportok halmazából választunk egyszerű véletlen mintát, majd az így kiválasztott csoportok elemeiből is többnyire egyszerű véletlen mintát veszünk (kétlépcsős) vagy a csoportokat további alcsoportokra osztjuk és az alcsoportok halmazából választunk egyszerű véletlen mintát – ezt a lépést többször megismételhetjük – majd az így kiválasztott alcsoportok elemeiből is többnyire egyszerű véletlen mintát veszünk (többlépcsős) (Hunyadi és Vita [2002]). A többlépcsős mintavételt hasonló esetekben használjuk, mint a csoportos mintavételt (a csoportos mintavételt szokták egylépcsősnek is nevezni), a különbség mindössze annyi, hogy a többlépcsős mintavétel esetében több lépésben jutunk el a sokasági elemekhez. A két- vagy többlépcsős mintavétel menetét a következő lépések alkotják:

1. definiáljuk a teljes sokaságot,
2. válasszuk ki a csoportképző ismérvet és alakítsuk ki a csoportokat,
3. rögzítsük a teljes minta megbízhatósági és pontossági szintjét,
4. határozzuk meg a teljes minta nagyságát,
5. egyszerű véletlen mintavétellel vegyünk mintát a csoportokból,
6. minden egyes kiválasztott csoport elemeiből válasszunk egyszerű véletlen mintát (kétlépcsős).
7. válasszuk az alcsoportképző ismérveket és alakítsuk ki az alcsoportokat,
8. egyszerű véletlen mintavétellel vegyünk mintát az alcsoportokból,
9. ismételjük a 7. és a 8. lépést egészen addig, amíg el nem jutunk a sokasági elemekhez és
10. minden egyes kiválasztott alcsoport elemeiből válasszunk egyszerű véletlen mintát (többlépcsős).

A többlépcsős mintavétel előnyeit és hátrányait a 19. táblázat tartalmazza.

A többlépcsős mintavétel előnyei és hátrányai		
	Előnye	Hátránya
Többlépcsős minta	Olcsóbb, ha nem áll rendelkezésre a sokasági elemek teljes listája, vagy ha koncentráltan fordulnak elő; Akkor is hatékony, ha a csoportok homogének	Pontatlanabb, korlátozott az eredmények értelmezése; Nehéz alkalmazni

19. táblázat: A többlépcsős mintavétel előnyei és hátrányai

Forrás: Saját szerkesztés

Összefoglalva a többlépcsős mintavétel legfontosabb tudnivalóit, elmondható, hogy egy olyan technikára van szó, amely bizonyos feltételek teljesülése esetén (nem áll rendelkezésre a sokasági elemek mintavételi kerete, csak azok csoportjait ismerjük) olcsó és hatékony terepmunkát tesz lehetővé. Ugyanakkor pontatlanabb, mint az egyszerű véltetlen minta, az eredmények értelmezése korlátozott és lényegesen bonyolultabb a végrehajtása.

Összehasonlítva a csoportos és a többlépcsős mintavételi technikákat megállapítható, hogy mindkét módszer megfelelő választás, amennyiben nem áll rendelkezésre a sokasági elemek mintavételi kerete, de pontatlan eredményeket adnak, amelyek értelmezése korlátokba ütközik. A csoportos minta akkor célravezető, ha az első lépésben kialakított csoportok heterogének és ezért egyszerű az alkalmazása – ellentétben a többlépcsős mintavétellel, amely végrehajtása bonyolult, de akkor is alkalmazható, amennyiben a kiinduló csoportok homogének.

5.5. Összegzés

A fejezet végén, a mintanagyság meghatározás statisztikai módszereinek áttekintése után tézis formájában fogalmazzuk meg a módszertani vizsgálatunk eredményét jelentő agglomeratív rétegzés koncepcióját:

T3: Vizsgálatunk eredményeként kidolgoztunk egy új mintavételi technikát, az ún. agglomeratív rétegzést. A módszer lényege abban áll, hogy nem a teljes minta nagyságát rögzítjük előre, hanem a részminták nagyságát. Mindezt annak érdekében tesszük, hogy a rétegek önmagukban is elemezhetők legyenek elfogadható megbízhatósági és pontossági szint mellett, ne csak a teljes sokaság. Abban az esetben, amikor kutatás költségvetési kerete nagyobb minta választását is lehetővé teszi, célszerű ezt a rétegzést alkalmazni.

A szakirodalomban ismert rétegzési metódusok a teljes minta felosztására adtak optimális megoldási javaslatokat különböző feltételek fennállása mellett. Joggal hívhatjuk ezeket az eljárásokat felosztó vagy idegen szóval divizív rétegzési típusoknak. Abban az esetben, amikor feladatunk a rétegekből vett részminták megbízható és pontos vizsgálata, célszerű a lépések sorrendjén változtatni. Először a részminták elemzési korlátait rögzítjük, meghatározzuk a rétegenkénti mintanagyságot és összevonjuk a kapott mintákat. Az összevonó vagy idegen szóval agglomeratív rétegzés a klasszikustól eltérő logikára épül és nagyobb teljes mintanagyság esetén nagyobb pontossággal elemezhető részmintákat eredményez, mint a hagyományos módszerek.

6. A nagyvállalatok K+F aktivitásának vizsgálata

A K+F Aktivitás Modell bemutatása (4. fejezet) és mintanagyság meghatározás elméleti és gyakorlati tudnivalóinak áttekintése (5. fejezet) után a modell tesztelésére térünk rá (ld. Babbie [1995], Moksony [1999]). A létrehozott modell elméletileg valamennyi vállalatméret kategóriában alkalmazható, azonban a verifikálást kizárólag a K+F aktivitással leginkább jellemezhető, nagyvállalati szegmensben végeztük el. A vizsgálatot nagymintás kérdőíves megkérdezés formájában hajtottuk végre, a kutatás céljait és módszertanát a jövőbeli reprodukálás érdekében az alábbiakban részletesen ismertetjük. Az ismertetés előtt azonban megjegyezzük, hogy az elmúlt években, témájában hasonló, de céljaiban és módszerében különböző kutatást végzett az NKTH (ld. Mosoniné és mtsai. [2004]) és jogelődje az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság (OMFB) (ld. Mosoniné [1998], Papanek [1999]).

6.1. A vállalati megkérdezés célja

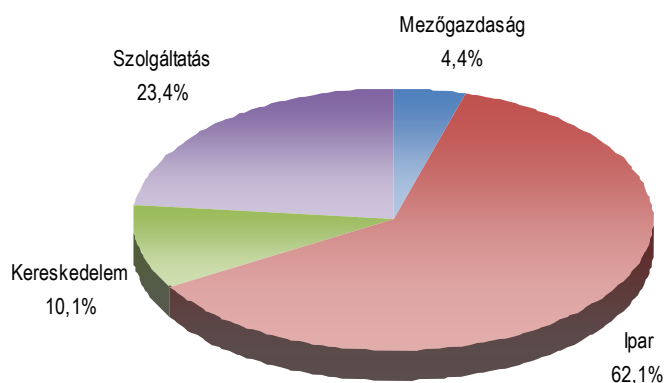
A vállalati megkérdezés céljai meghatározni azokat a befolyásoló tényezőket (SOFT-IFM és HARD-IFM részmodellek), amelyeken keresztül növelhető a hazai nagyvállalatok K+F aktivitása (QN-MM és QL-MM részmodellek). Ehhez azonban:

- Kvantitatív kutatás segítségével tesztelni kell a vállalatok K+F aktivitásának mérési részmodelljeit, amely választ ad arra, hogy milyen formában és milyen súllyal nyilvánul meg a kutatás-fejlesztés a hazai nagyvállalatok életében?
- Továbbá, fel kell mérni, hogy milyen tényezők és milyen mértékben befolyásolják a vállalati kutatás-fejlesztési aktivitást, vagyis kérdőíves felmérés segítségével tesztelni kell a K+F aktivitás befolyásoló tényezőinek részmodelljeit.

6.2. A vállalati megkérdezés módszere

A modelltesztelési célok elérése érdekében, a szekunder (nemzetközi és hazai statisztikai adatok) és a kvalitatív kutatás (kormányzati és vállalati szakértői mélyinterjúk) eredményeire alapozott, nagymintás, kérdőívvel támogatott megkérdezés lebonyolítását tartottuk szükségesnek. A megkérdezés nem más, mint a kérdések meghatározott sorrendben történő feltevése a válaszadóknak egy formális kérdőív segítségével (Malhotra [2002]). A kérdőíves megkérdezés legfőbb előnye, hogy az alkalmazása rendkívül egyszerű, az összegyűjtött adatok megbízhatóak, mert a válaszadók előre meghatározott alternatívákra vannak korlátozva. Az előzetesen rögzített válaszok csökkentik a különböző válaszadók okozta sokszínűséget, és az adatok kódolása, elemzése és értelmezése is viszonylag egyszerű (ld. Bercziné [1996], Lehota [2001], Sándorné [1978], [1989], Szabó [2001], Veres [2005]). A mintavétel alapsokaságát a Magyarországon tevékenykedő, 250 fő feletti alkalmazotti létszámmal rendelkező nagyvállalatok képezték. Az alapsokaság nagysága pedig 917 vállalat volt. A célsokaság négy tevékenységi kör szerinti megoszlását a 17. ábra tartalmazza.

A célsokaság megoszlása tevékenység szerint



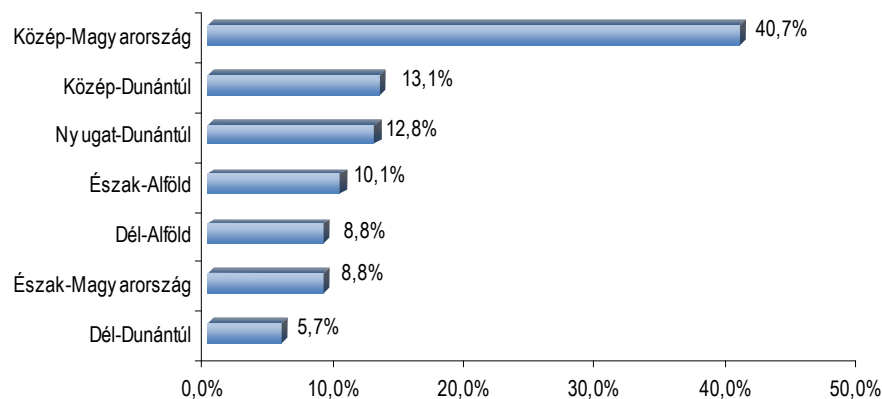
Bázis: Magyarországon tevékenykedő 250 fő feletti alkalmazotti létszámmal rendelkező nagyvállalatok, N=917

17. ábra: A célsokaság megoszlása tevékenység szerint

Forrás: Saját szerkesztés

A 250 fő feletti alkalmazotti létszámmal rendelkező nagyvállalatok többsége az iparban, közel egynegyedük a szolgáltatásban, egytizedük a kereskedelemben és közel 5 százalékuk a mezőgazdaságban tevékenykedik. A célsokaság megoszlását hét magyarországi régió szerinti a 18. ábra tartalmazza.

A célsokaság megoszlása régió szerint



Bázis: Magyarországon tevékenykedő 250 fő feletti alkalmazotti létszámmal rendelkező nagyvállalatok, N=917

18. ábra: A célsokaság megoszlása régió szerint

Forrás: Saját szerkesztés

Az alapsokaság elemeinek többsége Közép-Magyarországon, azon belül elsősorban Budapesten tevékenykedik. A többi régióban közel azonos számban képviseltetik magukat a hazai nagyvállalatok. A célsokaság megoszlását további szempontok szerint a 6 melléklet tartalmazza. A vállalatokat a KSH céginformációs adattárából szűrtük le és hoztuk létre a kutatás alapsokaságához hozzárendelhető mintavételi keretet. A kutatás mintavételi

technikája a véletlen eljárások közé tartozó divizív rétegzés volt arányos elosztással. Rétegzésképző ismérvek a tevékenység és a régió voltak. A teljes minta megbízhatósági szintje 95 százalék, pontossági szintje pedig $\pm 4,9$ százalékpont, a minta nagysága 276 vállalat. Azért esett a választás erre a mintavételi technikára és nem pedig az általunk kifejlesztett agglomeratív rétegzésre, mert nem volt cél a rétegek önmagukban történő elemzése és a vállalati megkérdezés költségvetési kerete sem tett lehetővé nagyobb mintanagyságot. A teljes minta megoszlását tevékenység szerint a 20. táblázat tartalmazza.

A teljes minta megoszlása tevékenység szerint				
	Alapsokaság (N)	Minta (n)	Megebízhatóság (százalék)	Pontosság (százalékpont)
Mezőgazdaság	40	11	95,0	$\pm 25,2$
Ipar	569	181	95,0	$\pm 6,0$
Kereskedelem	93	21	95,0	$\pm 18,8$
Szolgáltatás	215	63	95,0	$\pm 10,4$
Összesen	917	276	95,0	$\pm 4,9$

20. táblázat: A teljes minta megoszlása tevékenység szerint

Forrás: Saját szerkesztés

A teljes minta tevékenység szerinti megoszlása precízen tükrözi az alapsokasági arányokat. A teljes minta megoszlását régió szerint a 21. táblázat tartalmazza.

A teljes minta megoszlása régió szerint				
	Alapsokaság (N)	Minta (n)	Megebízhatóság (százalék)	Pontosság (százalékpont)
Dél-Alföld	81	24	95,0	$\pm 16,8$
Dél-Dunántúl	52	16	95,0	$\pm 20,4$
Észak-Alföld	93	27	95,0	$\pm 15,9$
Észak-Magyarország	81	29	95,0	$\pm 14,6$
Közép-Magyarország	373	111	95,0	$\pm 7,8$
Közép-Dunántúl	120	34	95,0	$\pm 14,2$
Nyugat-Dunántúl	117	35	95,0	$\pm 13,9$
Összesen	917	276	95,0	$\pm 4,9$

21. táblázat: A teljes minta megoszlása régió szerint

Forrás: Saját szerkesztés

A teljes minta régió szerinti megoszlása ugyancsak precízen tükrözi az alapsokasági arányokat. A teljes minta az alábbi szempontok alapján reprezentálja (cella-reprezentatíván) a Magyarországon tevékenykedő, 250 fő feletti alkalmazotti létszámmal rendelkező nagyvállalatokat: tevékenység (mezőgazdaság ipar, kereskedelem, szolgáltatás) és régió (Dél-Alföld, Dél-Dunántúl, Észak-Alföld, Észak-Magyarország, Közép-Magyarország, közép-Dunántúl, Nyugat-Dunántúl). Az információgyűjtés kérdőívvel támogatott, internet alapú, telefonos megkérdezés formájában történt, amelyet gyakorlott és erre a célra külön felkészített kérdezőbiztosok végeztek. A vállalati kérdőívet a 7. melléklet tartalmazza. Az információgyűjtés módszeréből következik, hogy azt távmunka formájában is lehetett végezni és összesen 4 hét állt rendelkezésére a 20 kérdezőbiztos részére. Egyváltozós és egyszerűbb elemzéseket végeztünk a teljes mintára: gyakorisági táblák, átlagok, keresztábra-elemzés, varianciaelemzés, korrelációelemzés. Többváltozós és bonyolultabb elemzéseket pedig a kutatás-fejlesztési tevékenységet folytatók

részmintájára végeztünk: faktorelemzés, regresszió-elemzés, multidimenziós skálázás (multidimensional scaling, MDS). A számításokat Excel (ld. Jánosa [2006], Rappai [2001]) és SPSS (ld. Székely és Barna [2002], Ketskeméty és Izsó [2005], Sajtos és Mitev [2007]) szoftverek segítségével hajtottuk végre. Az adatok statisztikai elemzése előtt ismertettük a vonatkozó hipotéziseket, utána pedig a kutatási eredményekből levonható végső következtetéseket tézis formájában fogalmazzuk meg.

6.3. A nagyvállalatok K+F aktivitásának vizsgálata

A magyarországi nagyvállalatok K+F aktivitásának vizsgálatát nyolc egymást követő lépésben végeztük el. Ezek a lépések a következők: nagyvállalatok jellemzői, K+F tevékenységet folytató nagyvállalatok jellemzői, input aktivitás, folyamat aktivitás, output aktivitás, mérési modellek, K+F Aktivitás Mátrix, és befolyásoló tényezők.

6.3.1. Nagyvállalatok jellemzői

A következő részben a teljes mintát alkotó magyarországi nagyvállalatok demográfiai jellemzői mutatjuk be. Az elemzés során az alábbi demográfiai ismérvek szerint megoszlásokra és a köztük lévő sztochasztikus (asszociációs,¹⁵ vegyes¹⁶ vagy korrelációs¹⁷) kapcsolatok vizsgálatára térünk ki: szektor, régió, létszám, létszám változása, árbevétel, árbevétel változása, gazdasági forma, alakulási dátum és tulajdonos.

A nagyvállalatok megoszlása szektor szerint

A teljes mintát alkotó nagyvállalatok többsége – az alapsokasághoz hasonlóan – az iparban tevékenykedik, ezt követi több mint 20 százalékkal a szolgáltatási szektor. A kereskedelmi és a mezőgazdasági főtevékenységgel rendelkező vállalatok aránya nem éri el a 10-10 százalékot. A 9. melléklet 1. táblázatából leolvasható, hogy mezőgazdaságban és az iparban alulreprezentáltak a közép-magyarországi nagyvállalatok, hiszen azok elsősorban a kereskedelmi és a szolgáltatási szektorokban tevékenykednek nagyobb arányban a teljes mintához képest. Az ipari szektor további jellemzője a közép-dunántúli és a nyugat-dunántúli nagyvállalatok felülreprezentáltsága, míg a szolgáltatási szektorra ennek az ellenkezője jellemző. A tevékenység és a létszám között nincs szignifikáns kapcsolat, ugyanakkor a kereskedelemre jellemző, hogy a teljes mintához képest nagyobb arányban találhatók ebben a szektorban növekvő létszámú nagyvállalatok és kisebb arányban csökkenő létszámúak. A legnagyobb átlagos árbevétellel a kereskedelmi nagyvállalatok rendelkeznek, ugyanakkor a mezőgazdasági és az ipari nagyvállalatok árbevétele elmarad a mintabeli átlagról. Az árbevétel változásáról megállapítható, hogy a kereskedő és a szolgáltató cégek a teljes mintához képest nagyobb arányban mutatnak növekvő tendenciát, míg az ipari cégek esetében a csökkenő tendencia mutat felülreprezentáltságot. A gazdasági formát illetően kijelenthető, hogy a mezőgazdaságban és az iparban a zártkörű

¹⁵ Az asszociációs kapcsolatok tesztelését kereszttábla-elemzéssel, χ^2 -próbával (Chi-square) végeztük, a kapcsolat erősségét pedig Cramér-féle V-mutatóval (Cramér's V) jellemeztük. A szignifikánsan különböző csoportokat a korrigált standardizált maradék (Adjusted Standardized Residual) értéke alapján azonosítottuk.

¹⁶ A vegyes kapcsolatok tesztelését egyutas varianciaelemzéssel (One-Way ANOVA), F-próbával végeztük, a kapcsolat erősségét pedig η -mutatóval jellemeztük. A szignifikánsan különböző csoportokat Bonferroni-próba szignifikancia értéke alapján azonosítottuk.

¹⁷ A korrelációs kapcsolatok tesztelését korreláció-elemzéssel, t-próbával (T-test) végeztük, a kapcsolat erősségét pedig Pearson-féle korrelációs együtthatóval (Pearson Correlation Coefficient) jellemeztük.

részvénytársaságok, míg az iparban a korlátozott felelősségű társaságok vannak a teljes mintához képest nagyobb arányban. Jellemző tulajdonsága a magyarországi nagyvállalatoknak, hogy a mezőgazdaságban tevékenykedők alapítási éve a második világháború utáni időszakra tehető, míg a szolgáltatásban tevékenykedőké a rendszerváltást követő évekre. A tulajdonosi struktúrát illetően a mezőgazdaságban a magyarok, míg az iparban a külföldiek felülreprezentáltsága mutatható ki.

A nagyvállalatok megoszlása régió szerint

A teljes mintát alkotó magyarországi nagyvállalatok többsége – a reprezentativitás követelményeinek megfelelően – Közép-Magyarországon (Budapest vagy Pest megye) folytatja tevékenységét. A többi régió mintabeli aránya durván 5 százalék (Dél-Dunántúl) és 10 százalék (Nyugat-Dunántúl) között változik. A 9. melléklet 2-3. táblázataiból leolvasható, hogy a budapesti és pest megyei nagyvállalatok körében nagyobb arányban találunk a teljes mintához képest kereskedőket és szolgáltatókat, míg a mezőgazdasági és az ipari szektorokban tevékenykedőket kisebb arányban. A létszám nincs kapcsolatban a vizsgált változóval, ugyanakkor Közép-Magyarországon a növekvő létszámú nagyvállalatok nagyobb arányban képviseltetik magukat a teljes mintához képest. Az árbevétel és régió szintén független egymástól, viszont az árbevétel növekedése ugyancsak felülreprezentált a közép-magyarországi nagyvállalatok körében. Ésszerű összefüggés mutatható ki a gazdasági forma és a régió között: a nyilvánosan működő részvénytársaságok az ország központi régiójában képviseltetik magukat nagyobb arányban a teljes mintához képest. Az alakulási dátum és a régió között logikusan nincs kapcsolat, viszont a külföldi tulajdonosú nagyvállalatok közép-magyarországi felülreprezentáltságát fontos kiemelni a demográfiai ismérvek közötti kapcsolatok vizsgálatakor.

A nagyvállalatok megoszlása létszám szerint

A teljes mintát alkotó magyarországi nagyvállalatok átlagos létszáma 817 fő. Egynegyedük 250-299 fő, közel 30 százalékuk 300-499 fő, másik egynegyedük 500-999 fő, több mint 10 százalékuk 1 000-1 999 fő, kevesebb mint 10 százalékuk pedig 2 000 fő feletti alkalmazotti létszámmal rendelkezik a kérdésre adott válaszok alapján. A 9. melléklet 4. táblázatból leolvasható, hogy átlag feletti létszámmal jellemezhetők a növekvő létszámú és átlag alatti létszámmal a csökkenő létszámú magyarországi nagyvállalatok. A várakozásnak megfelelően szignifikáns kapcsolat van az árbevétel és a létszám között. A kapcsolat erősségét jellemző Pearson-féle egyszerű lineáris korrelációs együttható értéke 0,74; amely erős valószínűségi összefüggésre utal a két változó között. Az árbevétel változása és a létszám között nincs szignifikáns kapcsolat, ugyanakkor a nyilvánosan működő részvénytársaságok az átlaghoz képest nagyobb létszámmal, míg a betéti társaságok és a korlátozott felelősségű társaságok kisebb létszámmal jellemezhetők. Az alakulási dátum nincs kapcsolatban a létszámmal, viszont a külföldi vállalatok átlagos létszáma szignifikánsan nagyobb a magyar vállalatokhoz képest.

A nagyvállalatok megoszlása a létszám változása alapján

A teljes mintát alkotó magyarországi nagyvállalatok többsége – részben a gazdasági világválságnak köszönhetően – csökkenő létszámmal jellemezhető, a válaszadók mintegy 30 százalékánál változatlan, a egytizedüknél pedig növekvő tendenciát mutat az alkalmazottak száma. A 9. melléklet 5. táblázatból leolvasható, hogy a csökkenő létszámmal rendelkező magyarországi nagyvállalatok körében alulreprezentáltak a

kereskedelmi szektorban tevékenykedők. Ezek a vállalatok felülreprezentáltak a növekvő alkalmazotti számú csoportban. Szintén a növekvő létszámú cégek körében találhatunk a teljes mintához képest nagyobb arányban közép-magyarországi nagyvállalatokat. A csökkenő létszámú cégek átlagos létszáma szignifikánsan kisebb a növekvő létszámú cégekhez képest. Az árbevétel és a létszám változása között nincs szignifikáns kapcsolat, viszont az árbevétel változása és a létszám változása már nem független egymástól: ahol csökken a létszám, ott értelemszerűen az árbevétel is csökken, de ennek természetesen az ellenkezője is igaz. A növekvő létszámú magyarországi nagyvállalatok körében felülreprezentáltak a nyilvánosan működő részvénytársaságok. Az alakulási dátum és a tulajdonos, mint a nagyvállalatok demográfiai ismérvei, nincsenek szignifikáns kapcsolatban a cégek létszámának változásával.

A nagyvállalatok megoszlása árbevétel szerint

A teljes mintát alkotó magyarországi nagyvállalatok átlagos árbevétele 24 milliárd forint. 1 milliárd forint alatti árbevétellel valamivel több mint 5 százalékuk jellemezhető, közel 20 százalékuk 1-2,5 milliárd forint, ugyancsak 20 százalékuk 2,5-4 milliárd forint, háromötödük pedig 4 milliárd forint feletti árbevétellel rendelkezik saját bevallása szerint. A 9. *melléklet 6. táblázatból* leolvasható, hogy átlag feletti árbevétellel rendelkeznek a kereskedelmi cégek, míg átlag alattival a mezőgazdasági és az ipari szektorokban tevékenykedők. A régió és az árbevétel között nincs szignifikáns kapcsolat, viszont a létszám és az árbevétel között annál inkább. A létszám változása szintén nincs kapcsolatban az árbevétellel, viszont a növekvő árbevételű cégek szignifikánsan nagyobb árbevétellel rendelkeznek, mint a csökkenő vagy változatlan árbevételű csoportok. A nyilvánosan működő részvénytársaságok átlagos árbevétele sokszorosa az átlag alatti árbevétellel rendelkező betéti társaságok, korlátolt felelősségű társaságok és zártkörűen működő részvénytársaságok árbevételének. Az alakulási dátum és a tulajdonos nincs – statisztikai értelemben – kapcsolatban a magyarországi nagyvállalatok hozzávetőleges árbevételével.

A nagyvállalatok megoszlása az árbevétel változása alapján

Az árbevétel változását illetően – Magyarország gazdasági helyzetét ismerve – nem csoda, hogy a válaszadók közel fele csökkenő tendenciáról számol be. A cégek egynegyede változatlan, közel 30 százalékuk pedig növekvő tendenciával jellemezhető az árbevétel változása kapcsán. A 9. *melléklet 7. táblázatból* leolvasható, hogy a csökkenő árbevételű gazdasági társaságok körében felülreprezentáltak az ipari és alulreprezentáltak a kereskedelmi vállalatok. A növekvő árbevételű csoportban fordított a helyzet kiegészülve a felülreprezentált szolgáltató cégekkel. A régiókat illetően Közép-Magyarországot emelhetjük ki, ahol nagyobb arányban jellemző a növekvő árbevétel, mint a teljes mintában. Az alkalmazottak száma és az árbevétel változása között nincs szignifikáns kapcsolat, viszont a létszám változása és az árbevétel változása között igen: a csökkenő árbevétel a csökkenő létszámmal, a növekvő árbevétel pedig a növekvő létszámmal jár együtt. Logikus kapcsolat van az árbevétel és az árbevétel változása között. A csökkenő tendencia átlag alatti, a növekvő tendencia pedig átlag feletti árbevétellel párosul. További jellemző kapcsolat mutatható ki a gazdasági forma és az árbevétel változása között. A csökkenő árbevételű cégek körében a korlátolt felelősségű társaságok, a növekvők esetében pedig a nyilvánosan működő részvénytársaságok vannak nagyobb arányban a teljes mintához képest.

A nagyvállalatok megoszlása gazdasági forma szerint

A gazdasági formát illetően a magyarországi nagyvállalatok közel fele korlátolt felelősségű társaság formájában működik, míg a zártkörűen működő részvénytársaságok aránya alig marad el ettől az értéktől. A betéti társaságok és a nyilvános működő részvénytársaságok aránya nem éri el az 5 százalékot. A *9. melléklet 8. táblázatból* leolvasható, hogy a korlátolt felelősségű társaságok körében az ipari cégek felülreprezentáltak, míg a mezőgazdasági és szolgáltatási szektorokban tevékenykedők alulreprezentáltak. Ennek éppen az ellenkezője igaz a zártkörűen működő magyarországi nagyvállalatokra. A nyilvánosan működő részvénytársaságok körében nagyobb arányban találunk budapesti vagy pest megyei székhellyel rendelkező cégeket a teljes mintához képest. A gazdasági formák megfelelnek az alkalmazotti létszám egyfajta skálájának, hiszen az átlagos létszám a betéti társaságok, a korlátolt felelősségű társaságok, a zártkörűen működő részvénytársaságok és a nyilvánosan működő részvénytársaságok sorrendjében növekszik. A nyilvánosan működő részvénytársaságok körében nagyobb arányban fordulnak elő növekvő létszámú magyarországi nagyvállalatok. Az árbevételt illetően szintén sorrendi skálának felel meg a gazdasági forma. A korlátolt felelősségű társaságok körében felülreprezentáltak a csökkenő árbevételű cégek, míg a nyilvánosan működő részvénytársaságok körében alulreprezentáltak a növekvő árbevételűek. Az alakulási dátum kapcsán a korlátolt felelősségű társaságok jellemezhetők a legrövidebb múlttal, ezt követik a zártkörűen működő részvénytársaságok és a nyilvánosan működő részvénytársaságok. A tulajdonos és a gazdasági forma között szignifikáns kapcsolat van: a korlátolt felelősségű társaságok esetében a külföldiek felülreprezentáltak, míg a magyarok alulreprezentáltak. A zártkörűen működő részvénytársaságok esetében ennek éppen az ellenkezője igaz: A magyarok felülreprezentáltak, a külföldiek pedig alulreprezentáltak a teljes mintához képest.

A nagyvállalatok megoszlása alakulási dátum szerint

Az alakulási dátumból kiindulva a magyarországi vállalatok átlagos életkora nagyságrendileg 30 év. Kevesebb mint 5 százalékuk a XIX. században, négyötödük a XX. században, egytizedük pedig a XXI. században alakult. A vállalatalapítás legtipikusabb évtizedei a második világháború utáni 50-es évek és a rendszerváltást követő 90-es évek. A *9. melléklet 9. táblázatból* leolvasható, hogy az átlaghoz képest fiatalabb cégeket találunk a kereskedelmi szektorban és idősebbeket a mezőgazdaságban. A régió, a létszám, a létszám változása, az árbevétel és az árbevétel változása nincs kapcsolatban az alakulási dátummal. A korlátolt felelősségű társaságok átlagos életkora kisebb, mint a zártkörűen működő részvénytársaságok és a nyilvánosan működő részvénytársaságok életkora. Szintén fiatalabbak a külföldi tulajdonossal rendelkező magyarországi nagyvállalatok a magyar tulajdonossal rendelkező cégekhez képest.

A nagyvállalatok megoszlása tulajdonos szerint

A teljes mintát alkotó magyarországi nagyvállalatok többsége külföldi tulajdonban van, míg a magyar tulajdonossal rendelkező cégek kisebbségben vannak. A *9. melléklet 10. táblázatból* leolvasható, hogy a külföldi tulajdonossal rendelkező cégek körében alulreprezentáltak a mezőgazdasági, de felülreprezentáltak az ipari szektorban tevékenykedők. A magyar tulajdonú magyarországi nagyvállalatok esetében fordított a helyzet. A régiók közül Közép-Magyarország felülreprezentált a külföldiek körében és alulreprezentált a magyarok körében. Átlagosnál nagyobb létszámmal jellemezhetők a külföldi tulajdonossal rendelkező cégek, míg átlag alattival a magyar tulajdonban lévők. A létszám változása, az

árbevétel és az árbevétel változása nincs kapcsolatban a tulajdonossal, ugyanakkor a gazdasági forma és az alakulási dátum kapcsolatban áll vele. A külföldiek körében felülreprezentáltak a korlátozott felelősségű társaságok, de alul reprezentáltak a zártkörűen működő részvénytársaságok, míg a magyarok esetében pont fordítva van. A külföldi tulajdonossal rendelkező cégek átlagos életkora nagyságrendileg 30 év, míg a magyar tulajdonú gazdasági társaságoké a 40 évhez közelít.

6.3.2. K+F tevékenységet folytató nagyvállalatok jellemzői

A teljes mintát alkotó magyarországi nagyvállalatok demográfiai jellemzőinek bemutatása után ismertetjük a K+F tevékenységet folytatók mintabeli arányát és az előző részben bemutatott demográfiai jellemzők szerinti megoszlását. A vizsgálatunkat azoknak a hipotéziseknek az ismertetésével kezdjük, amelyeket a vállalati megkérdezés tervezési szakaszában állítottunk fel. A feltételezéseket úgy fogalmaztuk meg, hogy a megfelelő statisztikai próba segítségével egyértelműen megerősíthető vagy megcáfolható legyen azok tartalma.

H1: A kutatás-fejlesztési tevékenység folytatása elsősorban a budapesti és közép-magyarországi nagyvállalatokra jellemző.

Budapesten és Pest megyében található a magyarországi nagyvállalatok közel fele (KSH [2004-2008b]). Ha azt feltételezzük, hogy az ország különböző régióiban tevékenykedő, 250 fő feletti alkalmazotti létszámmal rendelkező vállalkozások ugyanolyan arányban végeznek kutatás-fejlesztést, akkor az 1. hipotézis nyilvánvalóan helytálló. Kérdés csak az, hogy alá tudjuk-e támasztani a kiinduló feltételezésünk. A választ keresztábrák-elemzéssel könnyen megkaphatjuk.

H2: A nagyobb létszámú nagyvállalatoknál nagyobb valószínűséggel találhatunk kutatás-fejlesztési tevékenységet folytatókat.

A KSH hivatalos közleményeiből (KSH [2004-2008a]) világosan látszik, hogy kutatás-fejlesztési tevékenységet nagyobb arányban végeznek a nagyvállalatok, mint a kis- és közepes vállalatok, a mikrovállalkozásokról nem is beszélve. A nagyvállalati kör azonban elég tág ahhoz (250 főtől több ezer főig), hogy a 2. hipotézis vizsgálatának értelme legyen. A létszám és K+F tevékenység folytatása közötti össze-függést szórásanalízissel tudjuk ellenőrizni.

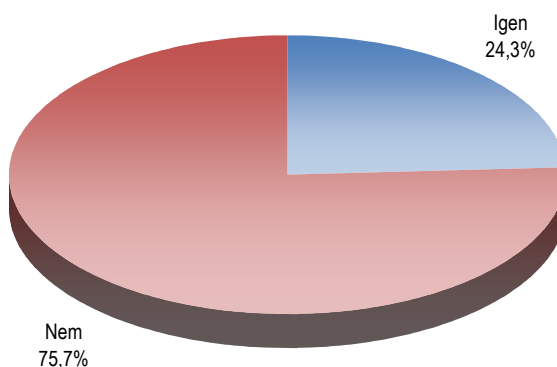
H3: Minél nagyobb egy vállalat árbevétele, annál nagyobb a valószínűsége, hogy K+F tevékenységet folytat.

A kutatás-fejlesztés rendkívül ráfordítás-igényes tevékenység, finanszírozni kell többek között a személyi jellegű ráfordításokat, egyéb dologi költségeket, tárgyi eszközök és számítógépes szoftverek beszerzését. Ugyanakkor a versenyképesség javulásában és a gazdasági növekedésben elvülhetetlen szerepet játszik. Felvetődik tehát a kérdés, hogy amikor kutatás-fejlesztéstől beszélünk, akkor csak a „gazdagok” kiváltságáról van-e szó. A 3. hipotézisünket ezúttal is szórásanalízissel fogjuk vizsgálni.

H4: Kutatás-fejlesztési tevékenység folytatása felülreprezentált a feldolgozóipari nagyvállalatok körében.

Nemzetközi és hazai statisztikai adatok bizonyítják, hogy a leginkább technológia-intenzív iparág a feldolgozóipar, azon belül pedig a high-tech szektor. Nem véletlenül alkalmazzák nemzetgazdasági szinten a high-tech export részarányát a kutatás-fejlesztés fejlettségének jellemzésére. Az utóbbi években azonban egyre több vizsgálat tárgyát képezi a tudás-intenzív szolgáltatási szektor (Hollanders és Kanerva [2009], Mosoniné és mtsai. [2004]). A 4. hipotézisünk ennek a kérdéskörnek a vizsgálatára foglalmaztuk meg.

Folytat-e az Ön cége kutatási, fejlesztési tevékenységet?



Bázis: Összes válaszadó, n=276

19. ábra: Folytat-e az Ön cége kutatási, fejlesztési tevékenységet?

Forrás: Saját szerkesztés

A mintabeli magyarországi nagyvállalatok háromnegyede nem folytat kutatás-fejlesztési tevékenységet. A válaszadók egynegyede viszont úgy nyilatkozott, hogy működésükben helyet kap a kutatás-fejlesztés, mint a gazdasági versenyképesség egyik meghatározó tényezőjének (19. ábra). Ez az arány lényegesen alulmúlta az előzetes várakozásunkat. A magyarországi nagyvállalatok adottságaiknál és szektorális hovatartozásuknál fogva nem alkalmasak kutatás-fejlesztési tevékenység folytatására, illetve nem ismerték még fel a tevékenységben rejlő versenyelőny jelentőségét.

Folytat-e az Ön cége kutatási, fejlesztési tevékenységet? (szignifikancia táblázat)

	Igen	Nem
Szektor	+ Ipar (30,4%); - Kereskedelem (4,8%); - Szolgáltatás (14,3%)	- Ipar (69,6%); + Kereskedelem (95,2%); + Szolgáltatás (85,7%)
Régió	+ Közép-Dunántúl (44,1%); - Nyugat-Dunántúl (8,6%)	- Közép-Dunántúl (55,9%); + Nyugat-Dunántúl (91,4%)
Létszám	-	-
Létszám változása	-	-
Árbevétel	+ (43 505,8 M Ft)	- (17 969,3 M Ft)
Árbevétel változása	+ Növekvő (34,3%)	- Növekvő (65,7%)
Gazdasági forma	+ Nyrt. (57,1%)	- Nyrt. (42,9%)
Alakulási dátum	-	-
Tulajdonos	-	-
Összesen	24,3%	75,7%

22. táblázat: Folytat-e az Ön cége kutatási, fejlesztési tevékenységet? (szignifikancia táblázat)

Forrás: Saját szerkesztés

Szignifikáns gyenge kapcsolat van a szektor és a K+F tevékenység folytatása között (χ^2 -próba szignifikancia értéke 0,009; Cramér-féle V-mutató 0,206). A kutatás-fejlesztési tevékenységet folytatók körében felülreprezentált az ipari szektor, de alulreprezentált a kereskedelmi és a szolgáltatási szektorok. A K+F tevékenységet nem folytatókra – a változó dichotóm jellege miatt – ennek az ellenkezője igaz. Ugyancsak szignifikáns gyenge a kapcsolat a régió és kutatás-fejlesztési tevékenység folytatása között (χ^2 -próba szignifikancia értéke 0,037; Cramér-féle V-mutató 0,221). A K+F tevékenységet folytatók körében felülreprezentált Közép-Dunántúl, de alulreprezentált Nyugat-Dunántúl. A nem folytatók esetében – értelemszerűen – ennek a fordítottja áll fenn. A létszám és annak változása nem mutat szignifikáns kapcsolatot a kutatás-fejlesztési tevékenység folytatásával (F-próba szignifikancia értéke 0,219 és χ^2 -próba szignifikancia értéke 0,505). Az árbevétellel azonban más a helyzet, itt ugyanis szignifikáns gyenge kapcsolat mutatható ki a K+F tevékenység folytatásával (F-próba szignifikancia értéke 0,003; η -mutató 0,202). A kutatás-fejlesztési tevékenységet folytató magyarországi nagyvállalatok átlagos árbevétele többszöröse a nem folytató gazdasági társaságokhoz képest. Ok-okozati kapcsolatot ebben az esetben nem vizsgáltunk, de vélhetően szimultán határozza meg egymást a két jellemző. Az árbevétel változása nincs szignifikáns kapcsolatban a K+F tevékenység folytatásával (χ^2 -próba szignifikancia értéke 0,060), de megjegyezzük, hogy a kutatás-fejlesztési tevékenységet folytató cégek körében felülreprezentált a növekvő árbevétel. Ugyancsak nincs kapcsolat a gazdasági forma és a K+F tevékenység folytatása között (χ^2 -próba szignifikancia értéke 0,078), ugyanakkor a nyilvánosan működő részvénytársaságok nagyobb aránya jellemzi a kutatás-fejlesztési tevékenységet folytató magyarországi nagyvállalatokat a teljes mintához képest. Az alakulási dátum és a tulajdonos nincs szignifikáns kapcsolatban a K+F tevékenység folytatásával (F-próba szignifikancia értéke 0,073 és χ^2 -próba szignifikancia értéke 0,662) (22. táblázat). A K+F tevékenységet folytató nagyvállalatokra vonatkozó hipotézisek tesztelésének eredményeit összefoglalva a következő tézist fogalmazzuk meg.

T4: A magyarországi nagyvállalatok körében végzett reprezentatív felmérés alapján szignifikáns kapcsolatot mutattunk ki a kutatás-fejlesztési tevékenység, valamint a szektor, a régió és az árbevétel között. A rendszer kulcsszereplői egyértelműen a tőkeerős, közép-magyarországi, ipari vállalatok, amelyek a nemzetgazdaság tudás és technológia alapú fejlődését közvetlenül és kapcsolati hálójuk révén közvetett úton egyaránt meghatározzák.

Összességében tehát a földrajzi elhelyezkedéssel (1. hipotézis) és az alkalmazotti létszámmal (2. hipotézis) kapcsolatban megfogalmazott feltételezésünket a kapott eredmények alapján el kellett vetnünk, viszont az árbevétel (3. hipotézis) „jótékony” hatásáról a kutatás-fejlesztésre és tevékenységi kör (4. hipotézis) befolyásoló erejéről alkotott elképzelésünket, a megfelelő statisztikai próbák segítségével, kétséget kizáróan alá tudtuk támasztani.

6.3.3. K+F input aktivitás

A következő részben a kutatás-fejlesztési tevékenységet folytató magyarországi nagyvállalatok¹⁸ K+F input aktivitásának vizsgálatát mutatjuk be különös tekintettel a K+F

¹⁸ A további vizsgálatainkat a K+F tevékenységet folytató mintabeli cégekre végezzük, amelyek száma önmagában nem sok (67 vállalat), de ha hozzátesszük, hogy a legfrissebb statisztikai adatok szerint (KSH [2004-2008a]) a 250 fő feletti alkalmazotti létszámmal rendelkező, K+F tevékenységet folytató magyarországi nagyvállalatok száma összesen 147 vállalat, akkor megállapíthatjuk, hogy a vizsgálataink eredményei 95 százalékos megbízhatósági szint és $\pm 8,8$ százalékpontos pontossági szint mellett általánosíthatók.

ráfordítások összegére és a K+F dolgozók számára, valamint az anyagi és személyi erőforrások összetételére. A vállalatok kutatás-fejlesztési célú erőforrás felhasználására vonatkozóan hipotéziseket állítottunk fel, amelyek közül az első a ráfordításokkal kapcsolatban, a második pedig a dolgozókkal kapcsolatban fogalmaz meg megfelelő statisztikai próba segítségével ellenőrizhető feltételezéseket.

H5: A magyarországi nagyvállalatok K+F ráfordítása nem éri el az árbevételük 3 százalékát, amely arány – az elmúlt évek tapasztalatai alapján – változatlan tendenciát mutat. Az összeget nagyobb részben költségek (személyi jellegű ráfordítások és egyéb dologi költségek) teszik ki és elsősorban saját forrásból származnak.

A disszertáció korábbi részeiben bemutattuk, hogy Magyarország K+F ráfordításainak GDP-hez viszonyított aránya nem éri el a 3 százalékot és az Európai Unió tagállamai közül is csak Svédország és Finnország volt képes teljesíteni a közösségi célkitűzést. Felvetődött bennünk a kérdés, hogy a magyarországi nagyvállalatok képesek-e elérni azt, hogy az árbevételük 3 százalékát kutatás-fejlesztési tevékenységre fordítsák. A választ átlag-vizsgálatra vonatkozó t-próba segítségével kívánjuk meghatározni.

H6: A nagyvállalatok K+F dolgozóinak száma nem éri el a létszámuk 3 százalékát, amely érték tendenciájában változatlan. A K+F dolgozók többsége kutató, fejlesztő (diplomás), akiket a vállalatok saját alkalmazottaikként foglalkoztatnak.

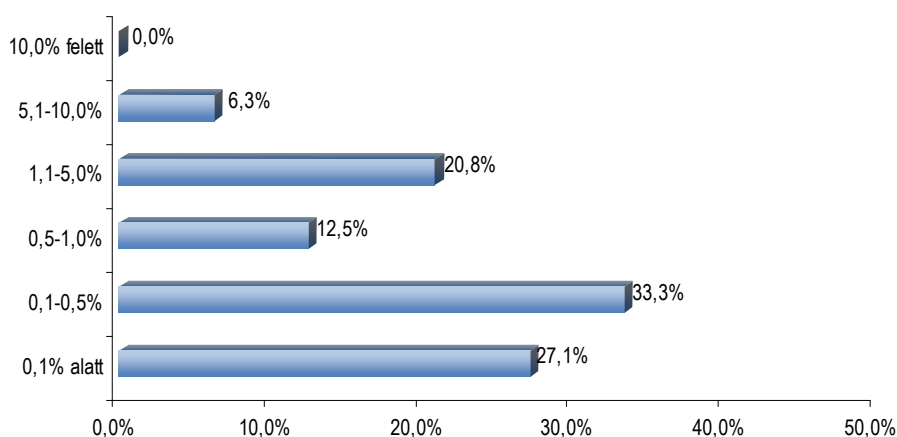
A K+F dolgozók számára vonatkozóan tudomásunk szerint nincs európai uniós célkitűzés, de nyilvánvaló, hogy a humánerőforrás mennyiségi és minőségi fejlesztése nélkül a tudásalapú társadalom víziója csak álom marad. Véleményünk szerint a K+F dolgozók létszáma stagnál a nagyvállalatok körében, többségük diplomás és a vállalat saját alkalmazottja. A K+F dolgozók létszámhoz viszonyított arányát szintén átlag-vizsgálatra vonatkozó t-próba segítségével kívánjuk tesztelni.

K+F ráfordítások összegének vizsgálata

A magyarországi nagyvállalatok 2008-ban átlagosan 829,9 millió forintot költöttek kutatás-fejlesztésre, ugyanakkor a cégek többségére ennél jóval alacsonyabb K+F ráfordítás jellemző. 500 millió forint feletti ráfordítással a megkérdezettek mintegy 10 százaléka rendelkezik. Szignifikáns közepesen erős ($r=0,446$) kapcsolat van a vállalat létszáma és a K+F ráfordításainak összege között, valamint a növekvő létszámú vállalatok szignifikánsan nagyobb összeget fordítanak kutatás-fejlesztési tevékenységre, mint a változatlan alkalmazotti létszámmal rendelkezők. Szintén szignifikáns közepesen erős ($r=0,623$) kapcsolat van az árbevétel és a K+F ráfordítások között. Érdekes összefüggés, hogy a nyilvánosan működő részvénytársaságok átlagosan többet költenek kutatás-fejlesztésre, mint a zártkörűen működő részvénytársaságok vagy a korlátolt felelősségű társaságok, bár messzemenő következtetések ezekből a számokból felelőtlenség lenne levonni. A K+F ráfordítások összege a többi demográfiai változóval nincs szignifikáns kapcsolatban. A magyarországi nagyvállalatok többsége növekvő tendenciát mutat a K+F ráfordítások összegét illetően. Egyharmaduk ezzel szemben stagnálásról, egynegyedük pedig csökkenésről számolt be. A K+F ráfordítások összegének tendenciája szignifikáns kapcsolatban van a létszám változásával. A csökkenő K+F ráfordításúak körében felül-reprezentáltak a csökkenő létszámúak, a növekvő K+F ráfordításúak körében pedig alul-reprezentáltak. Ez az összefüggése nem csak a létszám változására, hanem az árbevétel

változására is fenn áll. Megjegyezzük, hogy a tulajdonost illetően a növekvő K+F ráfordítású magyarországi nagyvállalatok esetében szignifikánsan nagyobb arányban találunk külföldieket, mint magyarokat. A magyarországi nagyvállalatok a K+F ráfordításaik háromötödét költségek (személyi jellegű ráfordítások és egyéb dologi költségek), kétötödét pedig beruházások teszik ki átlagosan. A rendelkezésre álló anyagi erőforrások legnagyobb hányada saját pénz-eszköz, ezt követik a hazai források és csupán egytizedére tehető átlagosan a külföldi vissza nem térítendő támogatások, pályázati források. Ez utóbbi lehetőséget a külföldi tulajdonú magyarországi nagyvállalatok szignifikánsan nagyobb arányban veszik igénybe a magyar tulajdonossal rendelkező gazdasági társaságoknál, amelyek pedig a hazai források igénybevételében mutatnak nagyobb átlagot a külföldiekhez képest.

K+F ráfordítások árbevételhez viszonyított aránya a mintában



Bázis: K+F tevékenységet folytatók közül a kérdésre válaszolók, n=48

20. ábra: K+F ráfordítások árbevételhez viszonyított aránya a mintában

Forrás: Saját szerkesztés

A 20. ábrából leolvasható, hogy a magyarországi nagyvállalatok átlagosan az árbevételük 1,2 százalékát fordították kutatás-fejlesztési tevékenységre. A cégek többsége százaléka kevesebb, mint 5 százalékot költött K+F tevékenységre és mintegy 5 százalékuk szánta az árbevétele több mint 5 százalékát ilyen célokra.

K+F ráfordítások árbevételhez viszonyított aránya (t-próba)

Egymintás teszt

	Teszt érték=0,03					
	t	szf	Szig. (2 oldalú)	Az átlag eltérése	Az eltérés 95%-os konfidencia intervalluma	
					Alsó	Felső
EXP_OBJ_QN_REV	-6,169	47	,000	-,0180192	-,023896	-,012143

23. táblázat: K+F ráfordítások árbevételhez viszonyított aránya (t-próba)

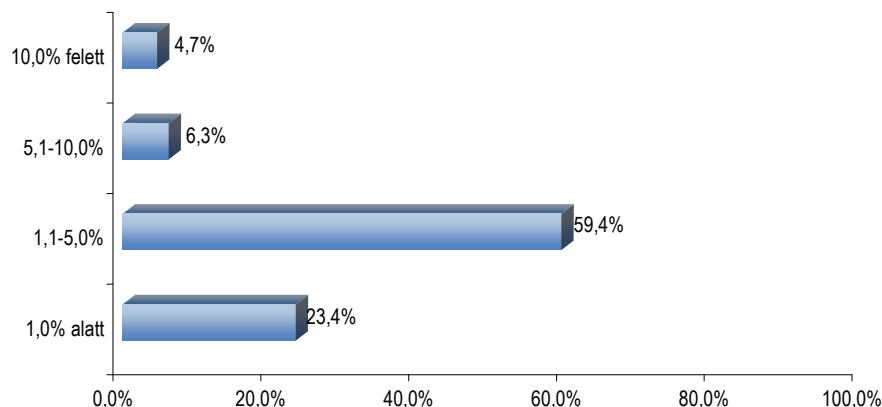
Forrás: Saját szerkesztés

Az 5. hipotézisben megfogalmazott feltételezésünket átlagvizsgálatra vonatkozó egymintás t-próba segítségével könnyen ellenőrizhetjük (Freedman és mtsai. [2005]) és megállapíthatjuk, hogy 5 százalékos szignifikancia szinten a magyarországi nagyvállalatok K+F ráfordításainak összege nem éri el az árbevételük 3 százalékát (23. táblázat).

K+F dolgozók számának vizsgálata

A magyarországi nagyvállalatok 2008-ban átlagosan 25 főt foglalkoztattak kutatás-fejlesztési munkán. A vállalatok többsége 10 fő alatt, egyharmaduk 11-50 fő között, közel 5 százalékuk 51-100 fő között és valamivel több mint 5 százalékuk pedig 100 fő felett alkalmazott K+F dolgozókat főmunkaviszonyban. Az előzetes várakozásnak megfelelően szignifikáns közepesen erős ($r=0,495$) kapcsolat van a létszám és a K+F dolgozók száma között, valamint a létszám változása is összefüggésben van kutatás-fejlesztési munkán dolgozók számával. A növekvő létszámú cégek átlagosan 78 főt, míg a csökkenő létszámúak és a változatlan létszámúak rendre 19 és 18 főt foglalkoztatnak a kutatás-fejlesztés területén. Az árbevétel és a létszám közötti szignifikáns erős kapcsolatból, valamint a létszám és a K+F dolgozók közötti kapcsolatból logikusan következik, hogy az árbevétel is összefüggésben van a kutatás-fejlesztési témán dolgozók számával. Gondolatmenetünket a számok is alátámasztják, szignifikáns közepesen erős ($r=0,397$) kapcsolat van a két változó között. További összefüggés mutatható ki a tulajdonos és K+F dolgozók száma között. A külföldi tulajdonban lévő gazdasági társaságok átlagosan 37 főt, míg a magyar tulajdonossal rendelkező cégek átlagosan 11 főt foglalkoztatnak kutatás-fejlesztés területén. A magyarországi nagyvállalatok több mint fele változatlan K+F dolgozói számmal folytat alapkutatásokat, alkalmazott kutatásokat vagy kísérleti fejlesztéseket, egy-negyedük csökkenő, egyötödük pedig növekvő kutató-fejlesztő alkalmazotti számmal. A csökkenő létszámú vállalatok felülreprezentáltak a csökkenő K+F dolgozói számú gazdasági társaságok körében, a változatlan létszámúak pedig alulreprezentáltak, akárcsak a növekvő árbevételű magyarországi nagyvállalatok. A tulajdonos kiléte a K+F dolgozói szám meghatározó faktora, ugyanis a változatlan kutató-fejlesztő alkalmazotti számmal rendelkező vállalatok körében alulreprezentáltak a külföldi tulajdonosú cégek, miközben a magyar tulajdonban lévő gazdasági társaságok felülreprezentáltak. A növekvő K+F dolgozói számmal rendelkező vállalatokra ennek éppen az ellenkezője jellemző, a rész-minta egészéhez képest szignifikánsan nagyobb arányban vannak a külföldiek és kisebb arányban a magyar tulajdonossal rendelkezők. A K+F tevékenységet folytató magyarországi nagyvállalatok átlagosan kétharmad részben diplomás kutató-fejlesztő munkavállalókat, egyötöd részben nem diplomás segédzemélyzetet, egytized részben pedig egyéb fizikai és nem fizikai foglalkozásúakat alkalmaznak. A vállalatok K+F dolgozóinak túlnyomó többsége saját munkavállalókból tevődik össze, mindössze egytizedüket alkotják hazai ösztöndíjasok vagy vendég-kutatók. A külföldiek részaránya még ennél is nagyságrendileg kisebb, csupán a K+F dolgozók 1 százaléka. A létszám és a külföldi ösztöndíjasok/vendégkutatók aránya szignifikáns, közepesen erős ($r=0,363$) kapcsolatban van egymással és növekvő létszámú gazdasági társaságok körében az arányuk is szignifikánsan magasabb a csökkenő létszámúakhoz képest. A külföldi tulajdonossal rendelkező vállalatok körében ugyancsak szignifikánsan magasabb a külföldi K+F dolgozók száma, a magyar tulajdonú cégek esetében pedig gyakorlatilag nincsenek. Fordított a helyzet a hazai ösztöndíjasokkal/vendégkutatókkal, akik átlagosan nagyobb arányban vannak jelen a magyar tulajdonban lévő magyarországi nagyvállalatok kutató-fejlesztő helyein, míg a külföldi cégek hasonló területein lényegesen kisebb arányban.

K+F dolgozók létszámhoz viszonyított aránya a mintában



Bázis: K+F tevékenységet folytatók közül a kérdésre válaszolók, n=60

21. ábra: K+F dolgozók létszámhoz viszonyított aránya a mintában

Forrás: Saját szerkesztés

A 21. ábrából leolvasható, hogy a magyarországi nagyvállalatok átlagosan a létszámuk 2,7 százalékát foglalkoztatták kutatás-fejlesztési munkán. Egynegyedük a létszám kevesebb mint 1 százalékát, háromötödük az alkalmazottak 1-5 százalékát, több mint 5 százalékuk a munkavállalók 5-10 százalékát, közel 5 százalékuk pedig a dolgozók több mint 10 százalékát foglalkoztatták ilyen munkakörben.

K+F dolgozók létszámhoz viszonyított aránya (t-próba)

Egymintás teszt

	Teszt érték=0,03					
	t	szf	Szig. (2 oldalú)	Az átlag eltérése	Az eltérés 95%-os konfidencia intervalluma	
					Alsó	Felső
RES_OBJ_QN_EMPL	-,957	59	,342	-,0034931	-,0107946	-,003808

24. táblázat: K+F dolgozók létszámhoz viszonyított aránya (t-próba)

Forrás: Saját szerkesztés

Megállapítottuk, hogy 5 százalékos szignifikancia szinten a magyarországi nagyvállalatok K+F dolgozóinak száma eléri a teljes foglalkoztatásra vetített 3 százalékot. A 6. hipotézisben megfogalmazott feltételezésünket átlagvizsgálatra vonatkozó egymintás t-próba (Freedman és mtsai. [2005]) segítségével ellenőriztük (24. táblázat). A magyarországi nagyvállalatok K+F input aktivitására vonatkozó hipotézisek tesztelésének eredményeit összegezve az alábbi tézist állítjuk fel:

T5: Reprezentatív felmérés alapján kimutattuk, hogy a magyarországi nagyvállalatok K+F ráfordítása átlagosan az árbevételük 1 százalékát teszi ki, amely az elmúlt időszakban növekvő tendenciát mutat, kétharmadát költségek teszik ki és több mint fele saját forrásból származik. A vállalatok K+F dolgozóinak száma eléri a létszámuk 3 százalékát. A kutatás-fejlesztési témán dolgozók szám az utóbbi években változatlan, kétharmaduk diplomás kutató-fejlesztő és túlnyomó többségben a vállalatok saját munkavállalói.

Összegezve a K+F input aktivitásra vonatkozó vizsgálatunk eredményeit megállapíthatjuk, hogy az 5. *hipotézist* nem tudjuk teljes egészében elfogadni. A feltételezés háromnegyede beigazolódott, vagyis a nagyvállalatok K+F ráfordítások árbevételhez viszonyított aránya nem éri el a 3 százalékot, nagyobb részét költségek teszik ki és elsősorban saját forrásból származnak, viszont azt nem tudtuk igazolni, hogy tendenciájában változatlan arányról lenne szó. Hasonló a helyzet a 6. *hipotézissel*, amelyet szintén csak 75 százalékban fogadhatunk el, mivel a K+F dolgozók létszámhoz viszonyított aránya eléri a 3 százalékot. Ami a hipotézis többi részét illeti, azokat sikerült alátámasztani, vagyis a K+F létszám tendenciájában változatlan, többségük diplomás munkavállaló és a nagyvállalatok saját alkalmazottjaiként foglalkoztatják őket, nem igazán jellemző a kihelyezés vagy kölcsönzés.

6.3.4. K+F folyamat aktivitás

A K+F input aktivitás vizsgálatának bemutatása után a folyamatokat vesszük szemügyre. Az elemzésben az információforrások igénybevételére, a kutató-fejlesztő helyekkel való együttműködésre és a kutatási témák, kísérleti fejlesztési feladatokra térünk ki részletesen. A K+F folyamat aktivitásra vonatkozóan hipotézisek állítottunk fel. Az elemzés területeire (információforrások, kutató-fejlesztő helyek és témák, feladatok) megfogalmazott feltételezéseket egyváltozós és többváltozós statisztikai módszerekkel egyaránt megvizsgáltuk.

H7: A vállalatok által felhasznált információk elsősorban piaci forrásokból (a berendezések, anyagok alkatrészek vagy szoftverek szállítótól, ügyfelektől vagy vásárlóktól, és versenytársaktól vagy más versenytársaktól az ágazaton belül) származnak.

A megfelelő szaktudás megléte elengedhetetlen feltétele az eredményes kutatás-fejlesztési tevékenység folytatásához. Ez a tudás részben rendelkezésre áll a nagyvállalatoknál, részben pedig kívülről szerezhető meg. Véleményünk szerint az információk származhatnak piaci forrásokból, kutatás-fejlesztést alaptevékenységként folytató gazdasági szereplőktől vagy szekunder forrásokból. A 7. *hipotézisünket* ennek a kérdéskörnek a vizsgálatára fogalmaztuk meg.

H8: A vállalatok mindenekeelőtt más vállalkozásokkal a vállalatcsoportjukon belül kooperálnak a kutatás-fejlesztési tevékenységük sikere érdekében.

Az információforrások igénybevétele csak az első lépés a vállalati tudás bővítésében. Együttműködni azokkal a gazdasági szereplőkkel, akik a kölcsönös tudásmegosztás révén hozzájárulnak a K+F stratégiai célok és operatív feladatok realizálásához, kétség kívül minőségi ugrást jelent. A 8. *hipotézisben* azt vizsgáljuk, hogy az együttműködésben résztvevő potenciális partnerek közül melyeket preferálnak a magyarországi nagyvállalatok.

H9: A magyarországi nagyvállalatok kutatási témái és kísérleti fejlesztési feladatai legfőképp a „demand pull” stratégia jegyében születnek.

A kutatás-fejlesztés és innováció „lineáris” szervezeti modellje megkülönböztet „technology push” és „demand pull” koncepciókat, amelyek közül az utóbbi értelmezés az új termékek és szolgáltatások iránti keresletet tekinti az innovációs lánc kiindulópontjának.

A 9. hipotézisünkben a modellek mikroszintű adaptációja alapján azzal a feltételezéssel élünk, hogy magyarországi nagyvállalatok kutatás-fejlesztési tevékenységének motivációját a piaci kereslet húzóerejéből meríti.

Információforrások igénybevételének vizsgálata

A magyarországi nagyvállalatok az elmúlt évben átlagosan 19 darab fizetős információforrást (szakkönyvek, szakfolyóiratok, jelentések, adatbázisok, internetes hozzáférések, egyéb információforrások) vettek igénybe. A vállalatok közel 15 százaléka nem vett igénybe fizetős információforrást, egyharmaduk 1-5 darab, egynegyedük 11-50 darab, mintegy 5 százalékuk 51-100 darab, és kevesebb mint 5 százalékuk több mint 100 darab különböző fizetős információforrást említett. Az információforrások száma szignifikáns, pozitív irányú, gyenge korrelációban van a vállalat létszámával ($r=0,311$), és szignifikáns, pozitív irányú, közepesen erős korrelációban a vállalat árbevételével ($r=0,486$). A fizetős információk átlagosan egyharmada külföldi, míg kétharmada hazai forrásból származott. Fontos megjegyezni, hogy a nagyobb létszámú magyarországi nagyvállalatok átlagosan nagyobb arányban használtak külföldi információkat, a Pearson-féle korrelációs együttható értéke 0,388 (hazai információk -0,388). Ugyanez az összefüggés igaz az árbevételre és az információforrások számára. A nagyobb árbevételű cégek átlagosan nagyobb arányban vettek igénybe külföldi forrásokat, korrelációs együttható 0,433 (hazai források -0,433).

Az alábbiak közül honnan származó információforrásokat vettek igénybe?



Bázis: K+F tevékenységet folytatók és ehhez információforrásokat igénybevevők közül a kérdésre válaszolók, n=55

22. ábra: Az alábbiak közül honnan származó információforrásokat vettek igénybe?

Forrás: Saját szerkesztés

A vállalatok információhasználati szokásait (22. ábra) megvizsgálva megállapíthatjuk, hogy legtöbbször tudományos folyóiratokból és szakmai/műszaki kiadványokból tájékozódnak. Ezt követik a vállalkozáson vagy vállalatcsoporton belüli információforrások és a felsőoktatási intézményektől (egyetemek, főiskolák) beszerezhető értékes adatok. A legkevésbé preferált információforrások a versenytársak vagy más vállalkozások az iparágon belül és a közfinanszírozású kutató-intézetek (akadémiai szféra). Ezeket a szervezeteket a válaszadók csupán egynegyede jelölte meg.

Annak érdekében, hogy meghatározzuk, melyek azok az információforrások, amelyeket a magyarországi nagyvállalatok egyszerre vesznek igénybe (hogyan észlelik az információk forrásait), multidimenziós skálázást (ld. Bolla és Krámlí [2005], Busing és Heiser [2004] megjelent: Kaplan [2004], Füstös és mtsai. [2004], Hoffmann és mtsai. [2006], SPSS Inc. [2005]) hajtottunk végre. A modell illeszkedése¹⁹ jónak tekinthető ($RSQ = 0,84782$), a megoldás minősége²⁰ pedig elfogadható ($Stress = 0,17308$). Az információ-források igénybevételi MDS térképét a 10. melléklet 1. ábrája tartalmazza. A térképet megvizsgálva megállapíthatjuk, hogy a piaci szereplők, a kutató-fejlesztő helyek és a szekunder források kombinált használata jellemző a gazdasági társaságokra. Tipikus csoportosulások a szakértők, vállalkozási formában működő kutatóhelyek és a tudományos folyóiratok és szakmai/műszaki kiadványok, a szakmai szervezetek, kamarák és a versenytársak vagy más vállalkozások az iparágon belül, valamint a közfinanszírozású kutató-intézetek és az ügyfelek vagy vásárlók egyszerre történő igénybevétele. Az információforrások kombinált igénybe vétele az egy típusba tartozó források egymást helyettesítő tulajdonságára utalnak, valamint arra, hogy az egyes kategóriák egymás kiegészítői a vállalatok használati szokásaiban.

Kutató-fejlesztő helyekkel való együttműködések vizsgálata

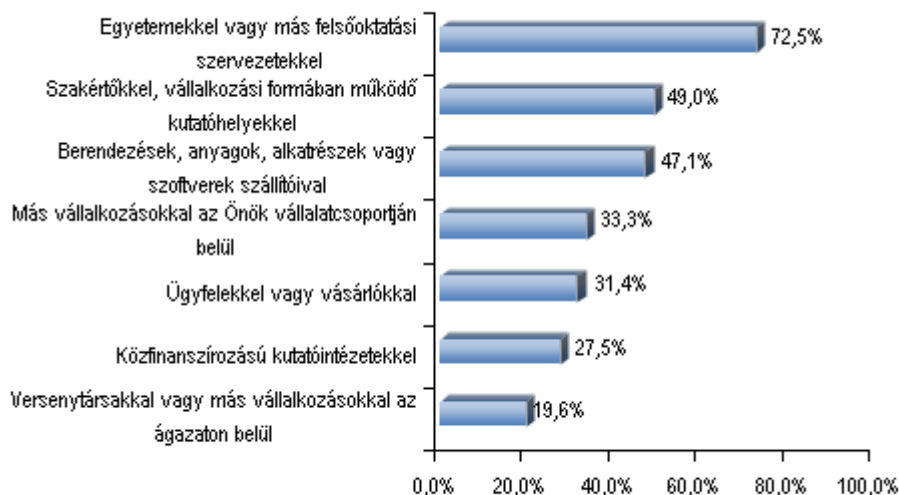
A hazai nagyvállalatok éves szinten átlagosan 4 darab kutató-fejlesztő hellyel működnek együtt – derült ki a kérdésre adott válaszokból. A vállalatok több mint 5 százaléka több mint 10 darab, egytizedük 6-10 darab, 5 százaléuk 5 darab, másik egytizedük 4 darab, több mint 15 százaléuk 3 darab, egynegyedük 2 darab, további egytizedük pedig 1 darab szervezettel működik együtt. Több mint egytizedük egyáltalán nem vesz részt K+F célú közös gondolkodásban. Az együttműködési aktivitás szignifikáns, pozitív irányú közepesen erős kapcsolatban van a vállalatok árbevételével ($r = 0,409$). Minél nagyobb árbevétel, annál több együttműködés – sarkíthatjuk az összefüggést. Akárcsak a nagyvállalatok tulajdonosi struktúrájában, az együttműködések területén is kezdenek megszűnni az országhatárok. A vállalatok átlagosan ötből egy kutatás-fejlesztési megállapodást külföldi partnerrel kötnek, a többit pedig magyar szervezettel – nyilvánvalóan a földrajzi közelség következtében. A létszám növekedésével párhuzamosan növekszik a külföldi együttműködések aránya, a két változó között szignifikáns, pozitív irányú közepesen erős kapcsolat van ($r = 0,320$) – értelemszerűen ugyanilyen erősségű, de negatív irányú összefüggés mutatható ki a magyar partnerek vonatkozásában ($r = -0,320$). A képet tovább árnyalja, hogy a külföldi tulajdonban lévő magyarországi nagyvállalatok szignifikánsan nagyobb arányban működnek együtt külföldi és kisebb arányban magyar kutató-fejlesztő

¹⁹ Az optimálisan skálázott adatok teljes varianciájából mekkora hányadot magyaráz meg az MDS. (Kiváló: $0,9 < RSQ$; jó: $0,8 < RSQ < 0,9$; közepes: $0,7 < RSQ < 0,8$; elfogadható: $0,6 < RSQ < 0,7$; gyenge: $RSQ < 0,6$.) (Ketskeméty és Izsó [2005])

²⁰ Az optimálisan skálázott adatok varianciájának azt a részét méri, amelyet az MDS nem magyaráz meg. (Kiváló: $Stress < 0,05$; jó: $0,05 < Stress < 0,1$; közepes: $0,1 < Stress < 0,15$; elfogadható: $0,15 < Stress < 0,2$; gyenge: $0,2 < Stress$.) (Ketskeméty és Izsó [2005])

helyekkel, míg a magyar tulajdonossal rendelkezők esetében fordított a helyzet. A külföldi és magyar együttműködések aránya rendre 9,9 százalék és 90,1 százalék. A többi demográfiai ismérv mentén nincs szignifikáns kapcsolat az együttműködések származási helyét illetően.

Az alábbiak közül milyen jellegű kutató-fejlesztő helyekkel működtek együtt?



Bázis: K+F tevékenységet folytatók és ehhez kutató-fejlesztő helyekkel együttműködők közül a kérdésre válaszolók, n=51

23. ábra: Az alábbiak közül milyen jellegű kutató-fejlesztő helyekkel működtek együtt?

Forrás: Saját szerkesztés

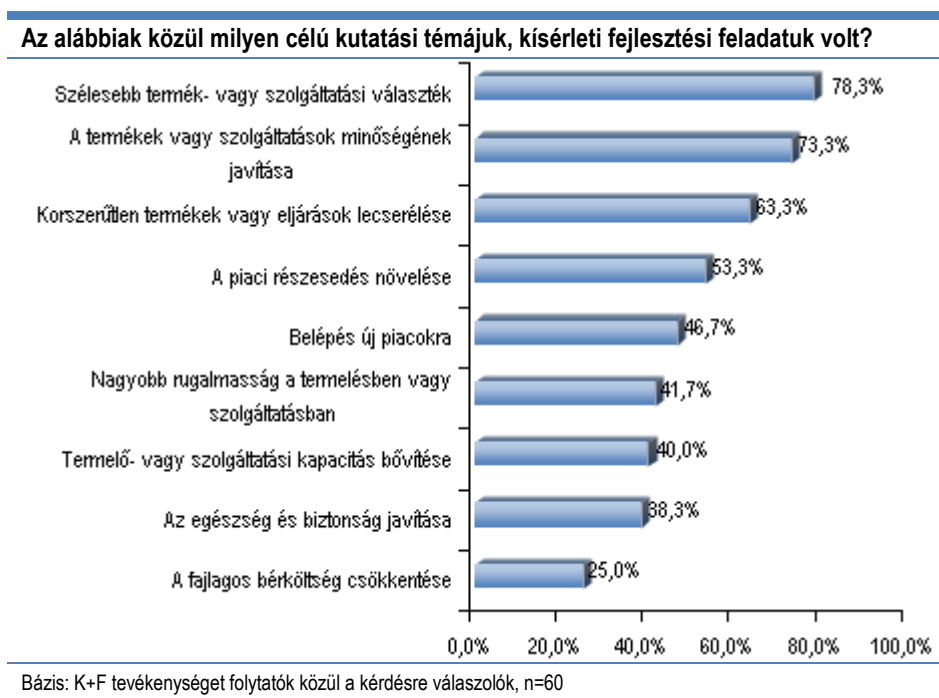
Négy magyarországi nagyvállalatból három megállapodás alapján együttműködik a hazai felsőoktatás valamely szervezetével, egyetemmel vagy főiskolával (23. ábra). A sorrendet a szakértők, vállalkozási formában működő kutatóhelyek és a szállítók (berendezések, anyagok, alkatrészek vagy szoftverek) követik. A legkevésbé preferált partnerek – akárcsak az információforrások esetében – a közfinanszírozású kutatóintézetek és a versenytársak vagy más vállalkozások az iparágon belül.

A kooperációkat szintén alávettük multidimenziós skálázásnak, annak érdekében, hogy meghatározzuk, melyek a tipikus csoportosulások, hogyan észlelik ezeket a nagyvállalatok. Ezúttal a modell illeszkedése ($RSQ=0,99794$) és megoldás minősége ($Stress=0,02920$) egyaránt kiváló. A kutató-fejlesztő helyekkel való együttműködés MDS térképét a 10. melléklet 2. ábrája tartalmazza. A térképet elemezve kijelenthetjük, hogy a kombináció az együttműködésekre is jellemző a kutatás-fejlesztési tevékenységet folytató cégek esetében. Az összetartozó kooperációk közül kiemeljük a versenytársakat vagy más vállalkozásokat az iparágon belül és a közfinanszírozású kutatóintézeteket, valamint a más vállalkozásokat a vállalatcsoporton belül és az ügyfeleket vagy vásárlókat.

Kutatási témák, kísérleti fejlesztési feladatok vizsgálata

A magyarországi nagyvállalatoknak az elmúlt évben átlagosan 13 darab kutatási témájuk, kísérleti fejlesztési feladatuk volt. A vállalatok 5 százalékának nem volt kutatási témája, kísérleti fejlesztési feladata, több mint 50 1-5 darab, egytizedük 6-10 darab, több mint 20 százalékuk 11-50 darab, kevesebb mint 5 százalékuk 51-100 darab, valamivel több mint 1 százalékuk pedig több mint 100 darab témáról, feladatról számolt be. A vállalatoknál

végzett kutatási témák, kísérleti fejlesztési feladatok átlagosan közel 15 százaléka alap-kutatási téma (tudományos ismeretek szerzése), egynegyede alkalmazott kutatási téma (gyakorlati cél elérése), 60 százaléka pedig kísérleti fejlesztési feladat (új anyagok, termékek, eszközök, eljárások, rendszerek, szolgáltatások).



24. ábra: Az alábbiak közül milyen célú kutatási témájuk, kísérleti fejlesztési feladatuk volt?

Forrás: Saját szerkesztés

A kutatás-fejlesztési tevékenység leggyakoribb célja a szélesebb termék- vagy szolgáltatás választék volt a magyarországi nagyvállalatok körében (24. ábra). A második a termékek vagy szolgáltatások minőségének javítása, a harmadik pedig a korszerűtlen termékek vagy eljárások lecserélése. A kérdésre adott válaszok alapján kijelenthetjük, hogy a legkevésbé preferált célok közé az egészség és biztonság javítása és a fajlagos bérköltség csökkentése tartozott a magyarországi nagyvállalatok körében.

A gyakorisági táblázat elemzése után a következő kérdést tettük fel: hogyan észlelik a vállalatok a különböző célú kutatási témákat, kísérleti fejlesztési feladatokat? A választ multidimenziós skálázástól vártuk, amelyet az alábbi döntési pontokon keresztül hajtottunk végre:

- Kiinduló adatok összegyűjtése: preferencia adatok
- MDS eljárás kiválasztása: nem metrikus eljárás
- Döntés a dimenziók számáról: két dimenzió
- Dimenziók elnevezése, konfiguráció interpretálása: preferált/nem preferált, közvetlen/közvetett

A számítások elvégzése után értékeltük a megbízhatóságot és az érvényességet: a modell illeszkedése kiválónak ($RSQ=0,90762$), a megoldás minősége pedig közepesnek ($Stress=0,11987$) tekinthető. Az MDS térképet a 10. melléklet 3. ábrája tartalmazza. A kutatási témák, kísérleti fejlesztési feladatok MDS térkép vizsgálata/elemzése alapján megállapíthatjuk, hogy a vállalatok észlelései két dimenzió mentén (preferált/nem preferált, közvetlen/közvetett) jól leírhatók, és ez alapján három csoportba sorolhatók.

- „Preferált, közvetlen kutatás-fejlesztési célok”: a termékek vagy szolgáltatások minőségének javítása, a szélesebb termék- vagy szolgáltatási választék és a korszerűtlen termékek vagy eljárások lecserélése.
- „Közepesen preferált, közvetett kutatás-fejlesztési célok”: a piaci részesedés növelése, a nagyobb rugalmasság a termelésben vagy szolgáltatásban, valamint a belépés új piacokra.
- „Nem preferált kutatás-fejlesztési célok”: a termelő- vagy szolgáltatási kapacitás bővítése, az egészség és biztonság javítása, valamint a fajlagos bérköltség csökkentése.

A hipotézisek felállítása és azok vizsgálata után, a vállalatok K+F folyamat aktivitására vonatkozó végső következtetést tézis formájában fogalmaztuk meg.

T6: Vizsgálataink szerint a magyarországi nagyvállalatok által felhasznált információk elsősorban szekunder forrásokból (tudományos folyóiratok és szakmai/műszaki kiadványok) származnak és mindenekelőtt felsőoktatási kutató-fejlesztő helyekkel (egyetemek, főiskolák) kooperálnak a kutatás-fejlesztési tevékenységük sikere érdekében. A kutatási témák, kísérleti fejlesztési feladatok közötti összefüggést multidimenziós skálázás segítségével tártuk fel és ez alapján három csoportba soroltuk: „preferált, közvetlen”; „közepesen preferált, közvetett”; és „nem preferált” kutatás-fejlesztési célok.

Az információforrások használatára vonatkozó 7. hipotézisünket nem tudjuk elfogadni, mivel a magyarországi nagyvállalatok kevésbé preferálják a piaci szereplőket, helyettük szekunder, a belső és a felsőoktatási intézmények forrásai élveznek előnyt. Hasonló a helyzet a 8. hipotézissel, hiszen a vállalatcsoporton belüli együttműködés helyett az egyetemek és főiskolák, a vállalkozási kutató-fejlesztő helyek és beszállítók a leginkább priorizáltak a K+F kooperációban. „Technology push” vagy „demand pull”? Teszi fel a kérdést a 9. hipotézis, amelynek vizsgálata megerősíti a témakörrel kapcsolatos feltételezésünket, amennyiben elfogadjuk, hogy ez utóbbi stratégia megnyilvánulási formái közé tartozik a piaci kereslet által motivált szélesebb termék- és szolgáltatás-szortiment kialakítása, a termékek vagy szolgáltatások minőségének javítása a vevői igények minél teljesebb kielégítése céljából és a korszerűtlen termékek vagy szolgáltatások lecserélése.

6.3.5. K+F output aktivitás

A K+F folyamat aktivitás elemzése után a kutatás-fejlesztési tevékenység kimeneti oldalára (output) fókuszálunk. Megvizsgáljuk a magyarországi nagyvállalatok publikációs és szabadalmi gyakorlatát, különös tekintettel azok összetételére, minőségi jellemzőire (külföldi/magyar). A vizsgálat előtt ezúttal is állítottunk hipotézist, amely az input-, folyamat- és outputváltozók közötti összefüggésre fogalmaz meg olyan feltételezést, amely többváltozós statisztikai módszerekkel ellenőrizhető.

H10: A kutatás-fejlesztési tevékenység „kézzel fogható” eredményeit (publikációk, szabadalmak) ugyanazok az input- és folyamatétezők határozzák meg, azonban különböző súllyal.

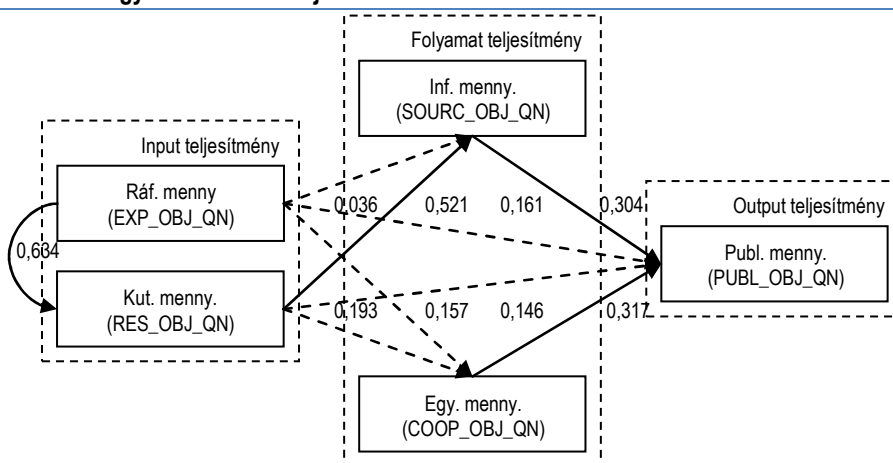
A K+F Aktivitás Modell megalapozása érdekében a vállalati szektorban elvégzett szakértői interjúk rámutattak arra, hogy publikációs és szabadalmi adatok kifejezik ugyan a vállalkozások kutatás-fejlesztési teljesítményét, de önmagukban félrevezető képet festhetnek a tevékenységről. A 10. hipotézisen keresztül azt vizsgáljuk, hogy az input- és folyamatétezők milyen mértékben és milyen módon gyakorolnak hatást az alkotómunka végén keletkező ismeretanyag nyilvánosságra hozatalának mennyiségi jellemzőire.

Publikációs gyakorlat vizsgálata

A magyarországi nagyvállalatok az elmúlt évben átlagosan 2 darab publikációt jelentettek meg. Ez az átlag úgy jön ki, hogy a vállalatok többsége egyáltalán nem jelentette meg publikáció formájában kutatás-fejlesztési tevékenységének eredményeit. A vállalatok közel egyharmada 1-5 darab, mintegy 10 százalékuk 6-10 darab, közel 5 százalékuk pedig több mint 10 darab tudományos művet írt. A publikációt megjelentető cégek négy tudományos művéből egy külföldön kerül közlésre három pedig itthon. Ezek az arányok a gazdasági társaság tulajdonosától függően szignifikánsan változnak. A külföldi tulajdonban lévő vállalatok nagyobb arányban jelentetnek meg publikációkat külföldön és kisebb arányban itthon. A magyar vállalatok esetében fordított a helyzet, a külföldi tudományos művek aránya jelentősen kisebb, míg a hazai könyvek, szakfolyóirat cikkek aránya lényegesen nagyobb.

A magyarországi nagyvállalatok publikációs gyakorlata, valamint a kutatás-fejlesztési tevékenység input és folyamat teljesítménye közötti összefüggést egymásra épülő regressziós modellek sorozata, ún. útmodell (25. ábra) segítségével vizsgáltuk meg. A modell illeszkedése közepesnek tekinthető ($R^2=0,484$).

Publikációs gyakorlat útmodellje



Bázis: K+F tevékenységet folytatók közül a kérdésre válaszolók, n=46

25. ábra: Publikációs gyakorlat útmodellje

Forrás: Saját szerkesztés

Publikációs gyakorlat regressziós együtthatói

Modell		Standardizálatlan együtthatók		Standardizált együtthatók	t	Szig.
		B	Std. hiba	Béta		
1	(Konstans)	-,047	,764		-,061	,952
	EXP_OBJ_QN	,000	,000	,161	1,101	,278
	RES_OBJ_QN	,013	,015	,146	,909	,369
	SOURC_OBJ_QN	,038	,017	,304	2,176	,035
	COOP_OBJ_QN	,347	,135	,317	2,568	,014

a. Függő változó: PUBL_ONJ_QN

25. táblázat: Publikációs gyakorlat regressziós együtthatói

Forrás: Saját szerkesztés

A 25. táblázatból leolvasható, hogy a publikációk számát legerősebben a kutató-fejlesztő helyekkel való együttműködések száma határozza meg. Ezek azok a szervezetek,

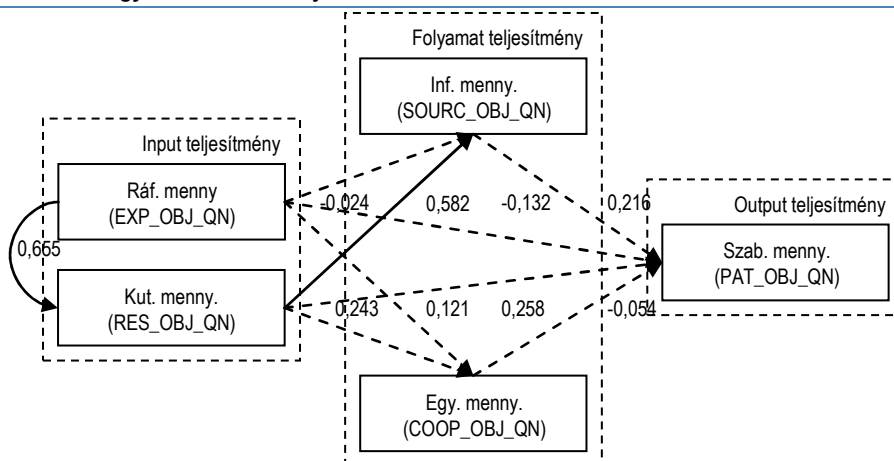
amelyek kutatás-fejlesztési tevékenységének eredményeit leginkább a publikációk jellemzik. Amennyiben egy vállalat kooperál egy akadémiai vagy felsőoktatási intézménnyel, azonnal megnő a publikáció megjelenésének bekövetkezési valószínűsége. A folyamat teljesítmény másik tényezője, az információforrások igénybevétele szintén befolyásolja a publikációk mennyiségi adatait. A K+F ráfordítások összegének és K+F dolgozók számának közvetlen hatása nem szignifikáns (szaggatott vonal). Az információforrások számát a kutató-fejlesztő alkalmazottak száma határozza meg, a ráfordítások közvetlen hatása nem szignifikáns. Az együttműködések számára sem a ráfordítások összege, sem a dolgozók száma nem gyakorol szignifikáns hatást. A dolgozók számát azonban meghatározza a kutatás-fejlesztési tevékenység költség és beruházás összege, és ezáltal közvetett módon feje ki hatását az információforrások, az együttműködések és kutatás-fejlesztési tevékenység kimeneti oldalát jelentő publikációs gyakorlatra. A teljes hatás közepesen erősnek tekinthető.

Szabadalmi gyakorlat vizsgálata

A kutatás-fejlesztési tevékenység eredményeit a publikációk mellett a szabadalmak is jelentik. Ezen a téren azonban még rosszabb a magyarországi nagyvállalatok helyzete. Az elmúlt évben átlagosan 1 darab szabadalmat jegyeztettek be. Tíz vállalatból nyolcnak egyáltalán nem volt ilyen tevékenysége, egytizedük 1-5 darab, kevesebb mint 10 százalékuk 6-10 darab törvényileg védett produktumot regisztráltatott az *MSZH-nál* vagy valamelyik külföldi védjegyoltalmi szervezetnél (pl. európai, amerikai, japán). Azok a vállalatok, amelyek az elmúlt évben szabadalmat jegyeztettek be, legfőképpen külföldi piacokra koncentráltak – derül ki, ha megvizsgáljuk a szabadalmak összetételét. Háromból kettő külföldön, egy pedig az *MSZH-nál* került bejegyzésre. Mivel a külföldi tulajdonban lévő vállalatok külföldre fókuszálnak, a magyar tulajdonossal rendelkezők pedig Magyarországra, ezért nem meglepő a tulajdonos kiléte és szabadalmak bejegyzési helye közötti szignifikáns kapcsolat.

A vállalatok szabadalmi gyakorlata, valamint a K+F tevékenység input- és folyamat tényezői közötti kapcsolatot szintén útmodell (26. ábra) segítségével vizsgáltuk. Ezúttal a bevont független változók a szabadalmak számának szóródásából sokkal kisebb részt tudnak megmagyarázni ($R^2=0,118$).

Szabadalmi gyakorlat útmodellje



Bázis: K+F tevékenységet folytatók közül a kérdésre válaszolók, n=40

26. ábra: Szabadalmi gyakorlat útmodellje

Forrás: Saját szerkesztés

Szabadalmi gyakorlat regressziós együtthatói

		Együtthatók ^a				
Modell		Standardizálatlan együtthatók		Standardizált együtthatók	t	Szig.
		B	Std. hiba	Béta		
1	(Konstans)	-,644	,554		1,161	,253
	EXP_OBJ_QN	,000	,000	-,132	-,625	,536
	RES_OBJ_QN	,012	,011	,258	1,082	,287
	SOURC_OBJ_QN	,013	,012	,216	1,080	,287
	COOP_OBJ_QN	-,029	,195	-,054	-,307	,760

a. Függő változó: PUBL_ONJ_QN

26. táblázat: Szabadalmi gyakorlat regressziós együtthatói

Forrás: Saját szerkesztés

A 26. táblázatból leolvasható, hogy a szabadalmak mennyiségi adataira sem az input-, sem pedig a folyamatváltozóknak nincs szignifikáns direkt hatása. A legerősebb befolyást a K+F dolgozók száma gyakorolja a függő változóra. Az input- és folyamat tényezők közötti összefüggések továbbra is fennállnak. Az egyetlen szignifikáns út a K+F dolgozóktól az információforrásokig vezet. A ráfordítások összegének a dolgozók számára gyakorolt hatása továbbra is szignifikáns, viszont a szabadalmak számára gyakorolt teljes befolyása gyengének tekinthető. A magyarországi nagyvállalatok kutatás-fejlesztési output aktivitására vonatkozóan a következő tézist fogalmazzuk meg.

T7: Vizsgálataink szerint a magyarországi nagyvállalatok publikációs és szabadalmi gyakorlata gyengének tekinthető, amely üzletpolitikai megfontolásokra és az erőforrások nem megfelelő felhasználására egyaránt visszavezethető. Útmodell segítségével feltártuk az input-, folyamat- és output tényezők közötti összefüggést: a publikációk és szabadalmak számát a K+F ráfordítások összege alapvetően meghatározza, azonban a direkt hatást nem fejt ki, befolyását közvetett utakon gyakorolja.

Az utolsónak felállított 10. hipotézisünket a publikációs és szabadalmi tevékenység volumenére vonatkozó útmodellek teszteredményei alapján megerősítettnek tekinthetjük. Az input tényezők közül a K+F ráfordítások alapvetően meghatározzák a kutatás-fejlesztés „kézzel fogható” eredményeinek mennyiségi alakulását, akárcsak a K+F dolgozók száma, a hatásuk azonban közvetett módon, a folyamat tényezőkön keresztül jelentkezik. A publikációk esetében a hatás lényegesen erősebb, mint a szabadalmak vonatkozásában.

6.3.6. K+F aktivitás mérésének vizsgálata

A vállalatok K+F output aktivitásának vizsgálata után a K+F aktivitás mérési részmodelljeinek tesztelése következik. Ebben a részben a kvantitatív mérési részmodellt és a kvalitatív mérési részmodellt egyaránt górcső alá vesszük, majd pedig összegezzük a levonható következtetéseket.

Kvantitatív mérési részmodell tesztelése

A kvantitatív mérési részmodell tesztelése négy főkomponens-elemzés (input, folyamat, output és K+F teljesítmény) végrehajtását jelenti. A ráfordítások és dolgozók mennyiségi adatai szorosan összefüggnek egymással, amelyet a Kaiser-Meyer-Olkin-féle megfelelőségi mutató (KMO=0,500) és Bartlett-féle szférikus próba szignifikancia értéke (Sig.=0,000) egyaránt tanúsít, vagyis van relevanciája a főkomponens-elemzésnek. Az első

főkomponens sajátértéke 1,688; vagyis az eredeti változók által hordozott információ-mennyiség 84,4 százalékát sikerült egy főkomponensbe tömöríteni. A faktorsúlyok nagyon magasak (0,92), akárcsak az eredeti változók végső kommunalitásai (0,84), vagyis megvalósítottuk az input teljesítményre vonatkozó elképzelést.

Az információforrások száma és az együttműködések száma közötti korrelációt mind a KMO (0,500), mind pedig a Bartlett-próba (Sig.=0,003) igazolja. A folyamat teljesítmény főkomponens sajátértéke 1,404; vagyis a magyarázott teljes varianciahányad 70,2 százalék. A faktorsúlyok ezúttal is magasak (0,84), akárcsak a vizsgálatba vont változók végső kommunalitásai (0,70). A fentiek alapján megállapíthatjuk, hogy az információforrásokból és az együttműködésekéből aggregált változó hozható létre folyamat teljesítmény néven.

Az output teljesítmény látens főkomponens létrehozása a magyarországi nagyvállalatok gyenge publikációs és a szabadalmi gyakorlata következtében vitatható. A Kaiser-Meyer-Olkin-féle megfelelőségi mutató ugyan elfogadható (KMO=0,500), viszont a Bartlett-féle szfericitás hipotézisét el kell fogadni (Sig.=0,948). Az első főkomponens sajátértéke 1,009, vagyis a teljes variancia több mint felét (50,5 százalék) magyarázza. Az eredeti változók faktorsúlyai erős (0,71) korrelációra utalnak a főkomponenssel, amely által magyarázott variancia aránya 0,51.

A K+F teljesítmény főkomponens-elemzésének megfelelősége (KMO=0,695) „mérsékelt” (mediocre), a Bartlett-próba szignifikancia értéke pedig 0,000. Az értékekből következik, hogy a főkomponens-elemzés megfelelő módszer a látens főkomponenseken és a változók nem korrelálatlanok páronként. Az első főkomponens sajátértéke 2,097, vagyis az eredeti változók által hordozott információ-mennyiség kétharmadát (69,9 százalék) sikerült egy főkomponensbe sűríteni. A magyarázott varianciahányad alapján egy főkomponensnek van létjogosultsága.

K+F teljesítmény főkomponens-elemzése (komponens mátrix)

Komponens mátrix ^a	
	Komponens
	1
IN_ACT_OBJ_QN	,802
PROC_ACT_OBJ_QN	,849
OUT_ACT_OBJ_QN	,856

Előállítási módszer: Főkomponens Elemzés.

a. 1 előállított komponens

27. táblázat: K+F teljesítmény főkomponens-elemzése (komponens mátrix)

Forrás: Saját szerkesztés

A 27. táblázatból láthatjuk, hogy az input teljesítmény faktorsúlya 0,802; a folyamat teljesítményé 0,849; az output teljesítményé pedig 0,856. A magas faktorsúlyok a K+F teljesítmény kompozit indikátor és az eredeti változók közötti szignifikáns, pozitív irányú erős kapcsolat egyértelmű kifejezői.

K+F teljesítmény főkomponens-elemzése (kommunalitások)

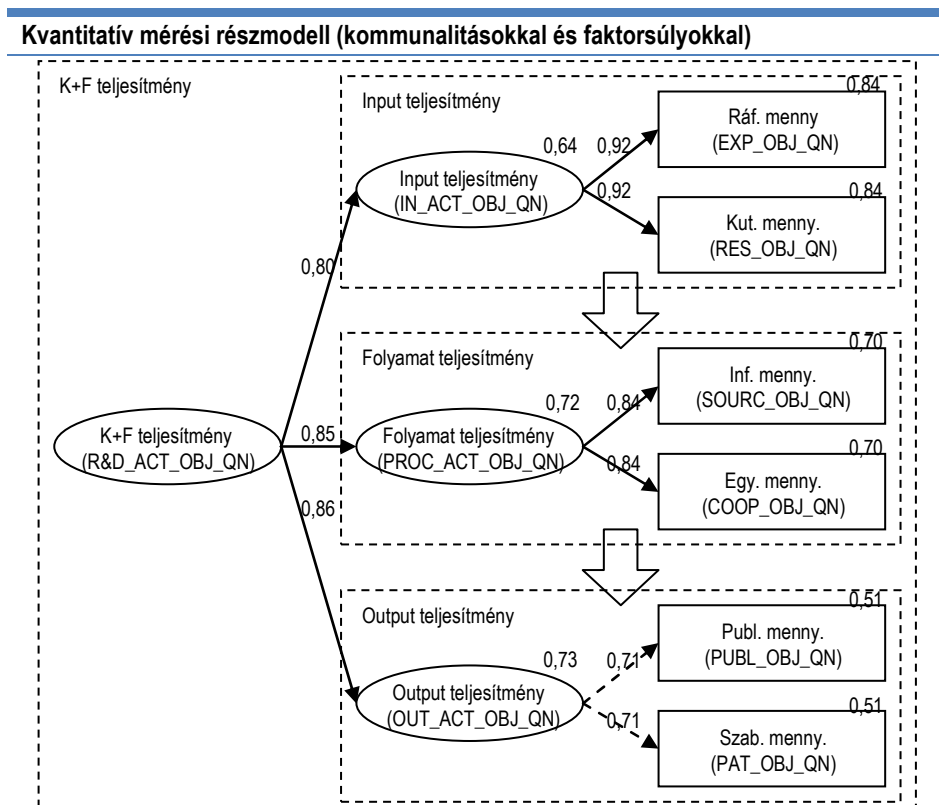
Kommunalitások		
	Kezdő	Előállítás
IN_ACT_OBJ_QN	1,000	,643
PROC_ACT_OBJ_QN	1,000	,721
OUT_ACT_OBJ_QN	1,000	,733

Előállítási módszer: Főkomponens elemzés.

28. táblázat: K+F teljesítmény főkomponens-elemzése (kommunalitások)

Forrás: Saját szerkesztés

A 28. táblázatból láthatjuk, hogy a látens főkomponens (K+F teljesítmény) által magyarázott variancia aránya 64,4 százalék az input teljesítmény, 72,1 százalék a folyamat teljesítmény és 73,3 százalék az output teljesítmény esetében, vagyis a főkomponens-elemzéssel létrehozott kompozit indikátor a teljes információ mennyiség többségét tartalmazza. A kvantitatív mérési részmodellre vonatkozó főkomponens-elemzések eredményeit a 27. ábra segítségével foglaljuk össze és megállapíthatjuk, hogy a részmodell verifikálása az elvárt eredményeket hozta: sikerült paraméterezni a vállalatok K+F teljesítményét kifejező mérési módszert. Nevezzük ezt a kompozit indikátort K+F Teljesítmény Indexnek (R&D Performance Index, R&D-PERFIND)



27. ábra: Kvantitatív mérési részmodell (kommunalitásokkal és faktorsúlyokkal)

Forrás: Saját szerkesztés

A K+F Teljesítmény Index kiszámításához első lépésben a mennyiségi mutatókat standardizálásnak vetjük alá (Horvai [2001]), mielőtt felhasználjuk azokat.

$$\overline{\text{EXP_OBJ_QN}_i} = \frac{\text{EXP_OBJ_QN}_i - \frac{\sum_{i=1}^n \text{EXP_OBJ_QN}_i}{n}}{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \left(\text{EXP_OBJ_QN}_i - \frac{\sum_{i=1}^n \text{EXP_OBJ_QN}_i}{n} \right)^2}{n-1}}}$$

$$\overline{\text{RES_OBJ_QN}}_i = \frac{\text{RES_OBJ_QN}_i - \frac{\sum_{i=1}^n \text{RES_OBJ_QN}_i}{n}}{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \left(\text{RES_OBJ_QN}_i - \frac{\sum_{i=1}^n \text{RES_OBJ_QN}_i}{n} \right)^2}{n-1}}}$$

$$\overline{\text{SOURC_OBJ_QN}}_i = \frac{\text{SOURC_OBJ_QN}_i - \frac{\sum_{i=1}^n \text{SOURC_OBJ_QN}_i}{n}}{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \left(\text{SOURC_OBJ_QN}_i - \frac{\sum_{i=1}^n \text{SOURC_OBJ_QN}_i}{n} \right)^2}{n-1}}}$$

$$\overline{\text{COOP_OBJ_QN}}_i = \frac{\text{COOP_OBJ_QN}_i - \frac{\sum_{i=1}^n \text{COOP_OBJ_QN}_i}{n}}{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \left(\text{COOP_OBJ_QN}_i - \frac{\sum_{i=1}^n \text{COOP_OBJ_QN}_i}{n} \right)^2}{n-1}}}$$

$$\overline{\text{PUBL_OBJ_QN}}_i = \frac{\text{PUBL_OBJ_QN}_i - \frac{\sum_{i=1}^n \text{PUBL_OBJ_QN}_i}{n}}{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \left(\text{PUBL_OBJ_QN}_i - \frac{\sum_{i=1}^n \text{PUBL_OBJ_QN}_i}{n} \right)^2}{n-1}}}$$

$$\overline{\text{PAT_OBJ_QN}}_i = \frac{\text{PAT_OBJ_QN}_i - \frac{\sum_{i=1}^n \text{PAT_OBJ_QN}_i}{n}}{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \left(\text{PAT_OBJ_QN}_i - \frac{\sum_{i=1}^n \text{PAT_OBJ_QN}_i}{n} \right)^2}{n-1}}}$$

Második lépésben meghatározzuk az input, folyamat és output teljesítmény mutatóit, amelyek a standardizált mennyiségi mutatók faktorérték-együtthatókkal súlyozott összege.

$$\text{IN_ACT_OBJ_QN}_i = W_{\text{EXP_OBJ_QN}} \cdot \overline{\text{EXP_OBJ_QN}}_i + W_{\text{RES_OBJ_QN}} \cdot \overline{\text{RES_OBJ_QN}}_i$$

$$PROC_ACT_OBJ_QN_i = W_{SOURC_OBJ_QN} \cdot \overline{SOURC_OBJ_QN_i} + W_{COOP_OBJ_QN} \cdot \overline{COOP_OBJ_QN_i}$$

$$OUT_ACT_OBJ_QN_i = W_{PUBL_OBJ_QN} \cdot \overline{PUBL_OBJ_QN_i} + W_{PAT_OBJ_QN} \cdot \overline{PAT_OBJ_QN_i}$$

A magyarországi nagyvállalatok esetében a következő faktorérték-együtthatókkal kell súlyozni a standardizált mennyiségi mutatókat.

$$W_{EXP_OBJ_QN}=0,54; W_{RES_OBJ_QN}=0,54$$

$$W_{SOURC_OBJ_QN}=0,60; W_{COOP_OBJ_QN}=0,60$$

$$W_{PUBL_OBJ_QN}=0,70; W_{PAT_OBJ_QN}=0,70$$

A K+F Teljesítmény Index, amely az input, folyamat és output teljesítménymutatók faktorérték-együtthatókkal súlyozott összege.

$$R\&D-PERFIND_i = W_{IN_ACT_OBJ_QN} \cdot IN_ACT_OBJ_QN_i + W_{PROC_ACT_OBJ_QN} \cdot PROC_ACT_OBJ_QN_i + W_{OUT_ACT_OBJ_QN} \cdot OUT_ACT_OBJ_QN_i$$

A következő súlyokat kell alkalmazni az input, folyamat és output teljesítménymutatók esetében a vállalati megkérdezés alapján.

$$W_{IN_ACT_OBJ_QN}=0,38; W_{PROC_ACT_OBJ_QN}=0,41; W_{OUT_ACT_OBJ_QN}=0,41$$

Kvalitatív mérési modell tesztelése

A kvalitatív mérési modell szintén négy főkomponens-elemzés (input, folyamat, output és K+F hatékonyság) elvégzését foglalja magában. A ráfordítások és a dolgozók minőségi jellemzői szorosan összefüggnek egymással – derül ki a főkomponens-elemzés eredményeiből. A főkomponens-elemzés megfelelősége elfogadható (KMO=0,500) és Bartlett-hipotézis is elvethető (Sig.=0,001). Az első főkomponens saját értéke 1,420; vagyis az általa magyarázott teljes varianciahányad 70,9 százalék. A faktorsúlyok nagyon magasak (0,84), akárcsak az eredeti változók végső kommunalitásai (0,71), amely a közös faktor által magyarázott magas variancia arányra utal.

A folyamat hatékonyság főkomponens létrehozása még az input hatékonyságnál is jobban sikerült. A Kaiser-Meyer-Olkin-féle megfelelőségi mutató (KMO=0,500) és a Bartlett-féle szférikus-próba szignifikancia értéke (Sig.=0,000) egyaránt a főkomponens-elemzés létjogosultságára utal. Az első főkomponens sajátértéke ezúttal 1,493; vagyis az eredeti változók által hordozott információmennyiség háromnegyedét (74,6 százalék) sűríti magában a főkomponens. Mind a faktorsúlyok (0,86), mind pedig a végső kommunalitások (0,75) nagyon magasak.

A kutatás-fejlesztési tevékenység kimeneti oldalát jelentő publikációk és szabadalmak minőségi jellemzői szintén szignifikáns, pozitív irányú közepesen erős kapcsolatban állnak egymással. A főkomponens-elemzés megfelelő módszer (KMO=0,500), a változók közötti korrelációs mátrix nem egységmátrix (Sig. 0,008). 1,398 az első főkomponens sajátértéke, 69,9 százalék az általa magyarázott teljes varianciahányad. Az eredeti változók (publikációk és szabadalmak minőségi jellemzői) faktorsúlya 0,84; végső kommunalitása pedig 0,70.

Az utolsó főkomponens-elemzés, amely az eddigi három összefoglalását jelenti „szánalmas” (miserable) a Kaiser-Meyer-Olkin-féle megfelelőségi mutató alapján (KMO=0,585), és a Bartlett-teszt is kiállta a próbát (Sig.=0,001). Az első főkomponens

sajátértéke 1,818; vagyis az eredeti változók által hordozott információmennyiség 60,6 százalékát sikerült egy változóba tömöríteni. Mivel a másik két főkomponens sajátértéke kisebb mint 1,000; ezért magától értetődik, hogy csak az elsőt szükséges megtartanunk.

K+F hatékonyság főkomponens-elemzése (komponens mátrix)

Komponens mátrix^a

	Komponens
	1
IN_ACT_OBJ_QL	,616
PROC_ACT_OBJ_QL	,829
OUT_ACT_OBJ_QL	,866

Előállítási módszer: Főkomponens Elemzés.

a. 1 előállított komponens

29. táblázat: K+F hatékonyság főkomponens-elemzése (komponens mátrix)

Forrás: Saját szerkesztés

Az input hatékonyság faktorsúlya 0,62; vagyis ez a változó vesz részt legkisebb súllyal a főkomponens létrehozásában (29. táblázat). A folyamat hatékonyság faktorsúlya 0,83; az output hatékonyságé pedig 0,87. Ezek a változók dominálnak a K+F hatékonyság kompozit indikátorában.

K+F hatékonyság főkomponens-elemzése (kommunalitások)

Kommunalitások

	Kezdő	Előállítás
IN_ACT_OBJ_QL	1,000	,380
PROC_ACT_OBJ_QL	1,000	,687
OUT_ACT_OBJ_QL	1,000	,751

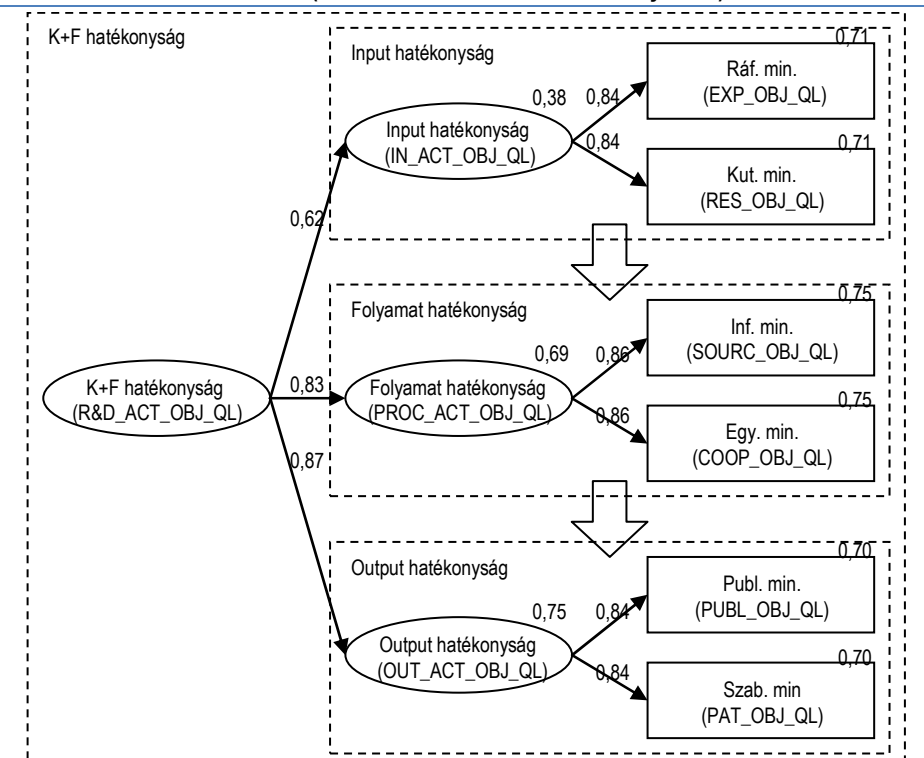
Előállítási módszer: Főkomponens elemzés.

30. táblázat: K+F hatékonyság főkomponens-elemzése (kommunalitások)

Forrás: Saját szerkesztés

Az eredeti változók végső kommunalitásait megvizsgálva megállapítható, hogy az input hatékonyság kivételével (0,38), a folyamat (0,69) és az output hatékonyság (0,75) varianciájának meghatározó többségét magyarázza a közös faktor, vagyis a K+F hatékonyság kompozit indikátora (30. táblázat). A kvalitatív mérési részmodellre vonatkozó főkomponens-elemzések eredményeit a 28. ábra segítségével összegezzük és kijelenthetjük, hogy sikerült paraméterezni a vállalatok K+F hatékonyságát kifejező mérési módszert: a részmodell verifikálása az elvárt eredményeket hozta. Nevezzük ezt a kompozit indikátort K+F Hatékonyság Indexnek (R&D Efficiency Index, R&D-EFFIND).

Kvalitatív mérési részmodell (kommunalitásokkal és faktorsúlyokkal)



28. ábra: Kvalitatív mérési részmodell (kommunalitásokkal és faktorsúlyokkal)

Forrás: Saját szerkesztés

A K+F Hatékonyság Index kiszámításához első lépésben a minőségi mutatókat standardizálásnak vetjük alá (Horvai [2001]), mielőtt felhasználjuk azokat.

$$\overline{\text{EXP_OBJ_QL}_i} = \frac{\sum_{i=1}^n \text{EXP_OBJ_QL}_i}{n}$$

$$s_{\text{EXP_OBJ_QL}_i} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \left(\text{EXP_OBJ_QL}_i - \frac{\sum_{i=1}^n \text{EXP_OBJ_QL}_i}{n} \right)^2}{n-1}}$$

$$\overline{\text{RES_OBJ_QL}_i} = \frac{\sum_{i=1}^n \text{RES_OBJ_QL}_i}{n}$$

$$s_{\text{RES_OBJ_QL}_i} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \left(\text{RES_OBJ_QL}_i - \frac{\sum_{i=1}^n \text{RES_OBJ_QL}_i}{n} \right)^2}{n-1}}$$

$$\overline{\text{SOURC_OBJ_QL}_i} = \frac{\text{SOURC_OBJ_QL}_i - \frac{\sum_{i=1}^n \text{SOURC_OBJ_QL}_i}{n}}{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \left(\text{SOURC_OBJ_QL}_i - \frac{\sum_{i=1}^n \text{SOURC_OBJ_QL}_i}{n} \right)^2}{n-1}}}$$

$$\overline{\text{COOP_OBJ_QL}_i} = \frac{\text{COOP_OBJ_QL}_i - \frac{\sum_{i=1}^n \text{COOP_OBJ_QL}_i}{n}}{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \left(\text{COOP_OBJ_QL}_i - \frac{\sum_{i=1}^n \text{COOP_OBJ_QL}_i}{n} \right)^2}{n-1}}}$$

$$\overline{\text{PUBL_OBJ_QL}_i} = \frac{\text{PUBL_OBJ_QL}_i - \frac{\sum_{i=1}^n \text{PUBL_OBJ_QL}_i}{n}}{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \left(\text{PUBL_OBJ_QL}_i - \frac{\sum_{i=1}^n \text{PUBL_OBJ_QL}_i}{n} \right)^2}{n-1}}}$$

$$\overline{\text{PAT_OBJ_QL}_i} = \frac{\text{PAT_OBJ_QL}_i - \frac{\sum_{i=1}^n \text{PAT_OBJ_QL}_i}{n}}{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \left(\text{PAT_OBJ_QL}_i - \frac{\sum_{i=1}^n \text{PAT_OBJ_QL}_i}{n} \right)^2}{n-1}}}$$

Második lépésben meghatározzuk az input, folyamat és output hatékonyság mutatóit, amelyek a standardizált minőségi mutatók faktorérték-együtthatókkal súlyozott összege.

$$\begin{aligned} \text{IN_ACT_OBJ_QL}_i &= W_{\text{EXP_OBJ_QL}} \cdot \overline{\text{EXP_OBJ_QL}_i} + W_{\text{RES_OBJ_QL}} \cdot \overline{\text{RES_OBJ_QL}_i} \\ \text{PROC_ACT_OBJ_QL}_i &= W_{\text{SOURC_OBJ_QL}} \cdot \overline{\text{SOURC_OBJ_QL}_i} + W_{\text{COOP_OBJ_QL}} \cdot \overline{\text{COOP_OBJ_QL}_i} \end{aligned}$$

$$\text{OUT_ACT_OBJ_QL}_i = W_{\text{PUBL_OBJ_QL}} \cdot \overline{\text{PUBL_OBJ_QL}_i} + W_{\text{PAT_OBJ_QL}} \cdot \overline{\text{PAT_OBJ_QL}_i}$$

A magyarországi nagyvállalatok esetében a következő faktorérték-együtthatókkal kell súlyozni a standardizált minőségi mutatókat.

$$W_{\text{EXP_OBJ_QL}}=0,59; W_{\text{RES_OBJ_QL}}=0,59$$

$$W_{\text{SOURC_OBJ_QL}}=0,58; W_{\text{COOP_OBJ_QL}}=0,58$$

$$W_{\text{PUBL_OBJ_QL}}=0,60; W_{\text{PAT_OBJ_QL}}=0,60$$

A K+F Hatékonyság Index, amely az input, folyamat és output hatékonyság mutatók faktorérték-együtthatókkal súlyozott összege.

$$R\&D-EFFIND_i = W_{\text{IN_ACT_OBJ_QL}} \cdot \text{IN_ACT_OBJ_QL}_i + W_{\text{PROC_ACT_OBJ_QL}} \cdot \text{PROC_ACT_OBJ_QL}_i + W_{\text{OUT_ACT_OBJ_QL}} \cdot \text{OUT_ACT_OBJ_QL}_i$$

A következő súlyokat kell alkalmazni az input, folyamat és output hatékonyság mutatók esetében a vállalati megkérdezés alapján.

$$W_{\text{IN_ACT_OBJ_QL}}=0,34; W_{\text{PROC_ACT_OBJ_QL}}=0,46; W_{\text{OUT_ACT_OBJ_QL}}=0,48$$

A K+F aktivitás mérési részmodelljeinek tesztelése (verifikálás, paraméterezés) után a kutatási eredmények összegzésével zárjuk.

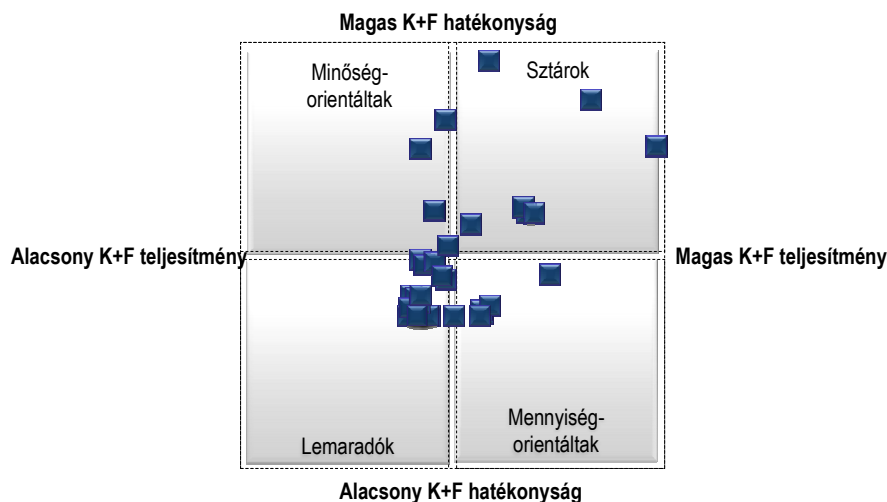
T8: A K+F aktivitás mérésére megalkotott kvantitatív és kvalitatív mérési részmodellek empirikus tesztelését követően kidolgoztuk a K+F Teljesítmény Index (R&D-PERFIND) és a K+F Hatékonyság Index (R&D-EFFIND) módszertanát. Az újonnan létrehozott kompozit indikátorok több, egymásba ágyazott főkomponens-elemzésen alapulnak és a kutatás-fejlesztési aktivitás mikroszintű nyomon követésére, monitoringjára, aggregálva pedig versenyképességi vizsgálatokra egyaránt felhasználhatók.

A K+F Teljesítmény Index és a K+F Hatékonyság Index egyaránt három részből tevődnek össze. Ezek a részek a kutatás-fejlesztési folyamat input, folyamat és output teljesítményéről, valamint hatékonyságáról adnak tájékoztatást, vagy önmagukban is lényeges információkat hordoznak. Az újonnan kifejlesztett összetett mutatószámok lehetővé teszik a K+F aktivitás mikroszintű nyomon követését, monitoringját, aggregálva pedig makrogazdasági vagy nemzetközi versenyképességi vizsgálatoknak is alapját képezhetik. Ezek a tevékenységek a végrehajtásért felelős döntéshozók, menedzserek munkájának szerves részét képezik, amelyben nagy segítséget jelentenek a komplex módszertanra épülő szigorú ellenőrzési technikák.

6.3.7. K+F Aktivitás Mátrix

A K+F aktivitás mindkét aspektusának (mennyiségi és minőségi) eddigi vizsgálata nem volt véletlen. Ha szembeállítjuk egymással az aggregált dimenziókat (teljesítmény és hatékonyság), akkor egy olyan portfólió-technikához jutunk, amely segítségével a kutató-fejlesztő helyek (akadémiai, felsőoktatási és vállalkozási) K+F teljesítménye és K+F hatékonysága egyaránt megjeleníthető, könnyen vizualizálható. Nevezzük ezt portfólió-technikát K+F Aktivitás Mátrixnak (R&D Activity Matrix). A 29. ábra a mintabeli magyarországi nagyvállalatok példáján szemlélteti kutatás-fejlesztési aktivitását.

K+F Aktivitás Mátrix



Bázis: K+F tevékenységet folytatók közül a kérdésre válaszolók, n=33

29. ábra: K+F Aktivitás Mátrix

Forrás: Saját szerkesztés

A kutatás-fejlesztési tevékenység teljesítménye és hatékonysága alapján négy csoportba sorolhatók a magyarországi nagyvállalatok.

- „Sztárok”: Átlag feletti teljesítménnyel és hatékonysággal jellemezhető vállalatok. Azok a cégek, amelyek felismerték, hogy sikerükben kulcsfontosságú szerepet tölt be a kutatás-fejlesztés, és ennek figyelembevételével hozzák meg döntéseiket. Mintabeli arányuk 21,2 százalék.
- „Mennyiség-orientáltak”: Azok a vállalatok tartoznak ebbe a csoportba, amelyek átlag feletti teljesítménnyel, de átlag alatti hatékonysággal dolgoznak. Az aktivitásuk magas mennyiségi adatokkal, de alacsony minőségi jellemzőkkel írható le. Arányuk a mintában 7,5 százalék.
- „Lemaradók”: A magyarországi nagyvállalatok több mint fele (51,5 százalék) ebbe a kategóriába tartozik. Sem a K+F teljesítmény, sem pedig a K+F hatékonyság területén nem alkotnak maradandót, legalább is a többi magyarországi nagyvállalathoz viszonyítva.
- „Minőség-orientáltak”: A legszűkebb réteget (12,1 százalék) a minőség-orientált gazdasági társaságok alkotják, amelyek teljesítményben ugyan elmaradnak az átlagtól, de hatékonyságban átlag feletti kutatás-fejlesztési aktivitást nyújtanak a többi hazai 250 fő feletti vállalathoz képest.

A következő tézis a K+F Aktivitás Mátrix, mint a kutatás-fejlesztési tevékenység elemzési módszere meghatározását tartalmazza.

T9: A K+F Aktivitás Mátrix a kutató-fejlesztő helyek input, folyamat és output aktivitását mennyiségi (teljesítmény) és minőségi (hatékonyság) aspektusból egyaránt leíró portfólió-technika. Az újonnan kifejlesztett elemzési módszer segítségével a magyarországi nagyvállalatok négy csoportba sorolhatók: sztárok, mennyiség-orientáltak, lemaradók és minőség-orientáltak.

A K+F Aktivitási Mátrix egyszerű, mégis komplex elemzési technika a kutatás-fejlesztési tevékenység vizsgálatában, amelynek tengelyeit a korábban ismertetett K+F Teljesítmény Index és K+F Hatékonyság Index alkotják. A módszer egyaránt alkalmas térbeli és időbeli összehasonlítások elvégzésére. A síknegyedeket reprezentáló elnevezéseket úgy próbáltuk megválasztani, hogy egyértelműen visszautaljanak az adott kategóriába eső vállalat kutatás-fejlesztési aktivitásának mennyiségi és minőségi jellemzőire. A K+F Aktivitás Mátrix segítségével nem csak értékelhető a vállalati vagy projekt aktivitás, hanem mélyebb vizsgálatot és értelmezést követően kijelölhetővé válnak a tevékenység növekedésorientált fejlesztési irányai.

6.3.8. K+F aktivitás befolyásoló tényezőinek vizsgálata

Az előző tézis elolvasása után joggal tehetjük fel a kérdéseket: mi határozza meg, hogy a vállalatok melyik K+F Aktivitás Mátrix kategóriába tartoznak, hogyan jellemezhetők a csoportok? A következő részben ezekre a kérdésekre keressük a választ a „soft” és a „hard” befolyásoló tényezők vizsgálatával.

„Soft” befolyásoló tényezők vizsgálata

A „soft” befolyásoló tényezők vizsgálata alatt a „folyamat”, a „szervezet”, a „stratégia”, a „kultúra” és a „támogatás” tényezők főkomponens-elemzését, valamint ezen változókból képzett főkomponensek és a K+F Aktivitás Mátrix csoportjai közötti kapcsolatok egyutas varianciaelemzését értjük. A kutatás-fejlesztési folyamatra vonatkozó állításokkal „A K+F projektek megvalósítása során ritkán ütközünk nehézségekbe.” kivételével egyetértettek (3,78-3,88) a vállalatok, ami azt jelenti, hogy a folyamatok magas minőségűnek, az egyes tevékenységek jól definiáltak és a végrehajtás tudatosnak tekinthető (8. melléklet 34. ábrája). Megvizsgáltuk a kérdések belső konzisztenciáját és megállapítottuk, hogy a harmadik kérdés elhagyásával a skála megbízhatósága megfelelő (Cronbach-féle $\alpha^{21}=0,80$). A további vizsgálatban erre a kérdésre adott válaszokat figyelmen kívül hagytuk, cseréjéről pedig a jövőben gondoskodunk. A változó elhagyásával a főkomponens-elemzés minősége is javul, amelyet a 0,644-es KMO és 0,000-s Bartlett-féle szférikus próba szignifikancia értéke támaszt alá. Az első főkomponens sajátértéke 2,160; vagyis az eredeti változók által hordozott információ-mennyiség 72 százalékát sikerült egy változóba sűríteni, amelynek megalkotásában azonban eltérő súllyal vesznek részt (0,73-0,90). A közös faktor által magyarázott variancia aránya szintén eltér változónként. A legkisebb arány 0,54; a legnagyobb pedig 0,82.

A magyarországi nagyvállalatoknál működő formális vagy informális K+F szervezetekre vonatkozó állítások közül leginkább (4,12) „A K+F projektek végrehajtása során a munkatársak tudják, hogy mi a dolguk.” véleményt osztották a megkérdezettek (8. melléklet 35. ábrája). A skála megbízhatóságának elemzéséből az következik (Cronbach-féle $\alpha=0,77$), hogy a megfogalmazott kérdéseinek segítségével megfelelő képet kaphatunk a vállalatok K+F szervezeteinek minőségi jellemzőiről, a kutató-fejlesztő csapatok fejlettségi állapotáról. A főkomponens-elemzés megfelelő módszernek bizonyult a „szervezet” változókon ($KMO=0,762$), amelyet a Bartlett-hipotézis elvetése is alátámaszt

²¹ A Cronbach-féle alfa (az ún. megbízhatósági koefficiens) a skála szerkezeti stabilitásának mutatója, amely a következő formula alapján számolható $\alpha = \frac{k \cdot \bar{r}}{1 + (k - 1) \cdot \bar{r}}$, ahol k a tételek száma a skálában, $\bar{r}$ pedig a tételek közötti átlagos korrelációs együttható (Ketskeméty és Izó [2005]).

(Sig.=0,000). Az első főkomponens által magyarázott teljes variancia 2,446; vagyis az adatredukció után egy változóba tömörítettük az információmennyiség 61,2 százalékát. A komponens mátrix együttthatói szerint az eredeti változók pozitív irányú, erős (0,67-0,85) korrelációban vannak a „szervezet” főkomponenssel, amely által magyarázott variancia aránya szintén legalább közepesnek (0,45-0,73) tekinthető.

Megfelelő stratégia nélkül nem képzelhető el magas teljesítményű és hatékonyságú kutatás-fejlesztési tevékenység, de pusztán a stratégia megléte nem eredményez magas aktivitást. A K+F stratégiával kapcsolatos állítások közül a „*Jövőképünkben és küldetésünkben szerepe van a kutatás-fejlesztésnek.*” kijelentés kapta a legmagasabb átlagot (3,95) (8. melléklet 36. ábrája). A K+F stratégiára vonatkozó állítások belső konzisztenciája kiválóan megfelel a skála megbízhatóságával szemben támasztott követelményeknek (Cronbach-féle alfa=0,92). A kijelentések stabil szerkezetet alkotnak. A Kaiser-Meyer-Olkin-féle megfeleléségi mutató (KMO=0,817) és a Bartlett-féle szférikus próba szignifikancia értéke (0,000) egyaránt a főkomponens-elemzés relevanciáját támasztja alá. Az első főkomponensnek mind a sajátértéke (3,200), mind pedig a magyarázott teljes varianciarányada (79,9 százalék) nagyon magasnak minősül. Az eredeti változók és főkomponens közötti korrelációs együttthatók pozitív irányú, erős kapcsolatra utalnak (0,86-0,93) és a végső kommunalitások is az elemzés sikerét igazolják (0,74-0,84).

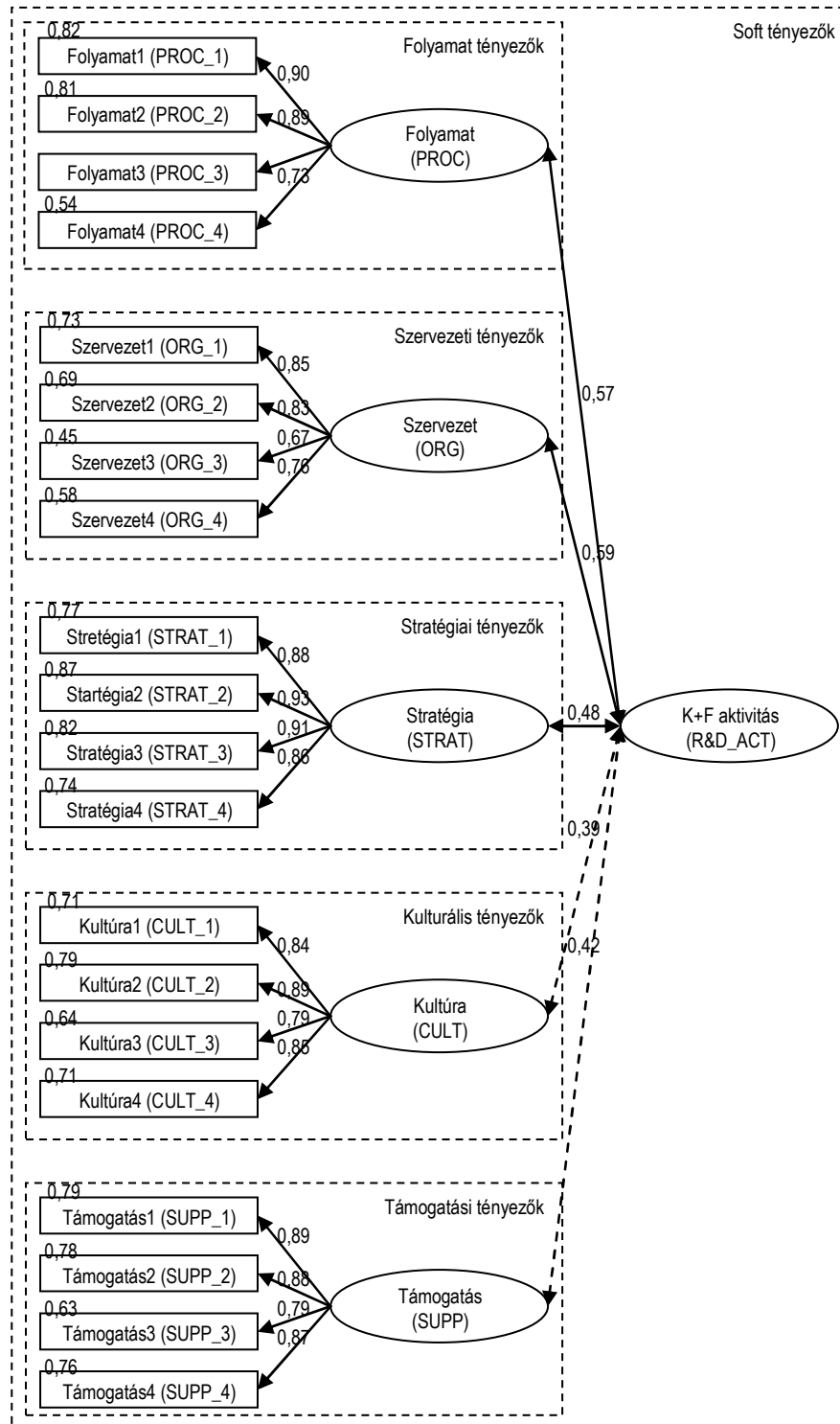
A K+F kultúrával kapcsolatos állítások közül „*A K+F stratégiával a munkatársak könnyen tudnak azonosulni*” és „*A munkahelyi légkör inspirál a kreatív gondolkodásra*” kijelentések érték el a legmagasabb átlagot (3,67). Összességében azonban a többi állítással is egyetértettek a megkérdezettek (8. melléklet 37. ábrája). A skála megbízhatósága ezúttal is megfelelő – állíthatjuk a Cronbach-féle alfa ($\alpha=0,86$) alapján. A kérdések segítségével kvantifikálhatóvá vált a K+F kultúra, amely a „soft” befolyásoló tényezők egyik meghatározó komponense és vélhetően kapcsolatban hozható a vállalatok K+F aktivitásával. A főkomponens-elemzés megfelelő módszernek bizonyult a „*kultúra*” változókon (KMO=0,775), amelyet a Bartlett-hipotézis elvetése is alátámaszt (Sig.=0,000). Az első főkomponens sajátértéke 2,856; vagyis az adatredukció után egy változóba tömörítettük az információmennyiség 71,4 százalékát. A faktorsúlyok szerint az eredeti változók pozitív irányú, erős (0,79-0,89) korrelációban vannak a „*kultúra*” főkomponenssel, amely által magyarázott variancia aránya szintén legalább közepesnek (0,64-0,79) tekinthető.

A „soft” befolyásoló tényezők utolsó csoportját a vállalatok vezetőinek részéről történő K+F támogatás színvonalát kifejező állítások alkotják, amelyek közül „*A K+F vezetők felelősnek érzik magukat a vállalat versenyképességében.*” kijelentés kapta a legmagasabb átlagot (4,23) (8. melléklet 38. ábrája). A skála szerkezeti stabilitása a „*támogatás*” változók esetében is kiválóan megfelel a feltételeknek, amelyet a megbízhatósági koefficiens nagyon magas értéke egyértelműen kifejez ($\alpha=0,88$). A K+F támogatás színvonala ezáltal mérhetővé vált az állításokkal való egyetértés mértékének megkérdezésével. A főkomponens-elemzés minősége ezúttal is jónak tekinthető, amelyet a 0,786-os KMO és 0,000-s Bartlett-féle szférikus próba szignifikancia értéke támaszt alá. Az első főkomponens sajátértéke 2,967; vagyis az eredeti változók által hordozott információ-mennyiség 74,2 százalékát sikerült egy változóba sűríteni, amelynek megalkotásában azonban eltérő súllyal vesznek részt (0,79-0,89). A közös faktor által magyarázott variancia aránya szintén eltér változónként. A legkisebb arány 0,63; a legnagyobb pedig 0,79.

A K+F Aktivitás Mátrix csoportjai és a „soft” befolyásoló tényezők közötti kapcsolatot egyutas varianciaelemzéssel (One-Way ANOVA), F-próbával végeztük, a kapcsolat erősségét pedig η -mutatóval jellemeztük. A szignifikánsan különböző csoportokat Bonferroni-próba szignifikancia értéke alapján azonosítottuk. A „*folyamat*” főkomponens

szignifikáns ($\text{Sig.}=0,010$) kapcsolatban van a K+F aktivitással, a kapcsolat erőssége közepesnek tekinthető ($\eta=0,57$). A K+F folyamatok minősége átlag feletti „*sztárok*” (0,90) és a „*minőségorientáltak*” (0,69) esetében és átlag alatti a „*lemaradók*” (-0,28) és a „*mennyiségorientáltak*” (-0,48) kategóriájában. Szignifikáns különbség azonban csak a „*sztárok*” és a „*lemaradók*” között van. Szintén szignifikáns (0,004) a kapcsolat a „*szervezet*” főkomponens és a K+F aktivitás között, amely erőssége ezúttal is közepesen erős ($\eta=0,59$). A legfejlettebb K+F szervezeteket a „*sztároknál*” találjuk (0,90), amelyet a „*minőségorientáltak*” követnek (0,59). A „*mennyiségorientáltak*” (-0,04) és a „*lemaradók*” (-0,35) átlag alatti ezúttal is a sorrend második felében találhatók. Szignifikáns különbséget a csoportok között a „*sztárok*” és a „*lemaradók*” esetében találunk. A K+F stratégia megléte szintén szignifikáns (0,050) befolyást gyakorol a magyarországi nagyvállalatok kutatás-fejlesztési aktivitására. A vegyes kapcsolat erőssége közepesnek tekinthető ($\eta=0,48$). A K+F Aktivitás Mátrix csoportjai között nincsenek szignifikáns különbségek, de tendenciák jól megfigyelhetők. K+F stratégiával leginkább „*sztárok*” jellemezhetők (0,58), amelyet a „*minőség-orientáltak*” követnek (0,48). Átlag feletti (0,29) a „*mennyiségorientáltak*” stratégiai gondolkodása, viszont átlag alatti a lemaradóké (-0,45). A K+F kultúra nem jelent feltétlenül magas K+F aktivitást – derül ki a „*kultúra*” főkomponens és a kategóriák közötti kapcsolat vizsgálatából, hiszen a főkomponens hatása nem szignifikáns (0,180). Az összefüggés erősségét szignifikáns kapcsolat esetén közepesnek tekinthetnénk ($\eta=0,39$), tendenciák azonban így is érezhetők. A K+F kultúrát illetően a „*minőségorientáltak*” járnak az élen (0,62), amelyet a „*sztárok*” (0,28) és a „*mennyiségorientáltak*” (0,12) követnek. Átlag alatti viszont a „*lemaradók*” K+F vonatkozású szervezeti kultúrája (-0,32). A vállalatvezetők támogatása a stratégiához hasonlóan inkább közvetetten érezteti hatását a K+F aktivitásban, akik a K+F projektek végrehajtásában részt vesznek. Kapcsolatuk a K+F Aktivitás Mátrix kategóriáival nem szignifikáns (0,120), viszont közepesen erős ($\eta=0,42$) lenne, ha létezne statisztikai értelemben vett összefüggés a két változó között. Átlag feletti „*támogatás*” főkomponens értékkel a „*mennyiségorientáltak*” (0,64), a „*sztárok*” (0,44) és a „*minőségorientáltak*” (0,37) jellemezhetők, míg átlag alattival a „*lemaradók*” (-0,25). A K+F aktivitás és „soft” tényezők közötti kapcsolatot a 30. ábra tartalmazza.

A K+F aktivitás és a „soft” tényezők közötti kapcsolat



30. ábra: A K+F aktivitás és a „soft” tényezők közötti kapcsolat

Forrás: Saját szerkesztés

„Hard” befolyásoló tényezők vizsgálata

A „soft” befolyásoló tényezők vizsgálata után térjünk rá a „hard” befolyásoló tényezők és K+F Aktivitás Mátrix csoportjai közötti kapcsolat elemzésére, amelyet a mennyiségi

ismérvek esetén One-Way ANOVA-val, a minőségi ismérvek esetén pedig keresztábra-elemzéssel, χ^2 -próbával (Chi-square) végeztük, a kapcsolat erősségét pedig Cramér-féle V-mutatóval (Cramér's V) jellemeztük. A szignifikánsan különböző csoportokat a korrigált standardizált maradék (Adjusted Standardized Residual) értéke alapján azonosítottuk²². Az iparági hovatartozás és az aktivitási kategóriák között ugyan nincs szignifikáns kapcsolat (Sig.=0,526), de közepesen erősnek tekinthető lenne (V=0,28), ha létezne az összefüggés. Ha megvizsgáljuk a két változó keresztábráját, megállapíthatjuk, hogy a „szterek” között nagyobb arányban vannak ipari cégek, a „lemaradók” között pedig kisebb arányban. A „lemaradók” csoportját leginkább a mezőgazdasági és szolgáltatási szektorok nagyvállalatai alkotják.

A földrajzi elhelyezkedés és a K+F Aktivitás Mátrix csoportjai között ugyancsak nincs statisztikai értelemben vett kapcsolat (Sig.=0,565), ellenkező esetben azonban közepesen erősnek kellene tekinteni (V=0,37).

Az első szignifikáns összefüggést (Sig.=0,010) a létszám és az aktivitási kategóriák közötti kapcsolat vizsgálata eredményezte. A kapcsolat közepesen erősnek (η =0,58) tekinthető. A legnagyobb átlagos létszámmal azonban nem a „szterek” (1 324 fő), hanem a „minőségorientáltak” (2 483 fő) rendelkeznek. Átlag alatti létszámmal a „mennyiségorientáltak” (930 fő) és a „lemaradók” (534 fő) jellemezhetők. Szignifikáns különbség a Bonferroni-próba szignifikancia értéke alapján a „minőségorientáltak” és a „lemaradók” között mutatható ki.

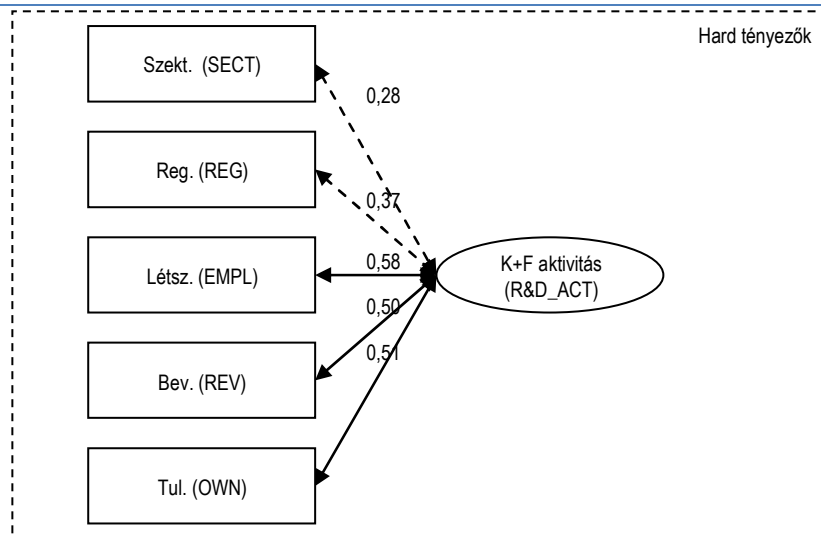
A létszámmal összhangban az árbevétel is szignifikáns (Sig.=0,038), közepesen erős (η =0,50) kapcsolatban van a K+F Aktivitás Mátrix csoportjaival. A legmagasabb árbevéttel – a várakozásoknak megfelelően – a „szterek” (126,2 milliárd forint) rendelkeznek, amelyet a „minőségorientáltak” (79,1 milliárd forint) és „mennyiségorientáltak” (71,5 milliárd forint) követnek. A legkisebb árbevéttel a magyarországi nagyvállalatok közül a kutatás-fejlesztés területén „lemaradók” jellemezhetők (23,2 milliárd forint).

Ami a tulajdonos kilétét illeti, szignifikáns (0,036) kapcsolatban áll az aktivitási kategóriákkal, az összefüggés erőssége pedig ezúttal is közepes (V=0,51). A „szterek” és a „minőségorientáltak” csoportjában felül-reprezentáltak a külföldi vállalatok (31,3 százalék és 25 százalék) és alulreprezentáltak a magyarok (11,8 százalék és 0 százalék). Ennek éppen az ellenkezője igaz a „mennyiségorientáltak” és a „lemaradók” kategóriájára, ahol a külföldiek vannak kisebb (6,3 százalék és 37,5 százalék) és a magyarok nagyobb arányban (23,5 százalék és 64,7 százalék) az átlaghoz képest.

A fenti demográfiai ismérveken felül kapcsolatot kerestünk a létszám változása, az árbevétel változása, a gazdasági forma és az alakulási dátum, valamint a K+F Aktivitás Mátrix csoportjai között, szignifikáns összefüggést azonban nem találtunk. A tendenciákat vizsgálva ugyanakkor kijelenthetjük, hogy a „szterokra” a létszám és az árbevétel növekedése, a „lemaradókra” pedig a csökkenése jellemző. A másik két kategória a teljes mintára jellemző átlagokkal írható le, szignifikáns eltérés nem tapasztalható. A K+F aktivitás és „hard” tényezők közötti kapcsolatot a 31. ábra tartalmazza.

²² A modellek összekapcsolására multinomiális logisztikus regresszió segítségével tettünk kísérletet. Jelenlegi ismereteink szerint ez a módszer lenne a legalkalmasabb a K+F Aktivitás Mátrix kategóriái, mint függő változó és a különböző skálakon (nominális, arány) mérhető befolyásoló tényezők, mint független változók kapcsolatának komplex vizsgálatára. Az elemzés során többdimenziós kontingenciátábla celláinak elemszáma viszont annyira lecsökkent, hogy az eredményeket képtelenség volt megbízhatóan értékelni.

A K+F aktivitás és a „hard” tényezők közötti kapcsolat



31. ábra: A K+F aktivitás és a „hard” tényezők közötti kapcsolat

Forrás: Saját szerkesztés

A modelltesztelési fejezet végéhez közeledve megfogalmazzuk az utolsó tézisünket, amely a K+F aktivitási kategóriák jellemzőit foglalja össze.

T10: A K+F Aktivitás Mátrix csoportjait leginkább a K+F folyamatok minősége, formális vagy informális kutató-fejlesztő szervezet fejlettsége és K+F stratégia megléte különbözteti meg egymástól a „soft” tényezők közül. Ezek azok a területek, amelyek kialakításával, színvonalának fejlesztésével és minőségének javításával „lemaradókból” „sztárokká” lehet válni a kutatás-fejlesztés területén. A két kategória közötti további szignifikáns különbség a létszám, az árbevétel és a tulajdonos kiléte alapján mutatható ki. A „sztárok” csoportját a nagyobb létszámú és árbevételű külföldi cégek, míg a „lemaradókat” a kisebb, magyar gazdasági társaságok alkotják.

A kutatás-fejlesztési aktivitást mennyiségi és minőségi aspektusból vizsgáló K+F Aktivitás Mátrix négy kategóriába rendezte a magyarországi nagyvállalatok. A teljesítményben és hatékonyságban egyaránt jeleskedő „sztárok” kategóriájába a belső folyamatok szisztematikus felülvizsgálatán, minőségének javításán, a kutató-fejlesztő csapatok átszervezésén, fejlesztésén és a kutatás-fejlesztési tevékenység vállalati stratégiába történő beépítésén vezet az út. Ezekhez a feladatokhoz nélkülözhetetlen a szükséges nagyságrendű pénzügyi források és a kiváló felkészültséggel rendelkező munkaerő hozzárendelése. Az említett feltételekkel Magyarországon jelenleg jobban rendelkeznek a külföldi tulajdonosi érdekeltségbe tartozó nagyvállalatok.

6.4. Összegzés

A fejezet elején kitűzött célok elérését a meghatározott módszertan segítségével sikeresnek tekinthetjük, megtörtént a K+F Aktivitás Modell verifikálása a nagyvállalati szegmensben. A modellben található kapcsolatok többsége szignifikáns összefüggés (folytonos nyilak), de vannak nem szignifikánsak is (szaggatott nyilak). Összességében kijelenthetjük, hogy a modellben szereplő paraméterekkel lehetővé vált a magyarországi nagyvállalatok K+F aktivitásának mérése, a befolyásoló tényezők vizsgálata és az eredmények alapján fejlesztési javaslatok fogalmazhatók meg (11. melléklet).

7. Összefoglalás

A disszertáció záró fejezetében a kutatás-fejlesztési aktivitással kapcsolatos vizsgálataink legfontosabb következtetéseit, új és újszerű eredményeit foglaljuk össze. A kutatási eredmények összegzésén túlmenően kitérünk azok lehetséges stratégia és operatív felhasználási területeire, valamint a tudományos munka továbbvitelének tervezett vertikális és horizontális irányaira, kiemelt fókuszpontjaira.

7.1. A kutatás új és újszerű eredményei

A kutatás-fejlesztéssel és innovációval kapcsolatos szakirodalmi áttekintés, nemzetközi, hazai és regionális makrostatisztikai adatok vizsgálatának, a kutatás-fejlesztés integrált modellje megalkotásának, a modelltesztelés módszertani előkészítésének és a magyarországi nagyvállalatok körében folytatott reprezentatív felmérés új és újszerű eredményeit a fejezeteknek megfelelően, az alábbiakban foglaljuk össze.

- Szakmai egyetértés mutatkozik a kutatás-fejlesztés és az innováció mérésének, értékelésének és ellenőrzésének fontosságát illető kérdésekben. Ennek oka, hogy a nyomon követés és a monitoring különböző módszertanokra épülő technikái a fejlesztési célok elérésében alapvető eszközként funkcionálnak. *Véleményünk szerint ezek a módszerek nemzetközi össze-hasonlításban fejlettnak tekinthetők, azonban mikroszintű adaptálásuk egyelőre gyerekcipőben jár.* A politikai döntéshozók és a vállalatok menedzsmentjének eredményességét jelentősen meghatározza, hogy képesek-e felismerni a beavatkozás kulcsterületeit, amelyek a kutatás-fejlesztési aktivitást determinálják. *A befolyásoló tényezők azonosítása mellett kiemelt figyelmet kell fordítani azok hatása irányának és erősségének meghatározására (2. fejezet).*
- A kutatás-fejlesztési teljesítmény nemzetközi összehasonlítása arról tanúskodik, hogy *az Európai Uniónak továbbra is lemaradással kell számolnia legfőbb versenytársaival, az Egyesült Államokkal és Japánnal szemben, és nem szabad megfeledkeznie a feltörekvő ázsiai nagyhatalomról, Kínáról sem.* A Közösségen belül, *a hagyományosan innovatív skandináv államok világviszonylatban is az élen járnak.* Rajtuk kívül a lisszaboni reform elképzelésben foglalt célkitűzéseket az európai uniós országok többsége aligha tudja teljesíteni a kijelölt határidőn belül. *Ide tartozik Magyarország is, amely számára az elmúlt évek valóban komoly erőfeszítései ellenére irreálisak az eredeti célkitűzések.* A borús képben kirajzolódó pozitívumok ellenére a folyamatos útkeresés, a stratégiai alapokat nélkülöző döntések, a nemzeti innovációs rendszer strukturális gyengeségei, a fókuszpontok hiánya és az erőforrások szétforgácsoltsága könnyen a szakadék szélére sodorhatják a felzárkózás történelmi esélyéhez jutó hazánkat. *(3. fejezet).*
- Az elméleti alapozás és a nemzetközi kitekintés megteremtette a kiindulópontot a kutatás-fejlesztési aktivitás komplex modelljének a megalkotásához. A szakértői vélemények alapján kialakult végleges koncepció *a K+F Aktivitás Modell* elnevezést kapta. A modell elnevezése egyben arra is utal, hogy a kutatás-fejlesztési tevékenység mérését úgy teszi lehetővé, hogy vele párhuzamosan a befolyásoló tényezők hatásának jellemzőiről is tájékoztatást ad. Az elméleti modellt mérési és befolyásoló tényezők részmodelljeinek komplex rendszere alkotja *(4. fejezet).*
- Az elméletben megalkotott modell verifikálását vállalati megkérdezés formájában hajtottuk végre. Ehhez azonban célszerűnek véltük a kérdőíves vizsgálatok sokat kritizált módszertanát megfelelő szakmai alapokra helyezni. A mintavételezés elméleti és gyakorlati szabályainak részletes vizsgálata feltárta a lehetőséget egy

merőben új koncepció, az *agglomeratív rétegzés* elméleti alapjainak a lerakásához és gyakorlati alkalmazása feltételeinek rögzítéséhez. A kifejlesztett módszer a rész-minták elemezhetőségének elvére épül (5. fejezet).

- A modell tesztelése és a magyarországi nagyvállalatok kutatás-fejlesztési aktivitásának *reprezentatív felmérés* keretében történő vizsgálata meglepő és kevésbé meghökkentő eredményeket egyaránt tartogatott. Elsőként magának a kutatásnak az újszerűségét említenénk, hiszen tudomásunk szerint kifejezetten a nagyvállalatokra koncentráló felmérés Magyarországon ebben a témában még nem készült. Hasonló témájú, de eltérő célcsoportot kijelölő és módszertant alkalmazó felmérésekről természetesen vannak ismereteink (6. fejezet).
- A hazai nagyvállalatokról kiderült, hogy mindössze egynegyedük folytat kutatás-fejlesztést. A K+F tevékenységet végzők többsége Budapest és környékére koncentrálódik, de csak abszolút értelemben. A gazdasági társaságok iparági hovatartozása és árbevétele fundamentális meghatározója a K+F tevékenységnek. Ebből adódik, hogy a tőkeerős ipari vállalatok kulcs-szereplői az üzleti szférán belüli kutatás-fejlesztésnek és közvetett módon a kapcsolati hálójuk és a nemzetgazdaság tudás és technológia alapú fejlődésének.
- A kutatás-fejlesztést folytató magyarországi nagyvállalatok átlagosan árbevételük 1 százalékát és személyi állományuk 3 százalékát fordítják meglévő ismeretanyag bővítésére és új alkalmazások kidolgozására. A külső források igénybevétele kevésbé jellemző, feladataikat többnyire önerőből oldják meg. Ez részben visszavezethető a kormányzati kommunikáció hiányosságaira és a támogatások átláthatatlan, bürokratikus, szervezési problémákkal küszködő és a célokat szem előtt tévesztő rendszerére.
- A kutatás-fejlesztési folyamatban kitüntetett szerepe van a különböző információforrásoknak és együttműködéseknek. Ezen a téren a szekunder források használata és a felsőoktatási kutató-fejlesztőhelyekkel történő kooperáció jellemzi legjobban a magyarországi nagyvállalatokat. A piaci igények alapvetően meghatározzák a kutatási témák és kísérleti fejlesztési feladatok célrendszerét, a folyamatok mozgatórugója a vevői igények minél teljesebb kielégítése révén az egyéni és szervezeti célok realizálása.
- A magyarországi nagyvállalatok publikációs és szabadalmi gyakorlata mennyiségi és minőségi jellemzőit illetően egyaránt elmarad az előzetes várakozásoktól. Az alacsony teljesítmény és hatékonyság üzletpolitikai megfontolásokkal éppúgy magyarázható, mint a rendelkezésre álló erőforrások nem megfelelő felhasználásával. Könnyen belátható, hogy a vállalatoknak nem mindig áll érdekében publikáció vagy szabadalom formájában nyilvánosságra hozni kutatás-fejlesztési eredményeiket.
- A K+F aktivitás – input-, folyamat- és outputtényezőit egyaránt figyelembe vevő – mérésére a kvantitatív mérési részmodellen alapuló K+F Teljesítmény Indexet és a kvalitatív mérési részmodellen alapuló K+F Hatékonysági Indexet javasoljuk. Az összetett mutatószámok erősségének tekintjük, hogy nem csupán elméleti síkon léteznek, kiszámítási metódusukat lépésről-lépésre rögzítettük és az alkalmazásukhoz szükséges súlyok értékeire a vállalati megkérdezés eredményei alapján konkrét ajánlást fogalmaztunk meg.
- Az újonnan kifejlesztett multidimenziós mutatószámok, mint tengelyek segítségével létrehozható a K+F Aktivitás Mátrix, amely kutatás-fejlesztési tevékenység komplex vizsgálatára alkalmas portfólió-technika. A módszer alapján a magyarországi kutatás-fejlesztést folytató nagyvállalatok négy,

egymást kölcsönösen kizáró, de együtt az összes vállalatot lefedő csoportba sorolhatók. A kategóriák azonosítására a sztárok, a mennyiség-orientáltak, a lemaradók és a minőség-orientáltak elnevezéseket határoztuk meg.

- A modellalkotással megkezdett gondolatmenet zárásaként azt vizsgáltuk, hogy milyen tényezők befolyásolják a vállalatok hovatartozását K+F aktivitásuk alapján. Az eredményekből levonható következtetések alapján kijelenthetjük, hogy sztárrá válás módja a kutatás-fejlesztési folyamatok minőségének javításában, a szervezeti keretek korszerűsítésében, valamint a stratégiai implementációban keresendő. Megfelelő szellemi és anyagi háttér nélkül azonban a legjobb szándék is csak lelkes próbálkozásnak tekinthető.

A kutatási eredmények összefoglalását követően azok tervezett hasznosítási területeivel és folytatásának lehetséges irányjaival foglalkozunk. Ezzel kapcsolatban fontosnak tartjuk megjegyezni, hogy az eredmények valódi értékéről azok mások által történő felhasználása küld majd egyértelmű visszajelzést. A pozitív visszacsatolások pedig erőt adhatnak a kutató-munka folytatásához és újabb elméletek kidolgozásához.

7.2. Az eredmények hasznosítása

Az értekezésben fellelhető kutatási eredmények – különös tekintettel a primer megkérdezés következtetéseire – reményeink szerint, mind nemzetgazdasági, mind pedig vállalati szinten, ha csak kis mértékben is, de hozzájárulnak a kutatás-fejlesztési tevékenység tervezési, a végrehajtási és az ellenőrzési feladatainak megoldásához. Előzetes terveink szerint a kutatás eredményei a következő területeken kerülnek felhasználásra.

- Országos szinten a reprezentatív nagyvállalati megkérdezés tanulságai hozzájárulhatnak a tudomány-, technológia- és *innovációpolitikai stratégia* esetleges revíziójához, és még határozottabban a rövid távú intézkedési tervekben megfogalmazott operatív feladatok szakértői felülvizsgálatához, valamint a következő évek teendőinek átfogó tervezéséhez.
- A K+F Aktivitás Mátrix révén egy olyan eszköz kerülhet a *technológia-intenzív vállalatok* kezébe, amely képes keresztmetszeti (leányvállalatok, üzletágak, projektek) és longitudinális vizsgálatok útján komplex képet adni a kutatás-fejlesztési teljesítmény és hatékonyság jellemzőiről, kijelölve ezáltal a növekedés-orientált beavatkozás kulcsterületeit. A kutatás-fejlesztési aktivitás befolyásoló tényezőinek vizsgálati eredményei megint csak hasznosak lehetnek azoknak a vállalatoknak, amelyek a globalizáció kihívásaira választ keresve, a tudásbázis és a technológiai képességek fejlesztése révén kívánnak versenyképes termékekkel, szolgáltatásokkal, szervezettel vagy éppen marketinggel helytállni a kompetitív piacokon. Különösen igaz ez, amikor a globalizáció az árnyoldalát mutatja, jelen esetben világgazdasági válságot.
- A disszertáció egésze felhasználható kutatás-fejlesztéssel és innovációval kapcsolatos további elméleti és empirikus kutatások kiinduló *szakirodalmi forrásaként*. Az operacionalizálási outputoknak tekinthető szakértői mélyinterjú vázlatokat és kérdőívet a mellékletben közöljük annak érdekében, hogy a forrás megjelölésével bárki számára felhasználhatók legyenek.
- A doktori értekezés további célcsoportja az innovációs és kutatás-fejlesztési témakörökkel foglalkozó oktatók-kutatók, elméleti és gyakorlati szakemberek. Reményeink szerint a fontosabb eredményeink a részterület *tudományos gondolkodására* hatással lesznek. A disszertációban szereplő és a nem közölt részvizsgálatok eredményeit elsősorban tudományos konferenciákon, előadásokon, valamint folyóiratcikkek formájában kívánjuk ismertetni.

- A felsorolásból nem maradhat ki a felsőoktatás, amellyel kapcsolatban konkrét eredmény, hogy a mintavételezésre vonatkozó, újonnan kifejlesztett metodológia kísérleti jelleggel bekerült a marketing mesterszak „*Marketingkutató és DTR*” című tárgyának tematikájába, a mérési módszerek pedig az „*Innovációmarketing*” című tárgy előadásaiban jelentek meg. A fogadtatásról elmondható az első tapasztalatok alapján, hogy meglepően pozitív.

Felelőtlen javaslatokba azonban nem szeretnénk bocsátkozni, ezért szólnunk kell a kutatás korlátairól. A vállalati megkérdezés eredményei csak a közölt megbízhatósági és pontossági peremfeltételek mellett általánosíthatók, amelyek minimális mértékben, de változhatnak, amennyiben szélsőségesen magas/alacsony kutatás-fejlesztési teljesítményű/hatékonyágú nagyvállalat kerül a látótérbe.

7.3. A kutatás folytatása

A bevezetésben már említést tettünk róla, hogy a disszertáció lényegre törő összefoglalása az eddigi kutatómunkának, nem pedig lezárása. Az eredmények további elméleti és gyakorlati problémákat vetnek fel, amelyek tudományos igényű előkészítése és megoldása a következő évek feladatait vetíti elénk. A kutatás folytatásának néhány lehetséges irányát az alábbiakban röviden felvázoljuk.

- A K+F Aktivitás Modell tesztelése, vagyis kutatás-fejlesztési aktivitás vizsgálata a magyarországi nagyvállalatok reprezentatív mintáján történt és definitíve kizártuk a *kis- és közepes vállalkozásokat, a felsőoktatási kutató-fejlesztő helyeket és a költségvetési kutatóintézeteket*. Az empirikus kutatást a tudásháromszög további szereplőire is tervezzük kiterjeszteni, de előtte feltétlenül szükséges lenne a modell elméleti alapon történő felülvizsgálata és adaptálása az oktatási és akadémiai szféra sajátosságainak megfelelően. Következő lépés a tesztminta összeállítása, amely azért ütközik nehézségbe, mert jelenleg nem áll rendelkezésre olyan mintavételi keret, amely tartalmazza a nagyvállalatokon kívüli magyarországi kutatás-fejlesztési tevékenységet folytató vállalatok, intézmények, szervezetek elérhetőségét. A legjobb közelítést és kiindulópontot a KSH által gondozott kutatás-fejlesztési regiszter jelenti, amelynek vállalkozási adatokat tartalmazó részét időközben sikerült beszereznünk.
- Az előzőnél nagyobb szabású terv a kutatás *másik európai országban* történő lebonyolítása és összehasonlító elemzés elvégzése. Magyarországhoz hasonló kutatás-fejlesztési és innovációs fejlettséggel rendelkezik Szlovákia, Lengyelország és Románia. Ráadásul ezek az országok földrajzi távolság és kapcsolatrendszer szempontjából könnyen elérhetők. Hazánk és a tradicionálisan magas innovációs kultúrával rendelkező országok – Svédország, Finnország, Németország – kutatás-fejlesztési teljesítményének és hatékonyságának összevetése szintén izgalmas tanulságokkal szolgál. A legjobb, vagy a jó gyakorlat megismerése viszont csak akkor váltható kézzel fogható előnyökre, ha figyelembe vesszük a nemzetgazdaságok eltérő gazdasági, társadalmi és egyéb makrokörnyezeti sajátosságait. A gazdasági válság különösen időszerűvé teheti a nemzetközi összehasonlítást, hiszen lesznek olyanok, akik képesek lesznek felülemelkedni nehéz helyzetükön, míg mások hosszú időre leszakadnak a globális versenyben.
- A kutatás tartalmi továbbfejlesztése, mindenképpen az *innováció teljes folyamatára* történő kiterjesztése lenne, hiszen a kutatás-fejlesztés véleményünk szerint a legfontosabb, de nem feltétlenül szükségszerű lépése az innovációs láncnak. Az innovatív szervezeti magatartás vizsgálata olyan tényezők figyelembevételét feltételezi, amely túlmutat a disszertáció célkitűzésén, gondoljunk csak a piaci

igények felmérése, a gyártás, a marketing és értékesítés sajátosságaira, vagy a gazdasági, társadalmi, politikai és környezeti beágyazottság változatos körülményeire. Határozott szándékunk az értekezésben tárgyalt kutatás-fejlesztési mérési részmodellek és a befolyásoló tényezők részmodelljeinek ez irányú továbbfejlesztése. Ehhez azonban a vonatkozó szakirodalom további mélyreható tanulmányozása, külső szakértői vélemények ismételt bevonása, valamint a kitűzött céloknak leginkább megfelelő komplex módszertan szerint történő kísérleti modelltesztelés elengedhetetlenül szükséges.

Végezetül kifejezzük reményünket abban a vonatkozásban, hogy eredményeink és következtetéseink hozzájárulnak a témával kapcsolatos nemzetközi és hazai tudományos gondolkodás továbbfejlődéséhez. Továbbá bízunk abban, hogy munkánk közvetett módon szolgálja a tudásba és a technológiába vetett alapvető hit megerősítésével a nemzetgazdasági, vállalati és nem utolsósorban az egyéni célok kiteljesedését.

Irodalomjegyzék

1019/2009. (II.19.) Kormányhatározat a Kormány 2009-2010-re vonatkozó tudomány-, technológia- és innováció politikai intézkedési tervéről

1023/2007. (IV. 5.) Kormányhatározat a Kormány középtávú tudomány-, technológia- és innováció-politikai stratégiájáról

103/2008. (IV. 29.) Kormányrendelet a kutatás-fejlesztésért felelős tárca nélküli miniszter feladat- és hatásköréről

1066/2007. (VIII. 29.) Kormányhatározat a Kormány 2007-2010-re vonatkozó tudomány-, technológia- és innováció-politikai intézkedési tervéről

2003. évi XC. Törvény a Kutatási és Technológiai Innovációs Alapról

2004. évi CXXXIV. Törvény a kutatás-fejlesztésről és a technológiai innovációról

277/2006. (XII. 23.) Kormányrendelet a Nemzeti Kutatási és Technológiai Hivatalról

ABDEL-KADER, M – YU-CHING LIN, E. [2009]: *Performance Measurement of New Product Development Teams – A Case of the High-Tech Sector*, Palgrave Macmillan, New York

ABERNATHY, W. J. – UTTERBACK, J. M. [1978]: Patterns of Industrial Innovation, *Technology Review*, 80. évf. 7. sz. 40-47. old.

ARCHIBUGI, D. – COCO, A. [2004]: A New Indicator of Technological Capabilities for Developed and Developing Countries (ArCo), *World Development*, 32. évf. 4. sz. 629-654. old.

ARCHIBUGI, D. – DENNI, M. – FILIPPETTI, A. [2009]: *Global Innovation Scoreboard 2008*, Pro Inno Europe/Inno Metrics, Brüsszel

BABBIE, E. [1995]: *A társadalomtudományi kutatás gyakorlata*, Balassi Kiadó, Budapest

BÁGER G. – GOLDPERGER I. – VARGA GY. [2005]: *Kutatástól az innovációig – a K+F tevékenység helyzete, néhány hatékonysági, finanszírozási összefüggése Magyarországon*, Állami Számvevőszék, Budapest

BALOGH T. [2001]: A szakértői bírálattól a portfólió-elemzésig, *Magyar Tudomány*, 48. évf. 3. sz. 328-339. old.

BALOGH T. [2002]: Hol állunk Európában? A magyarországi kutatás-fejlesztés helyzete az EU összehasonlító mutatói alapján, *Magyar Tudomány*, 47. évf. 3. sz. 361-370. old.

BALOGH T. [2006]: Mennyibe kerülne Magyarország innovációs felzárkózása? *Európai Tükör*, 11. évf. 7-8. sz. 30-40. old.

BARTA GY. – KUKELY GY. – LENGYEL B. – SÁGVÁRI B. [2007]: Magyarország a globális K+F térképén – Fejlődő országok a multinacionális vállalatok változó K+F stratégiájában, *Tér és Társadalom*, 21. évf. 3. sz. 31-50. old.

- BERCZINÉ J. J. [1996]: *Piackutatás a gyakorlatban*, Co-nex Kiadó, Budapest
- BERGER, R. – DUTTA, S. – RAFFAEL, T. – SAMUELS, G. [2009]: *Innovating at the Top – How Global CEOs Drive Innovation for Growth and Profit*, Palgrave Macmillan, New York
- BOGSCH, E. [2008]: *A nagyvállalati szféra K+F és innovációs kihívásainak menedzselése*, <http://www.nkth.gov.hu/aktualis-hirek-esemenyek/bogsch-erik-nagyvallalati> (letöltve: 2009. január 11.)
- BOLLA M. – KRÁMLI A. [2005]: *Statisztikai következtetések elmélete*, Typotex Kiadó, Budapest
- BORSI B. – TELCS A. [2004]: A K+F-tevékenység nemzetközi összehasonlítása országstatisztikák alapján, *Közgazdasági Szemle*, 51. évf. 2. sz. 153-172. old.
- BORSI B. [2005]: *Tudás, technológia és a magyar versenyképesség*, Ph.D. értekezés, Budapest
- BRONK, R. [2009]: *The Romantic Economist: Imagination in Economics*, Cambridge University Press, Cambridge
- BUNKÓCZI L. – PITLIK L. [1999]: *A DEA (Data Envelopment Analysis) módszer felhasználási lehetőségei üzemhatékonyságok méréséhez*, Tanulmánykötet, Agrárinformatika 1999, Debrecen
- BUZÁS N. – LENGYEL I. [2002]: *Ipari parkok fejlődési lehetőségei: regionális gazdaságfejlesztés, innovációs folyamatok és klaszterek*, JATE Press, Szeged
- BUZÁS N. [2007]: *Innovációmenedzsment a gyakorlatban*, Akadémiai Kiadó, Budapest
- BUZÁS N. [2008]: *Kutatás-fejlesztés az Európai Unióban*, JATE Press, Szeged
- CARLSSON, B. – JACOBSSON, S. – HOLMÉN, M. – RICKNE, A. [2002]: Innovation Systems – Analytical and Methodological Issues, *Research Policy*, 31 évf. 2. sz. 233-245. old.
- CHIKÁN A. [2008]: *Vállalatgazdaságtan*, Aula Kiadó, Budapest
- COOPER, R. G. – KLEINSCHMIDT, E. J. [2003]: Benchmarking the Firm's Critical Success Factors in New Product Development, *Journal of Product Innovation Management*, 12. évf. 5. sz. 374-391. old.
- CRAWFORD, C. M. – DI BENEDETTO, C. A. [2008]: *New Products Management*, McGraw-Hill
- CSABA LÁSZLÓ [2000]: A világpiac és a magyar közgazdaságtan, *BUKSZ*, 12. évf. 4. sz. 315-318. old.
- Decision No 1350/2008/EC of the European Parliament and of the Council of 16 December 2008 concerning the European Year of Creativity and Innovation (2009)*
- DELI Zs. [2004a]: A K+F tevékenység nemzetközi rangsorai, *Fejlesztés és Finanszírozás*, 2004. év. 2. sz. 41-50. old

DELI Zs. [2004b]: Hungary's Position in Benchmarks Prepared on the Basis of R&D Activities, *Periodica Polytechnica – Social and Management Sciences*, 12. évf. 2. sz. 139-157. old.

DESCHAMPS, J.-P. – NAYAK, P. R. [1995]: *Product Juggernauts – How Companies Mobilize to Generate a Stream of Market Winners*, Harvard Business School Press, Boston

DÉVAI K. – KERÉKGYÁRTÓ GY. – PAPANEK G. – BORSI B. [2001]: A felsőoktatási K+F szerepe az innovációs folyamatokban, *Magyar Tudomány*, 48. évf. 4. sz. 457-470. old.

DODGSON, M. – ROTHWELL, R. [1994]: *The Handbook of Industrial Innovation*, Edward Elgar Publishing, Cheltenham

DÖRY T. [1996]: A kutatás-fejlesztés egyes jellemzőinek területi szerkezete, *Tér és Társadalom*, 10. évf. 2-3. sz. 157-166. old.

DRUCKER, P. F. [1993]: *Innováció és vállalkozás az elméletben és a gyakorlatban*, Park Kiadó, Budapest

ETZKOWITZ, H. – LEYDESDORFF, L. [1997]: *Universities and the Global Knowledge Economy – A Triple Helix of University-Industry-Government Relations*, Cassell Academic, London

EUROPEAN COMMISSION [2000]: *Towards a European Research Area*, Brüsszel

EUROPEAN COMMISSION [2004]: *Delivering Lisbon – Reforms for the Enlarged Europe*, Brüsszel

EUROPEAN COMMISSION [2007-2009]: *European Innovation Scoreboard*, Brüsszel

FABER, J. – HESEN, A. B. [2004]: Innovation Capabilities of European Nations Cross-national Analyses of Patents and Sales of Product Innovations, *Research Policy*, 33. évf. 2. sz. 193-207. old.

FÄRE, R. – GROSSKOPF, S. – KNOX LOVELL, C.A. [1994]: *Production Frontiers*, Cambridge University Press, Cambridge

FREEDMAN, D. – PISANI, R. – PURVES, R. [2005]: *Statisztika – Statisztikai módszerek a társadalomkutatásban*, Typotex Kiadó, Budapest

FREEMAN, C. [2002]: Continental, National and Sub-national Innovation Systems — Complementarity and Economic Growth, *Research Policy*, 31. évf. 2. sz. 191-211. old.

FRINKING, E. – HJELT, M. – ESSERS, I. – LUOMA, P. – MAROUM, S. [2002]: *Benchmarking Innovation Systems – Government Funding for R&D*, Finnish Funding Agency for Technology and Innovation, Helsinki

FURMAN, J. – PORTER, M.E. – STERN, S. [2002]: The Determinants of National Innovative Capacity, *Research Policy*, 31. évf. 6. sz. 899-933. old.

FÜLÖP J. – TEMESI J. [2001]: A Data Envelopment Analysis (DEA) alkalmazása ipari parkok hatékonyságának vizsgálatára, *Sigma*, 32. évf. 3-4. sz. 85-109. old.

FÜSTÖS L. – KOVÁCS E. – MESZÉNA GY. – SIMONNÉ M. N. [2004]: *Alakfelismerés – Sokváltozós statisztikai módszerek*, Új Mandátum Könyvkiadó, Budapest

GÁCS J. [2005]: A lisszaboni folyamat – Egy hosszú távú stratégia rejtélyei, elméleti problémái és gyakorlati nehézségei, *Közgazdasági Szemle*, 52. évf. 3. sz. 205-230. old.

GALBRAITH, J. K. [1993]: *American Capitalism*, Transaction Publishers, Piscataway

GIBBONS, M. – GEORGHIOU, L. [1987]: *Evaluation of Research – A Selection of Current Practices*, Organisation for Economic Co-operation and Development Párizs

GOTTFRIED, P. [2008]: *Az OECD és Magyarország – Stratégiai válaszok a globális és nemzeti innovációs kihívásokra*, <http://www.nkth.gov.hu/aktualis-hirek-esemenyek/gottfried-peter-oecd> (letöltve: 2009. január 11.)

GROSZ A. – RECHNITZER J. [2005]: *Régiók és nagyvárosok innovációs potenciálja Magyarországon*, Magyar Tudományos Akadémia Regionális Kutatások Központja, Pécs-Győr

GUINET, J. [2008]: *OECD Reviews of Innovation Policy – Hungary*, <http://www.nkth.gov.hu/aktualis-hirek-esemenyek/pier-carlo-padoan> (letöltve: 2009. január 11.)

HAJDU O. [2003]: *Többváltozós statisztikai számítások*, Központi Statisztikai Hivatal, Budapest

HART, S. [1996]: *New Product Development – A Reader*, The Dryden Press, London

HATZICHRONOGLOU, T. [1997]: *Revision of the High-Technology Sector and Product Classification*, Organisation for Economic Co-operation and Development, Párizs

HAVAS A. – NYIRI L. [2007]: *A magyar nemzeti innovációs rendszer – Háttér tanulmány az OECD 2007/2008 évi innovációs országjelentése számára*, Nemzeti Kutatási és Technológiai Hivatal, Budapest

HAVAS A. [2007]: *A vállalati K+F és innovációs tevékenységek ösztönzési lehetőségei Magyarországon*, Tudomány- és Technológiapolitikai, Versenyképességi Tanácsadó Testület, Budapest

HIRSCHMAN, A. O. [1958]: *The Strategy of Economic Development*, Yale University Press, New Haven

HOEFFDING, W. [1963]: *Probability Inequalities for Sums of Bounded Random Variables*, Journal of the American Statistical Association

HOFFMANN M. – KOZÁK Á. – VERES Z. [2006]: *Bevezetés a piackutatásba*, Akadémiai Kiadó, Budapest

HOLLANDERS, H. – KANERVA, M. [2009]: *Service Sector Innovation – Measuring Innovation Performance for 2004 and 2006 Using Sector Specific Innovation Indexes*, Pro Inno Europe/Inno Metrics, Brüsszel

- HOLLANDERS, H. – VAN CRUYSEN, A. [2008a]: *Design, Creativity and Innovation – A Scoreboard Approach*, Pro Inno Europe/Inno Metrics, Brüsszel
- HOLLANDERS, H. – VAN CRUYSEN, A. [2008b]: *Rethinking the European Innovation Scoreboard – A New Methodology for 2008-2010*, Pro Inno Europe/Inno Metrics, Brüsszel
- HOLLANDERS, H. [2007]: *Regional Innovation Scoreboard 2006*, Pro Inno Europe/Inno Metrics, Brüsszel
- HOÓS J. [2003]: *Konjunktúra- és piackutatás*, Aula Kiadó, Budapest
- HORVAI GY. [2001]: *Sokváltozós adatelemzés*, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest
- HOTELLING, H. [1933]: Analysis of a Complex of Statistical Variables into Principal Components, *Journal of Educational Psychology*
- HUI, D. – NG, C. – MOK, P. – FONG, N. – CHIN, W. – YUEN, C. [2005]: *A Study on Creativity Index*, Home Affairs Bureau, The Hong Kong Special Administrative Region Government, Hong Kong
- HUNYADI L. – MUNDRUCZÓ GY. – VITA L. [1997]: *Statisztika*, Aula Kiadó, Budapest
- HUNYADI L. – VITA L. [2002]: *Statisztika közgazdászoknak*, Központi Statisztikai Hivatal, Budapest
- HÜTTL A. – INZELT A. – VARGA A.-NÉ [1997]: A kutatási-fejlesztési statisztikai megújítása, *Statisztikai Szemle*, 75. évf. 11. sz. 893-907. old.
- INTERNATIONAL INSTITUTE FOR MANAGEMENT AND DEVELOPMENT [2009]: *World Competitiveness Yearbook 2009*, Lausanne
- INZELT A. – CSONKA L. [2005]: Magyarországi kutatás-fejlesztés az Európai Unió mércéjéhez mérten, *Európai Tükör*, 10. évf. 2. sz. 39-71. old.
- INZELT A. – GOLDPERGER I. – SZUNYOGH ZS. [2008]: A tudomány-, technológia és innovációpolitika információs bázisa, *Pénzügyi Szemle*, 53. évf. 2. sz. 211-224. old.
- INZELT A. – SZERB L. [2006]: The Innovation Activity in a Stagnating County of Hungary, *Acta Oeconomica*, 56. évf. 3. sz. 279-299. old.
- INZELT A. [1998]: *Bevezetés az innovációmenedzsmentbe*, Műszaki Könyvkiadó, Budapest
- INZELT A. [2008]: Az üzleti élet szereplőinek részvétele a hazai tudomány- és innovációpolitika formálásában I., *Európai Tükör*, 13. évf. 12. sz. 28-46. old.
- INZELT A. [2009]: Az üzleti élet szereplőinek részvétele a hazai tudomány- és innovációpolitika formálásában II., *Európai Tükör*, 14. évf. 1. sz. 60-69. old.
- IVÁNYI A. SZ. – HOFFER I. [2004]: *Innovációs folyamatok menedzsmentje*, Aula Kiadó, Budapest
- JÁNOSA A. [2006]: *Adatelemzés számítógéppel*, Perfekt Kiadó, Budapest

JÁVORKA E. [1995]: *A kutatási-fejlesztési tevékenység és a műszaki értelmiség helyzete 1988-1993*, Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság, Budapest

JÁVORKA E. [1999]: *Útmutató a kutatás-fejlesztéshez kapcsolódó adók és vám elszámolásához, kedvezményeihez és az állami támogatás elnyeréséhez*, Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság, Budapest

JÁVORKA E. [2004]: *Útmutató a Kutatási és Technológiai Innovációs Alap elszámolásához, befizetéséhez, a támogatások elnyeréséhez és a K+F kedvezmények igénybevételehez*, Nemzeti Kutatási és Technológiai Hivatal, Budapest

KAPLAN, D. [2004]: *Handbook of Quantitative Methodology for the Social Sciences*, Sage Publications, Thousand Oaks

KERÉKGYÁRTÓ GY.-NÉ – MUNDRUCZÓ GY. – SUGÁR A. [2001]: *Statisztikai módszerek és alkalmazásuk a gazdasági, üzleti elemzésekben*, Aula Kiadó, Budapest

KETSKEMÉTY L. – IZSÓ L. [2005]: *Bevezetés az SPSS programrendszerbe*, ELTE Eötvös Kiadó, Budapest

KISS J. [2004]: *A technológiai innováció szerepe a magyar vállalatok versenyképességében*, Ph.D. értekezés

KOK, W. [2004]: *Facing the Challenge – The Lisbon Strategy for Growth and Employment*, European Commission, Brüsszel

KOLBER, I. [2008]: *Innovatív Magyarország – Reformok és a nemzeti innovációs rendszer továbbfejlesztésének irányai*, <http://www.nkth.gov.hu/aktualis-hirek-esemenyek/kolber-istvan-reformok> (letöltve: 2009. január 11.)

KORPÁS A.-NÉ [1996]: *Általános statisztika*, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest

KOTY, L. [1997]: A gazdasági hatékonyság számítása DEA lineáris programmal, *Statisztikai Szemle*, 75. évf. 6. sz. 515-524. old.

KÖVES P. – PÁRNICZKY G. [1975]: *Általános statisztika*, Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest

KÖZPONTI STATISZTIKAI HIVATAL [2004]: *A K+F statisztika módszertana*, Budapest

KÖZPONTI STATISZTIKAI HIVATAL [2004-2009a]: *Kutatás és fejlesztés*, Budapest

KÖZPONTI STATISZTIKAI HIVATAL [2004-2009b]: *Magyar Statisztikai Évkönyv*, Budapest

KÖZPONTI STATISZTIKAI HIVATAL [2005-2006]: *Innováció*, Budapest

KURTÁN L. [2006]: *Vállalkozás(élet)tan*, ELTE Eötvös Kiadó, Budapest

KURTÁN L. [2007]: *Piacgazdaságtan*, ELTE Eötvös Kiadó, Budapest

LANDAU, R. – ROSENBERG, N. [1986]: *The Positive Sum Strategy – Harnessing Technology for Economic Growth*, National Academy Press, Washington

- LEHOTA J. [2001]: *Marketingkutató az agrárgazdaságban*, Mezőgazda Kiadó, Budapest
- LIPPÉNYI T. – IMRE J. – KLEINHEINCZ F. [2005]: A magyar regionális innovációs rendszer kialakítása, *Területi Statisztika*, 8. évf. 3. sz. 197-215. old.
- LUKÁCS O. [2002]: *Matematikai statisztika*, Műszaki Könyvkiadó, Budapest
- LUNDVALL, B.-Å. – JOHNSON, B. – ANDERSEN, E. S. – DALUM, B. [2002]: National Systems of Production, Innovation and Competence Building, *Research Policy*, 31 évf. 2. sz. 213-231. old.
- MAGYAR SZABADALMI HIVATAL [2006-2009]: *Éves jelentés*, Budapest
- MAJOR I. [2000]: Hol a mainstream mostanában? *BUKSZ*, 12. évf. 4. sz. 318-322. old.
- MALHOTRA, N. K. [2002]: *Marketingkutató*, KJK-KERSZÖV Jogi és Üzleti Kiadó, Budapest
- MASON, J. [2005]: *Kvalitatív kutató*, József Műhely, Budapest
- MICHELBERGER P. – SZEIDL L. – VÁRLAKI P. [2001]: *Alkalmazott folyamatstatisztika és idősoranalízis*, Typotex Kiadó, Budapest
- MOKSONY F. [1999]: *Gondolatok és adatok – A társadalomtudományi elméletek empirikus ellenőrzése*, Osiris Kiadó, Budapest
- MONTOYA-WEISS, M. M. – CALANTONE, R. [2003]: Determinants of New Product Performance: A Review and Meta-Analysis, *Journal of Product Innovation Management*, 11. évf. 5. sz. 397-417. old.
- MOON, H.S. – LEE, J. D. [2005]: A Fuzzy Set Theory Approach to National Composite S&T Indices, *Scientometrics*, 64. évf. 1. sz. 67-83. old.
- MOON, J. H. – KANG, C. S. [1999]: Use of Fuzzy Set Theory in the Aggregation of Expert Judgements, *Annals of Nuclear Energy*, 26. évf. 1. sz. 461-469. old.
- MOSONINÉ F. J. – SZUNYOGH Zs. [2008]: Kutató és fejlesztés a közsférában, *Közgazdasági Szemle*, 55. évf. 1. sz. 60-79. old.
- MOSONINÉ F. J. – TOLNAI M. – ORISEK A. [2004]: *Kutató-fejlesztés és innováció a szolgáltatási szektorban*, Nemzeti Kutató és Technológiai Hivatal, Budapest
- MOSONINÉ F. J. – TOLNAI M. [2008]: *Tudomány és politika*, Typotex Kiadó, Budapest
- MOSONINÉ F. J. [1998]: *Fejlesztési stratégiák, növekedési stratégiák*, Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság, Budapest
- NAGY G. [1999]: *Útmutató a vállalkozások kutató-fejlesztési tevékenységének statisztikai és számviteli elszámolásához*, Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság, Budapest
- MYTELKA, L. K. [1999]: *Competition, innovation and competitiveness indeveloping countries*. Organisation for Economic Co-operation and Development Párizs

NARDO, M. – SAISANA, M. – SALTELLI, A. – TARANTOLA, S. – HOFFMAN, A. – GIOVANNINI, E. [2005]: *Handbook on Constructing Composite Indicators – Methodology and User Guide*, Organisation for Economic Co-operation and Development Párizs

NATIONAL SCIENCE BOARD [2008]: *Science and Engineering Indicators 2008*, Arlington

NEMZETI FEJLESZTÉSI HIVATAL [2006]: *Válogatás a Nemzeti Fejlesztési Hivatal fejlesztéspolitikai háttér tanulmányaiból*, Budapest

NEMZETI FEJLESZTÉSI ÜGYNÖKSÉG [2005]: *Országos Fejlesztéspolitikai Koncepció*, Budapest

NEMZETI KUTATÁSI ÉS TECHNOLÓGIAI HIVATAL [2005-2007]: *Jelentés a Kormány részére a Nemzeti Kutatási és Technológiai Hivatal tevékenységéről, valamint a Kutatási és Technológiai Innovációs Alap felhasználásáról*, Budapest

NEMZETI KUTATÁSI ÉS TECHNOLÓGIAI HIVATAL [2007]: *Intézményi stratégia 2007-2010*, Budapest

NIWA, F. – TOMIZAWA, H. [1995]: *Composite Indicators – International Comparison of Overall Strengths in Science and Technology*, National Institute of Science and Technology Policy, Tokió

NYIRI L. [1996]: Leszakadás vagy követés a tudásintenzív fejlődésben – A hazai K+F az OECD-folyamatok tükrében, *Közgazdasági Szemle*, 43. évf. 6. sz. 564-576. old.

OKTATÁSI MINISZTERIUM [2000-2003]: *Kutatás és fejlesztés Magyarországon*, Budapest

OKUBO, Y. [1997]: *Bibliometric Indicators and Analysis of Research Systems*, Organisation for Economic Co-operation and Development, Párizs

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT [1990]: *Manual for the Measurement and Interpretation of Technology Balance of Payments Data – TBP Manual*, Párizs

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT [1995]: *The Measurement of Human Resources Devoted to Science and Technology – Canberra Manual*, Párizs

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT [1997]: *The Evaluation of Scientific Research – Selected Experiences*, Párizs

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT [2002]: *Frascati Manual – Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development*, Párizs

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT [2005a]: *Measuring Globalisation – OECD Handbook on Economic Globalisation Indicators 2005*, Párizs

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT [2005b]: *Oslo Manual – Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data*, Párizs

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT [2007a]: *OECD Science, Technology and Industry – Scoreboard 2007*, Párizs

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT [2007b]: *Science, Technology and Innovation Indicators in a Changing World – Responding to Policy Needs*, Párizs

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT [2008a]: *OECD Reviews of Innovation Policy – Hungary*, Párizs

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT [2008b]: *OECD Science, Technology and Industry Outlook 2008*, Párizs

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT [2009a]: *Main Science and Technology Indicators 2008*, Párizs

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT [2009b]: *OECD Patent Statistics Manual*, Párizs

PADOAN, P.C. [2008]: *The OECD Innovation Strategy*, <http://www.nkth.gov.hu/aktualis-hirek-esemenyek/pier-carlo-padoan> (letöltve: 2009. január 11.)

PAKUCS J. – PAPANEK G. [2006a]: *Az innovációs folyamatok szervezése*, Magyar Innovációs Szövetség, Budapest

PAKUCS J. – PAPANEK G. [2006b]: *Innováció menedzsment kézikönyv*, Magyar Innovációs Szövetség, Budapest

PAKUCS J. [2003]: *Az innováció hatása a nemzeti jövedelem növekedésére*, Magyar Innovációs Szövetség, Budapest

PÁLINKÁS J. [2008]: *Válaszok az akadémiai szféra K+F+I kihívásaira*, <http://www.nkth.gov.hu/aktualis-hirek-esemenyek/palinkas-jozsef-akademiai> (letöltve: 2009. január 11.)

PAPANEK G. [1999]: *A magyar innovációs rendszer főbb összefüggései*, Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság, Budapest

PAPANEK G. – NÉMETHNÉ P. K. – BORSI B. [2005]: A "jövő-iparok" és magyarországi helyzetük, *Gazdaság és Statisztika*, 17. évf. 1. sz. 40-50. old.

PEARSON, K. [1901]: On Lines and Planes of Closest Fit to Systems of Points in Space, *Philosophical Magazine*

PETRUSKA I. [2004]: *A K+F és a marketing integráció szerepe az innovációban a műanyag-feldolgozó ipar példáján keresztül*, Ph.D. értekezés

PITTI Z. [2006]: *A hazai vállalkozások „demográfiai” jellemzői, a vállalati teljesítmények időbeli változása és a K+F teljesítmények szerepe a gazdaság új növekedési pályára állásában*, Tudomány- és Technológiapolitikai, Versenyképességi Tanácsadó Testület, Budapest

POLGÁRNÉ, M. I. [2008]: *A KKV szféra K+F és innovációs kihívásainak menedzselése*, <http://www.nkth.gov.hu/aktualis-hirek-esemenyek/polgarne-majer-ildiko-kkv> (letöltve: 2009. január 11.)

PORTER, M.E. – STERN, S. [1999]: *The New Challenge to America's Prosperity – Findings from the Innovation Index*, Council on Competitiveness, Washington

Regulation (EC) No 1059/2003 of the European Parliament and of the Council of 26 May 2003 on the establishment of a common classification of territorial units for statistics (NUTS)

Regulation (EC) No 1888/2005 of the European Parliament and of the Council of 26 October 2005 amending Regulation (EC) No 1059/2003 on the establishment of a common classification of territorial units for statistics (NUTS) by reason of the accession of the Czech Republic, Estonia, Cyprus, Latvia, Lithuania, Hungary, Malta, Poland, Slovenia and Slovakia to the European Union

Regulation (EC) No 294/2008 of the European Parliament and of the Council of 11 March 2008 establishing the European Institute of Innovation and Technology

RAPPAI G. [2001]: *Üzleti statisztikai Excellel*, Központi Statisztikai Hivatal, Budapest

RODRIGUES, M. J. [2003]: *European Policies for a Knowledge Economy*, Edward Elgar Publishing, Cheltenham

ROGERS, E. M. [1983]: *Diffusion of Innovations*, Free Press, New York

ROMÁN Z. [2002]: A kutatás-fejlesztés teljesítményértékelése, *Közgazdasági Szemle*, 49. évf. 4. sz. 334-347. old.

SAISANA, M. – TARANTOLA, S. [2002]: *State-of-the-art Report on Current Methodologies and Practices for Composite Indicator Development*, EUR 20408 EN, Joint Research Centre, Ispa

SAJTOS L. – MITEV A. [2007]: *SPSS kutatási és adatelemzési kézikönyv*, Alinea Kiadó, Budapest

SALTER, A.J. – MARTIN, B. R. [2001]: The Economic Benefits of Publicly Funded Basic Research – A Critical Review, *Research Policy*, 30. évf. 3. sz. 509-532. old.

SÁNDORNÉ SZ. J. [1978]: *A piackutatás kézikönyve*, Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest

SÁNDORNÉ SZ. J. [1989]: *A piackutatás elmélete és módszertana*, Tankönyvkiadó, Budapest

SAPIR, A. [2004]: *An Agenda for Growing Europe – Making the EU Economic System Deliver*, EC, Brüsszel

SCHEUING, E. E. – JOHNSON, E. M. [1989]: *A Proposed Model for New Service Development*, 3. évf. 2.sz. 25-34. old.

- SCHUMACHER, E. F. [1973]: *Small is Beautiful*, Blond & Briggs, London
- SCHUMPETER, J. A. [1980]: *A gazdasági fejlődés elmélete*, Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest
- SCIPIONE, P. A. [1994]: *Piackutatás*, Springer Verlag, Berlin
- SIMON GY. IFJ. [2006]: Gazdasági növekedés és kutatás-fejlesztés – A svéd és finn példa tanulságai, *Statisztikai Szemle*, 84. évf. 12. sz. 1046-1077. old.
- SOHN, K. Y. – YANG, J. W. – KANG, C. S. [2001]: Assimilation of Public Opinions in Nuclear Decision-making Using Risk Perception, *Annals of Nuclear Energy*, 28. évf. 6. sz. 553-563. old.
- SOHN, S. Y. – JOO, Y. G. – HAN, H. K. [2007]: Structural Equation Model for the Evaluation of National Funding on R&D Project of SMEs in Consideration with MBNQA Criteria, *Evaluation and Program Planning*, 30. évf. 1. sz. 10-20. old.
- SOHN, S. Y. – MOON, T. H. [2003]: Structural Equation Model for Predicting Technology Commercialization Success Index (TCSI), *Technological Forecasting & Social Change*, 70. évf. 9. sz. 885-899. old.
- SPSS INC. [2005]: *SPSS Categories*, Chicago
- STATISTICAL OFFICE OF THE EUROPEAN COMMUNITIES [2008-2009a]: *Science, Technology and Innovation in Europe – Pocketbook*, Luxemburg
- STATISTICAL OFFICE OF THE EUROPEAN COMMUNITIES [2008-2009b]: *Science, Technology and Innovation in Europe – Statistical book*, Luxemburg
- SZABÓ L. [2001]: *A vállalati piackutatás gyakorlata*, Perfekt Kiadó, Budapest
- SZAKÁLY D. [2008]: *Innovációmenedzsment*, Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc
- SZÉKELY M. – BARNA I. [2002]: *Túlélőkészlet az SPSS-hez*, Typotex Kiadó, Budapest
- SZUNYOGH ZS. [2004]: Kutatás-fejlesztés statisztika ma, *Gazdaság és statisztika*, 16. évf. 4. sz. 67-73. old.
- TIBENSKYNE F. K. [2007]: Az oktatás hatékonyságának mérése a ZMNE 2006-ban végzett hallgatóin Data Envelopment Analysis (DEA) módszer használatával, *Hadmérnök*, 2. évf. 2. sz. 149-165. old.
- TÓTH, Á. [1999]: *Kísérlet a hatékonyság empirikus elemzésére*, Magyar Nemzeti Bank, Budapest
- TÖRÖK Á. [1997]: *Az első átfogó projektértékelési kísérlet Magyarországon*, Közgazdasági Szemle, 44. évf. 1. sz. 69-82. old
- TÖRÖK Á. [2000a]: Csónakok a parton, avagy mivel keljünk át a főáramon? *BUKSZ*, 12. évf. 3. sz. 211-214. old.

TÖRÖK Á. [2000b]: Reális-e a magyar tudomány 20. helye a (képzeletbeli) világranglistán? *Magyar Tudomány*, 45. évf. 11. sz. 1307-1328. old.

TÖRÖK Á. [2005a]: A K+F ráfordítások mérése, *Fejlesztés és Finanszírozás*, 2005. év 3. sz. 20-29. old.

TÖRÖK Á. [2005b]: A Lisszaboni program értékelése és kibontakozásának esélyei, *Társadalom és Gazdaság*, 27. évf. 1-2. sz. 13-25. old.

TÖRÖK Á. [2005c]: *Competitiveness in Research and Development – Comparisons and Performance*, Edward Elgar Publishing, Cheltenham

TÖRÖK Á. [2006a]: A helybenjárás és alternatívái, *Pénzügyi Szemle*, 51. évf. 1. sz. 23-41. old.

TÖRÖK Á. [2006b]: A krétakör közepén – K+F és innovációs stratégiai dilemmák Magyarországon 2006-ban, *Magyar Tudomány*, 167. évf. 4. sz. 432-444. old.

TÖRÖK Á. [2006c]: Quo vadis, Europa? A Lisszaboni Stratégia értelméről és tanulságairól 2006 tavaszán, *Magyar Tudomány*, 167. évf. 9. sz. 1040-1044. old.

TÖRÖK Á. [2006d]: *Stratégiai ágazat stratégia nélkül?* Savaria University Press, Szombathely

TRAN, L. T. – KNIGHT, C. G. – O’NEILL, R. V. – SMITH, E. R. – RIITTERS, K. H. – WICKHAM, J. [2002]: Fuzzy Decision Analysis for Integrated Environmental Vulnerability Assessment of the Mid-Atlantic Region, *Environmental Management*, 29. évf. 6. sz. 845-859. old.

TROTT, P. [2008]: *Innovation Management and New Product Development*, Prentice Hall, London

TSAUR, S. H. – CHANG, T. Y. – YEN, C. H. [2002]: The Evaluation of Airline Service Quality by Fuzzy MCDM, *Tourism Management*, 23. évf. 2. sz. 107-115. old.

UNITED NATIONS CONFERENCE ON TRADE AND DEVELOPMENT [2005]: *World Investment Report 2005*, New York

UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME [2007]: *Human Development Report 2007/2008*, New York

UNITED NATIONS INDUSTRIAL DEVELOPMENT ORGANISATION [2005]: *Industrial Development Report 2005*, Bécs

URBAN, G. L. – HAUSER, J. R. [1993]: *Design and Marketing Of New Products*, Prentice Hall

VÁGÁSI M. [2001]: *Újtermék-marketing*, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest

VÁGÁSI M. – PISKÓTI I. – BUZÁS N. [2006]: *Innovációmarketing*, Akadémiai Kiadó, Budapest

VALENTINYI ÁKOS [2000]: A tudomány piaca és a hazai közgazdaságtan, BUKSZ, 12. évf. 2. sz. 144-150. old

VARGA A.-NÉ – DANIELNÉ G. M. [1997]: *Tudományos kutatás és kísérleti fejlesztés alakulása 1990-1996*, Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság Budapest

VARGA A.-NÉ – SZUNYOGH Zs. [2004]: *Útmutató a K+F tevékenység meghatározásához, osztályozásához és statisztikai számbavételéhez*, Nemzeti Kutatási és Technológiai Hivatal, Budapest

VERES Z. [2005]: *Szolgáltatásmarketing*, KJK-KERSZÖV Jogi és Üzleti Kiadó, Budapest

VISZT E. [2004]: A kutatók nemzetközi mobilitása, *Magyar Tudomány*, 49. évf. 8. sz. 886-899. old.

WAGNER C. S. – BRAHMAKULAM, I. – JACKSON, B. — WONG, A. – YODA, T. [2001]: *Science and Technology Collaboration – Building Capacity in Developing Countries*, RAND, Santa Monica

WAGNER C. S. – HORLINGS, E. – DUTTA, A. [2001]: *Can Science and Technology Capacity be Measured?* RAND, Santa Monica

WORLD BANK [2009]: *World Development Indicators 2009*, Washington

WORLD ECONOMIC FORUM [2008]: *The Global Competitiveness Report 2008-2009*, Genf

Publikációs jegyzék

MOLNÁR L. [2010]: *Analysis of Research and Development Input Activity of the Hungarian Large Businesses*, „Scientific Challenges of the 21st Century” 6th International Conference for Young Researchers, Szent István Egyetem, Tanulmánykötet, Gödöllő (megjelenés alatt)

MOLNÁR L. [2010]: *A kutatás-fejlesztés teljesítményértékelése az innovációmarketingben*, „Új marketing Világrend” a Magyar Marketing Szövetség Marketing Oktatók Klubjának 16. országos konferenciája, Budapesti Kommunikációs és Üzleti Főiskola, Tanulmánykötet, Budapest (megjelenés alatt)

PISKÓTI I. – NAGY SZ. – MOLNÁR L. [2010]: *Store Choice Model – The Unio Coop Case in Hungary*, The 6 Senses – The Essentials of Marketing – 39th EMAC Conference, Copenhagen Business School, Tanulmánykötet, Copenhagen, Dánia (megjelenés alatt)

MOLNÁR L. [2010]: *Measurement Methods of Research and Development Activity*, 6th Annual International Bata Conference for Ph.D. Students and Young Researchers, Zlini Tomas Bata Egyetem, Tanulmánykötet, Zlin, Csehország (ISBN: 978-80-7318-922-8)

MOLNÁR L. [2009]: *A kutatás-fejlesztési aktivitás mérési módszerei, különös tekintettel a K+F Teljesítmény Indexre (R&D-PERFIND) és a K+F Hatékonyság Indexre (R&D-EFFIND)*, „Gazdaság és Társadalom” Nemzetközi Tudományos Konferencia, Nyugat-Magyarországi Egyetem, Tanulmánykötet, Sopron (ISBN: 978-963-9871-30-4)

MOLNÁR L. [2009]: *Composite Indicators in Regional Comparison of Science and Technology*, 3rd Central European Conference in Regional Science, Kassai Műszaki Egyetem, Tanulmánykötet, Kassa, Szlovákia (ISBN: 978-80-553-0329-1)

MOLNÁR L. [2009]: *Center Versus Periphery – Research and Development in Regional Comparison*, Business Studies, 6. évf. 1. sz. 111-119. old.

MOLNÁR L. [2009]: *A magyarországi kutatás-fejlesztés és innováció (K+F+I) intézményrendszere*, microCAD 2009 International Scientific Conference, Miskolci Egyetem, P szekció: Gazdasági kihívások a XXI. században, Tanulmánykötet, Miskolc (ISBN: 978-963-661-866-7 Ö)

MOLNÁR L. [2008]: *Analysis of the Hungarian Research and Development Potential*, Periodica Polytechnica, Social and Management Sciences, 14. évf. 2. sz. 79-86. old.

MOLNÁR L. [2008]: *Mintavétel a marketingkutatásban, különös tekintettel a divizív és az agglomeratív rétegzésre*, Marketingkaleidoszkóp 2008: Tanulmányok a Marketing Intézet kutatási eredményeiből, Miskolc (ISBN: 978-963-661-857-5)

MOLNÁR L. [2008]: *A többszörös korrespondencia-elemzés (MCA) elmélete és gyakorlata*, I. Országos Gazdasági és Pénzügyi Matematikai PhD Konferencia, Budapesti Műszaki Főiskola, Tanulmánykötet, Budapest (ISBN: 978-963-9263-41-3)

MOLNÁR L. [2008]: *Milyen eszközökkel növelhető a magyar nagyvállalatok K+F aktivitása? Egy lehetséges kutatási terv a probléma megoldására*, Doktoranduszok Fóruma, Miskolci Egyetem, Gazdálkodási Szekció, Tanulmánykötet, Miskolc

BERECZKI N. – MOLNÁR L. [2008]: *A gazdasági fejlettség vizsgálata a különleges gazdasági övezetként működő enklávékban*, Marketing Oktatók Klubja – 14. Országos Konferencia, Budapesti Corvinus Egyetem, Tanulmánykötet, Budapest

MOLNÁR L. [2008]: *A korrespondencia-elemzés (CA) elmélete és gyakorlata*, microCAD 2008 International Scientific Conference, Miskolci Egyetem, Q szekció: Kihívások a gazdaságban, Tanulmánykötet, Miskolc (ISBN: 978-963-661-812-4 Ö)

BERNÁTH A. – MOLNÁR L. – SZIVÓS J. [2007]: *A gazdálkodó szervezetek hulladék-termelésének modellezése*, Innovációmenedzsment kutatás és gyakorlat – Szemelvények az Innovációmenedzsment Kooperációs Kutató Központ projektjeiből, Miskolc (ISBN: 978-963-661-799-8)

MOLNÁR L. [2007]: *A magyar megyék K+F aktivitásának összehasonlítása főkomponens-elemzéssel képzett összetett rangsorok alapján*, Doktoranduszok Fóruma, Miskolci Egyetem, Vállalatelmélet Szekció, Tanulmánykötet, Miskolc

MOLNÁR L. [2007]: *Comparison of R&D Activity of the Hungarian Counties by Complex Ranks Created by Principal Component Analysis*, 6th International Conference of Ph.D. Students, Miskolci Egyetem, C1 Szekció: Gazdaságtudomány, Miskolc (ISBN: 978-963-661-783-7 Ö)

MOLNÁR L. [2007]: *Analysis of the Hungarian Research and Development Potential and Statistical Methods of its Prognosis*, XXVIII. Országos Tudományos Diákköri Konferencia, Doktorandusz Konferencia, Miskolci Egyetem, Gazdaságpolitika szekció, Kiemelt minősítést elnyert dolgozatok, Miskolc (ISBN: 978-963-661-774-5)

MOLNÁR L. [2007]: *A hazai K+F ráfordítások forrás- és felhasználás-szerkezetének vizsgálata*, II. Pannon Gazdaságtudományi Konferencia, Veszprémi Egyetem, Fejlődés és fejlesztéspolitika Szekció, Tanulmánykötet, Veszprém (ISBN: 978-963-9696-29-7)

MOLNÁR L. [2007]: *A hazai kutatás-fejlesztés indikátorai és eredményeinek mérési módszerei, különös tekintettel a K+F aktivitási indexekre*, Tavaszi Szél 2007 Konferencia, Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem, Marketing és Menedzsment szekció, Tanulmánykötet, Budapest (ISBN: 978-963-87569-0-9)

MOLNÁR L. [2007]: *Analysis of the Hungarian Research and Development Potential and Statistical Methods of its Prognosis*, XXVIII. Országos Tudományos Diákköri Konferencia, Doktorandusz Konferencia, Miskolci Egyetem, Gazdaságpolitika szekció, Tanulmánykötet, Miskolc (ISBN: 978-963-661-768-4)

MOLNÁR L. [2007]: *A divizív és agglomeratív rétegzés elmélete és gyakorlata*, microCAD 2007 International Scientific Conference, Miskolci Egyetem, Q szekció: Kihívások a gazdaságban, Tanulmánykötet, Miskolc (ISBN: 978-963-661-756-1)

MOLNÁR L. [2006]: *Az optimális mintanagyság a kapcsolódó költségek és bevételek relációjában*, Doktoranduszok Fóruma, Miskolci Egyetem, Elméleti Szekció, Tanulmánykötet, Miskolc

BERNÁTH A. – MOLNÁR L. – SZIVÓS J. [2006]: *A gazdálkodó szervezetek hulladék-termelésének modellezése*, Innovációmenedzsment, Tudásteremtés – Tudástranszfer Konferencia, Tanulmánykötet, Miskolc (ISBN: 963-661-729-5)

Ábrajegyzék

1. ábra: GBAORD GDP-hez viszonyított aránya, 2007 – TOP 10 EU-ország+ Magyarország	33
2. ábra: GERD GDP-hez viszonyított aránya, 2007 – TOP 10 EU-ország + Magyarország	35
3. ábra: BERD GERD-hez viszonyított aránya, 2006 – TOP 10 EU-ország + Magyarország	36
4. ábra: K+F dolgozók foglalkoztatottakhoz viszonyított aránya, 2005 – TOP 10 EU-ország + Magyarország	37
5. ábra: Innovatív vállalatok aránya, 2006 – TOP 10 EU-ország + Magyarország	38
6. ábra: High-tech export aránya az összes exporthoz viszonyítva, 2006 – TOP 10 EU-ország	40
7. ábra: A magyar K+F ráfordítások forrás-szerkezete, 2008	47
8. ábra: A magyar K+F ráfordítások megoszlása szektorok szerint, 2008	48
9. ábra: A magyar K+F ráfordítások megoszlása tevékenységtípus szerint, 2008	49
10. ábra: Az abszolút mutatók alapján képzett rangsorok főkomponens-elemzése	54
11. ábra: A relatív mutatók alapján képzett rangsorok főkomponens-elemzése	55
12. ábra: Kvantitatív mérési részmodell	59
13. ábra: Kvalitatív mérési részmodell	60
14. ábra: „Soft” befolyásoló tényezők részmodellje	63
15. ábra: „Hard” befolyásoló tényezők részmodellje	65
16. ábra: K+F Aktivitás Modell sematikus felépítése	65
17. ábra: A célsokaság megoszlása tevékenység szerint	80
18. ábra: A célsokaság megoszlása régió szerint	80
19. ábra: Folytat-e az Ön cége kutatási, fejlesztési tevékenységet?	87
20. ábra: K+F ráfordítások árbevételhez viszonyított aránya a mintában	90
21. ábra: K+F dolgozók létszámhoz viszonyított aránya a mintában	92
22. ábra: Az alábbiak közül honnan származó információforrásokat vettek igénybe?	94
23. ábra: Az alábbiak közül milyen jellegű kutató-fejlesztő helyekkel működtek együtt?	96
24. ábra: Az alábbiak közül milyen célú kutatási témájuk, kísérleti fejlesztési feladatuk volt?	97
25. ábra: Publikációs gyakorlat útmodellje	99
26. ábra: Szabadalmi gyakorlat útmodellje	100
27. ábra: Kvantitatív mérési részmodell (kommunalitásokkal és faktorsúlyokkal)	103
28. ábra: Kvalitatív mérési részmodell (kommunalitásokkal és faktorsúlyokkal)	107
29. ábra: K+F Aktivitás Mátrix	110
30. ábra: A K+F aktivitás és a „soft” tényezők közötti kapcsolat	114
31. ábra: A K+F aktivitás és a „hard” tényezők közötti kapcsolat	116

Táblázatjegyzék

1. táblázat: A kutatás-fejlesztés kompozit indikátorai nemzetközi, nemzetgazdasági és regionális szinten	17
2. táblázat: A kutatás-fejlesztés mérési módszerei vállalat és projekt szinten	21
3. táblázat: Nagyvállalatok előnyei és hátrányai az innováció terén	28
4. táblázat: Kis- és közepes vállalatok előnyei és hátrányai az innováció terén	28
5. táblázat: A kutató-fejlesztő helyek száma Magyarországon, 1990-2008	42
6. táblázat: A kutató-fejlesztő helyek számított létszáma Magyarországon, 1990-2008	44
7. táblázat: K+F ráfordítások Magyarországon, 1990-2008	46
8. táblázat: A hazai kutatás-fejlesztés abszolút mutatói, 2008	51
9. táblázat: A hazai kutatás-fejlesztés relatív mutatói, 2008	52
10. táblázat: Egyenletes rétegzés	71
11. táblázat: Arányos rétegzés	72
12. táblázat: Neyman-féle optimális rétegzés	73
13. táblázat: Költségoptimális rétegzés	74
14. táblázat: Az elosztási tervek előnyei és hátrányai	74
15. táblázat: Agglomeratív rétegzés	75
16. táblázat: Egyenletes elosztás, arányos elosztás és agglomeratív rétegzés összehasonlítása	75
17. táblázat: Az rétegzési módok előnyei és hátrányai	76
18. táblázat: A csoportos mintavétel előnyei és hátrányai	77
19. táblázat: A többlépcsős mintavétel előnyei és hátrányai	78
20. táblázat: A teljes minta megoszlása tevékenység szerint	81
21. táblázat: A teljes minta megoszlása régió szerint	81
22. táblázat: Folytat-e az Ön cége kutatási, fejlesztési tevékenységet? (szignifikancia táblázat)	87
23. táblázat: K+F ráfordítások árbevételhez viszonyított aránya (t-próba)	90
24. táblázat: K+F dolgozók létszámhoz viszonyított aránya (t-próba)	92
25. táblázat: Publikációs gyakorlat regressziós együtthatói	99
26. táblázat: Szabadalmi gyakorlat regressziós együtthatói	101
27. táblázat: K+F teljesítmény főkomponens-elemzése (komponens mátrix)	102
28. táblázat: K+F teljesítmény főkomponens-elemzése (kommunalitások)	102
29. táblázat: K+F hatékonyság főkomponens-elemzése (komponens mátrix)	106
30. táblázat: K+F hatékonyság főkomponens-elemzése (kommunalitások)	106

Mellékletek

1. melléklet: Szakértői mélyinterjúk

Szakértői mélyinterjúk – Kormányzati szektor					
	Válaszadó beosztása	Intézmény/cég neve	Intézmény/cég tevékenysége	Megkérdezés helye	Megkérdezés ideje
Dr. Szunyogh Zsuzsanna	K+F, innováció statisztika szakértő	KSH	statisztikai hivatal	1024 Budapest, Fényes E. u. 14-18.	2009. február 11. 10:00-11:00
Dr. Nyíry Attila	ügyvezető	NORRIA	innovációs ügynökség	3525 Miskolc, Széchenyi u. 107.	2009. február 12. 15:00-16:00
Dr. Török Ádám	akadémikus	MTA	akadémia	1111 Budapest, Műegyetem rkp. 3-9.	2009. február 13. 12:00-13:00
Dr. Lippényi Tivadar	elnökhelyettes	NKTH	kutatási és technológiai hivatal	1117 Budapest, Neumann J. u. 1/C	2009. február 20. 08:30-09:30
Dr. Bakács András	főosztályvezető	NFGM	minisztérium	1055 Budapest, Honvéd u. 13-15.	2009. február 20. 16:00-17:00

1. táblázat: Szakértői mélyinterjúk – Kormányzati szektor

Forrás: Saját szerkesztés

Szakértői mélyinterjúk – Vállalati szektor					
	Válaszadó beosztása	Intézmény/cég neve	Intézmény/cég tevékenysége	Megkérdezés helye	Megkérdezés ideje
Dr. Tihanyi Károly	osztályvezető	Richter Gedeon Nyrt.	gyógyszerkészítmény gyártó	1103 Budapest, Gyömrői út 19-21.	2009. március 6. 14:45-15:15
Major Nagyészda	osztályvezető	Borsodchem Zrt.	műanyag-alapanyaggyártó	3700 Kazincbarcika, Bólyai tér 1.	2009. március 10. 08:00-08:30
Dr. Nagy Gábor	technológiafejlesztési vezető	TVK Nyrt.	műanyag-alapanyaggyártó	3581 Tiszaújváros, TVK-lpartelep	2009. március 19. 10:00-11:00
Kinczel Péter	gyógyszergyáregység igazgató	Chinoin Zrt.	gyógyszerkészítmény gyártó	3510 Miskolc, Csanyikvölgy	2009. április 3. 13:00-14:00
Gondos Gyula	Fejlesztési osztályvezető	Robert Bosch Power Tool Kft.	kézi szerszámgyártó	3526 Miskolc, Repülőtéri út 1.	2009. április 10. 15:00-16:00

2. táblázat: Szakértői mélyinterjúk – Vállalati szektor

Forrás: Saját szerkesztés

2. melléklet: Szakértői mélyinterjú-vázlatok

[illegible]

Milyen formában nyújtván meg?

Vélemény szerint milyen formában nyilvánul a K+F aktivitás? (pl.: ráfordítások, kutató helyek, kutatók; témák; témák; témák; publikációk, szabadalmak, fokozattal rendelkezők, stb.) Melyek azok a tényezők, amelyek mérősen keresztül megragadható a vizsgált jelenség? Kérem, állítsa szövezt a tényezőket fontossági sorrendbe! Milyen specifikumai vannak a nagyvállalatok körében megnyilvánuló K+F aktivitás formáinak?

[illegible]

Milyen tényezők befolyásolják?

Véleménye szerint milyen tényező befolyásolják a K+F aktivitást? (Pl.: földrajzi elhelyezkedés, gazdasági forma, létszám, árbevétele, tevékenység, alakulás dátuma, stb.) Melyek azok a tényezők, amelyek számbavételével megvárnázható a vizsgálott jelenség? Kérem, állítsa azeket a tényezőket fontosság sorrendbe! Milyen specifikummal vannak a nagyvállalatok körében a befolyásoló tényezők?

(This area intentionally left blank)

Egypte

Van-e esetleg a X-F aktivitás mérésével kapcsolatos egyéb gondolat?

[illegible]

IV. Tennivalók (20 perc)

Országosan

Milyen tennivalói vannak Magyarországnak, hogy növekedjen a K+F aktivitása és közvetett módon a versenyképessége? Milyen ölelete, javaslatok, tanácsok vannak országosan?

[illegible]

A nagyvállalatok szintjén

Milyen tennivalói vannak a magyar nagyvállalatoknak, hogy növekedjen a K+F aktivitásuk és közvetett módon a versenyképességük? Milyen ötletet, javaslatot, tanácsot vannak a nagyvállalatok szintjén?

1. The first step in the process of creating a new product is to identify a market need. This involves conducting market research to understand the current market landscape, identify gaps, and determine the target audience. Once a market need is identified, the next step is to develop a concept for the new product. This involves brainstorming ideas, creating a prototype, and testing the concept with potential customers. Once the concept is validated, the next step is to develop a business plan. This involves determining the costs of production, setting a price point, and identifying distribution channels. Once the business plan is complete, the next step is to secure funding. This can be done through a variety of methods, including venture capital, angel investors, or crowdfunding. Once funding is secured, the next step is to manufacture the product. This involves sourcing materials, hiring a manufacturer, and producing the product. Finally, the product is launched into the market. This involves marketing the product, distributing it through the chosen channels, and monitoring sales and customer feedback. The process of creating a new product is a complex one, but by following these steps, entrepreneurs can increase their chances of success.

Egyéb

Van-e esetleg a leendő házastársak között genetikai

V. Befejezés (5 perc)

Moderator

Köszönetnyilvánítás

Ajándéktáadás
Köszönetnyilvánítás

ADATLAP

Valéménye szerint milyen formában nyilvánul a K+F aktivitás? (Pl.: ráfordítások, kutató helyek, kutatók, publikációk, szabadalmak, közszolgáltatások, stb.) Melyek azok a tényezők, amelyek mérésén keresztül megfogadható a vizsgált jelenség? Kérem, állítsa szokatlan fontossági sorrendbe! Milyen specifikumai vannak a nagyvállalatok körében megnyilvánuló K+F aktivitási formáinak?

[illegible]

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
360
361
362
363
364
365
366
367
368
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
380
381
382
383
384
385
386
387
388
389
390
391
392
393
394
395
396
397
398
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413
414
415
416
417
418
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
460
461
462
463
464
465
466
467
468
469
470
471
472
473
474
475
476
477
478
479
480
481
482
483
484
485
486
487
488
489
490
491
492
493
494
495
496
497
498
499
500
501
502
503
504
505
506
507
508
509
510
511
512
513
514
515
516
517
518
519
520
521
522
523
524
525
526
527
528
529
530
531
532
533
534
535
536
537
538
539
540
541
542
543
544
545
546
547
548
549
550
551
552
553
554
555
556
557
558
559
560
561
562
563
564
565
566
567
568
569
570
571
572
573
574
575
576
577
578
579
580
581
582
583
584
585
586
587
588
589
590
591
592
593
594
595
596
597
598
599
600
601
602
603
604
605
606
607
608
609
610
611
612
613
614
615
616
617
618
619
620
621
622
623
624
625
626
627
628
629
630
631
632
633
634
635
636
637
638
639
640
641
642
643
644
645
646
647
648
649
650
651
652
653
654
655
656
657
658
659
660
661
662
663
664
665
666
667
668
669
670
671
672
673
674
675
676
677
678
679
680
681
682
683
684
685
686
687
688
689
690
691
692
693
694
695
696
697
698
699
700
701
702
703
704
705
706
707
708
709
710
711
712
713
714
715
716
717
718
719
720
721
722
723
724
725
726
727
728
729
730
731
732
733
734
735
736
737
738
739
740
741
742
743
744
745
746
747
748
749
750
751
752
753
754
755
756
757
758
759
760
761
762
763
764
765
766
767
768
769
770
771
772
773
774
775
776
777
778
779
780
781
782
783
784
785
786
787
788
789
790
791
792
793
794
795
796
797
798
799
800
801
802
803
804
805
806
807
808
809
810
811
812
813
814
815
816
817
818
819
820
821
822
823
824
825
826
827
828
829
830
831
832
833
834
835
836
837
838
839
840
84

Valamennyi szerint milyen tényezők befolyásolják a K+F aktivitást? (Pl.: földrajzi elhelyezkedés, gazdasági forma, létszám, árbevétel, tevékenység, alakulás dátuma, stb.) Melyek azok a tényezők, amelyek számbavételével megvártható a vizsgáló jelenség? Kérem, állítsa ezeket a tényezőket fontosság) sorrendbe! Milyen specifikumai vannak a nagyvállalatok körében a befolyásoló tényezőknek?

[illegible]

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
360
361
362
363
364
365
366
367
368
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
380
381
382
383
384
385
386
387
388
389
390
391
392
393
394
395
396
397
398
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413
414
415
416
417
418
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
460
461
462
463
464
465
466
467
468
469
470
471
472
473
474
475
476
477
478
479
480
481
482
483
484
485
486
487
488
489
490
491
492
493
494
495
496
497
498
499
500
501
502
503
504
505
506
507
508
509
510
511
512
513
514
515
516
517
518
519
520
521
522
523
524
525
526
527
528
529
530
531
532
533
534
535
536
537
538
539
540
541
542
543
544
545
546
547
548
549
550
551
552
553
554
555
556
557
558
559
560
561
562
563
564
565
566
567
568
569
570
571
572
573
574
575
576
577
578
579
580
581
582
583
584
585
586
587
588
589
590
591
592
593
594
595
596
597
598
599
600
601
602
603
604
605
606
607
608
609
610
611
612
613
614
615
616
617
618
619
620
621
622
623
624
625
626
627
628
629
630
631
632
633
634
635
636
637
638
639
640
641
642
643
644
645
646
647
648
649
650
651
652
653
654
655
656
657
658
659
660
661
662
663
664
665
666
667
668
669
670
671
672
673
674
675
676
677
678
679
680
681
682
683
684
685
686
687
688
689
690
691
692
693
694
695
696
697
698
699
700
701
702
703
704
705
706
707
708
709
710
711
712
713
714
715
716
717
718
719
720
721
722
723
724
725
726
727
728
729
730
731
732
733
734
735
736
737
738
739
740
741
742
743
744
745
746
747
748
749
750
751
752
753
754
755
756
757
758
759
760
761
762
763
764
765
766
767
768
769
770
771
772
773
774
775
776
777
778
779
780
781
782
783
784
785
786
787
788
789
790
791
792
793
794
795
796
797
798
799
800
801
802
803
804
805
806
807
808
809
810
811
812
813
814
815
816
817
818
819
820
821
822
823
824
825
826
827
828
829
830
831
832
833
834
835
836
837
838
839
840
84

Van-e esetleg a K⁺F aktivitás mérésével kapcsolatos egyéb gondolat?

Milyen tennivalói vannak Magyarországnak, hogy növekedjen a K+F aktivitása és közvetett módon a versenyképessége? Milyen ötletek, javaslatok, tanácsok vannak országosan?

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
360
361
362
363
364
365
366
367
368
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
380
381
382
383
384
385
386
387
388
389
390
391
392
393
394
395
396
397
398
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413
414
415
416
417
418
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
460
461
462
463
464
465
466
467
468
469
470
471
472
473
474
475
476
477
478
479
480
481
482
483
484
485
486
487
488
489
490
491
492
493
494
495
496
497
498
499
500
501
502
503
504
505
506
507
508
509
510
511
512
513
514
515
516
517
518
519
520
521
522
523
524
525
526
527
528
529
530
531
532
533
534
535
536
537
538
539
540
541
542
543
544
545
546
547
548
549
550
551
552
553
554
555
556
557
558
559
560
561
562
563
564
565
566
567
568
569
570
571
572
573
574
575
576
577
578
579
580
581
582
583
584
585
586
587
588
589
590
591
592
593
594
595
596
597
598
599
600
601
602
603
604
605
606
607
608
609
610
611
612
613
614
615
616
617
618
619
620
621
622
623
624
625
626
627
628
629
630
631
632
633
634
635
636
637
638
639
640
641
642
643
644
645
646
647
648
649
650
651
652
653
654
655
656
657
658
659
660
661
662
663
664
665
666
667
668
669
670
671
672
673
674
675
676
677
678
679
680
681
682
683
684
685
686
687
688
689
690
691
692
693
694
695
696
697
698
699
700
701
702
703
704
705
706
707
708
709
710
711
712
713
714
715
716
717
718
719
720
721
722
723
724
725
726
727
728
729
730
731
732
733
734
735
736
737
738
739
740
741
742
743
744
745
746
747
748
749
750
751
752
753
754
755
756
757
758
759
760
761
762
763
764
765
766
767
768
769
770
771
772
773
774
775
776
777
778
779
780
781
782
783
784
785
786
787
788
789
790
791
792
793
794
795
796
797
798
799
800
801
802
803
804
805
806
807
808
809
810
811
812
813
814
815
816
817
818
819
820
821
822
823
824
825
826
827
828
829
830
831
832
833
834
835
836
837
838
839
840
84

Milyen tennivalói vannak a magyar nagyvállalatoknak, hogy növekedjen a K+F aktivitásuk és közvetett módon a versenyképességük? Milyen ötletet, javaslatot, tanácsot vannak a nagyvállalatok színién?

[illegible]

Milyen tényezői vannak saját vállalatának, hogy növekedjen a K+F aktivitásuk és közvetett módon a versenyképességük?
Milyen ösztönző, javaslatot, tanácsot vannak a saját szinten?

[illegible]

Van-e esetleg a tennivalókkal kapcsolatos egyéb gondolata?

[illegible]

Köszönetnyilvánítás
Ajánlókötetés

3. melléklet: Szakértői mélyinterjú jegyzőkönyvek

[illegible]

Szakértői mélyinterjú jegyzőkönyv – Körmányzati szektor II.

Viláscsúcs neve:
Dr. Hirt Ádám

Viláscsúcs beosztása:
ügyvezető

Intervjú helye:
NORSIA Észak-Magyarországi Regionális Innovációs Ügyfélszolg. Nyíregyházi Községi Vt.

Intervjú levezénylége:
Innovációs ügyfélszolg.

Megfigyelés helye:
320 Műhely, Székely u. 107.

Megfigyelés ideje:
200. évi máj. 12. 15:00-18:00

Adatlap

Megjegyzések:
Az országban a K+F szektor működése teljes mértékben decentralizált, mind az államévi, mind a finanszírozás, mind pedig a támogatás tekintetében. A K+F aktivitás elterjedtsége nemcsak a vállalkozások, hanem a kutatóintézetek, a köznevelési és az egészségügyi szektorban is magas, ami a K+F tevékenységnek kedvez. A K+F tevékenységnek a köznevelési és az egészségügyi szektorban is magas a támogatási szintje, ami a K+F tevékenységnek kedvez. A K+F tevékenységnek a köznevelési és az egészségügyi szektorban is magas a támogatási szintje, ami a K+F tevékenységnek kedvez.

A magyar nagyvállalatok:
A magyar nagyvállalatok közül legjelentősebbek a köznevelési és az egészségügyi szektorban működő vállalkozások. A köznevelési szektorban a K+F tevékenységnek a támogatási szintje magas, ami a K+F tevékenységnek kedvez. Az egészségügyi szektorban a K+F tevékenységnek a támogatási szintje magas, ami a K+F tevékenységnek kedvez.

A külföldi vállalkozások:
A külföldi vállalkozások közül legjelentősebbek a köznevelési és az egészségügyi szektorban működő vállalkozások. A köznevelési szektorban a K+F tevékenységnek a támogatási szintje magas, ami a K+F tevékenységnek kedvez. Az egészségügyi szektorban a K+F tevékenységnek a támogatási szintje magas, ami a K+F tevékenységnek kedvez.

Helyzetkép

Egyéb:

Hogyan működik a K+F szektor?
A K+F szektor működése teljes mértékben decentralizált, mind az államévi, mind a finanszírozás, mind pedig a támogatás tekintetében. A K+F aktivitás elterjedtsége nemcsak a vállalkozások, hanem a kutatóintézetek, a köznevelési és az egészségügyi szektorban is magas, ami a K+F tevékenységnek kedvez.

K+F aktivitás mérése

Milyen tényezők befolyásolják?

Egyéb:

Összefoglalás:
A K+F szektor működése teljes mértékben decentralizált, mind az államévi, mind a finanszírozás, mind pedig a támogatás tekintetében. A K+F aktivitás elterjedtsége nemcsak a vállalkozások, hanem a kutatóintézetek, a köznevelési és az egészségügyi szektorban is magas, ami a K+F tevékenységnek kedvez.

Témakörök

A nagyvállalatok szerepe:
A nagyvállalatok szerepe a K+F tevékenységben magas, ami a K+F tevékenységnek kedvez. A nagyvállalatok szerepe a K+F tevékenységben magas, ami a K+F tevékenységnek kedvez.

Egyéb:

Bakó József
Nemzeti Kutatási és Technológiai Hivatal

Philipp Gábor
Hírös Magyar Vezetéskutató és Iskolaművelő

György Sándor
Kutatói Hivatal, Kutatói Hivatal

Keller Péter
Nemzeti Kutatási és Technológiai Hivatal, Kutatói Hivatal

Kiss Ádám
Eszaki Magyarországi Regionális Kutatási Központ

Lengyel Bence György
Kutatói Hivatal, Kutatói Hivatal

Nagy Zoltán
Eszaki Magyarországi Regionális Kutatási Központ

Némethi Ádám
Nemzeti Kutatási és Technológiai Hivatal, Kutatói Hivatal

Páncsics Péter
Kutatói Hivatal, Kutatói Hivatal

Pásztor Zoltán
Nemzeti Kutatási és Technológiai Hivatal, Kutatói Hivatal

Pongrácz András
Kutatói Hivatal, Kutatói Hivatal

Varga István
Nemzeti Kutatási és Technológiai Hivatal

2. táblázat: Szakértői mélyinterjú jegyzőkönyv – Körmányzati szektor II.
Forrás: Saját szerkesztés

Szakértői mélyinterjú jegyzőkönyv – Körmányzati szektor III.

Viláscső neve:
Dr. Tócs Ádám
Viláscső beszállás:
egyetemi tanár
Intervjú helye:
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Intervjú funkciója:
Egyetem
Megfigyelés helye:
1111 Budapest, Műegyetem ép. 3-8.
Működési időpont:
2020. február 13. 12.00-12.30

Megjegyzés:
A megfigyelésre az előzeteshez képest 14 napra előbb K+F aktivitás jelent beírását, azaz az értesítés során nem került sor a dátum módosítására.
A megfigyelés célja:
A megfigyelés célja a K+F tevékenységnek önmagában a nagyvállalatok végző, ahol jelenleg nem működnek.
Egyéb:

Hogyan működik a K+F aktivitás?
A K+F aktivitás elsősorban statisztikai mutatószámok és Dgph-módszer segítségével mérhető. Ugyanakkor a szabványok mutatószámait is lehet használni, egyre meghatározottak.
Milyen formában nyújthatja meg?
A K+F aktivitás megfigyelésének formái között megemlíthető a K+F riportok és a kutatás-fejlesztési beszámoló, ugyanakkor a high-tech export mutatószámait is lehet használni.
Milyen típusú adatok kellenek?
A K+F tevékenység méréséhez a vállalatok tevékenysége, a vállalatvezetés gondolkodásmódja, a vállalat K+F politikája és K+F vállalatok állásfoglalása szükséges.
Egyéb:
A nagyvállalatok közül végzők primer kutatásban, fejlesztésben, vizsgálatban az álláspontjukat a vállalatok támogatásáról, az álláspontjukat használni és a regionális K+F határolásról.

Összefoglalás:
Az értesítésben megemlíthető az ország K+F aktivitása és közvetlen módon a versenyképességi ösztönzőkkel a vállalatok tevékenysége, a vállalatok álláspontja, a vállalatok álláspontja és a vállalatok tevékenysége. Az értesítésben megemlíthető az ország K+F aktivitása és közvetlen módon a versenyképességi ösztönzőkkel a vállalatok tevékenysége, a vállalatok álláspontja, a vállalatok álláspontja és a vállalatok tevékenysége.
A nagyvállalatok céljai:
A nagyvállalatok K+F aktivitását a vállalatok tevékenysége, a vállalatok álláspontja és a vállalatok tevékenysége. Az értesítésben megemlíthető az ország K+F aktivitása és közvetlen módon a versenyképességi ösztönzőkkel a vállalatok tevékenysége, a vállalatok álláspontja, a vállalatok álláspontja és a vállalatok tevékenysége.
Egyéb:

Balogh Tamás
Egyetemi tanár
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Egyéb:

Chikán Anita
Egyetem
Intervjú helye:
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Intervjú funkciója:
Egyetem
Megfigyelés helye:
1111 Budapest, Műegyetem ép. 3-8.
Működési időpont:
2020. február 13. 12.00-12.30

3. táblázat: Szakértői mélyinterjú jegyzőkönyv – Körmányzati szektor III.
Forrás: Saját szerkesztés

Szaktérdei mélyinterjú jegyzőkönyv – Körmányzati szektor V.

Világosító neve:
Dr. Balázs Ádám

Világosító beosztása:
Körmányzati vezető

Interjúkört neve:
Nemzeti Fejlesztési és Gazdasági Minisztérium, Tudatgazdaság Főosztály

Interjúkört funkciója:
Miniszterium

Megfigyelés helye:
1005 Budapest, Honvéd u. 13-15.

Megfigyelés ideje:
2020. február 20. 14.00-17.00

Megjegyzés:
Az ország K+F+I aktivitásait megfigyelni azt jelenti, hogy milyen irányba fejlődik, ha az állam szereplőit és szektortól függetlenül vizsgáljuk, akkor a K+F+I aktivitásokról beszélhetünk. A K+F+I aktivitás egyenértékű a GDP-vel, azaz a K+F+I aktivitás az ország GDP-jének egyenértékűje, azaz egyenértékű a GDP-vel.

A magyar megfigyelés:
A magyar megfigyelés a K+F+I aktivitás megfigyelését jelenti, azaz a K+F+I aktivitás megfigyelését jelenti. A K+F+I aktivitás megfigyelését jelenti, azaz a K+F+I aktivitás megfigyelését jelenti. A K+F+I aktivitás megfigyelését jelenti, azaz a K+F+I aktivitás megfigyelését jelenti.

Egyéb:

Hogyan működik a K+F+I aktivitás?

A K+F+I aktivitás megfigyelését jelenti, azaz a K+F+I aktivitás megfigyelését jelenti. A K+F+I aktivitás megfigyelését jelenti, azaz a K+F+I aktivitás megfigyelését jelenti. A K+F+I aktivitás megfigyelését jelenti, azaz a K+F+I aktivitás megfigyelését jelenti.

Milyen formában működik meg?

A K+F+I aktivitás megfigyelését jelenti, azaz a K+F+I aktivitás megfigyelését jelenti. A K+F+I aktivitás megfigyelését jelenti, azaz a K+F+I aktivitás megfigyelését jelenti. A K+F+I aktivitás megfigyelését jelenti, azaz a K+F+I aktivitás megfigyelését jelenti.

Milyen irányba fejlődik?

A K+F+I aktivitás megfigyelését jelenti, azaz a K+F+I aktivitás megfigyelését jelenti. A K+F+I aktivitás megfigyelését jelenti, azaz a K+F+I aktivitás megfigyelését jelenti. A K+F+I aktivitás megfigyelését jelenti, azaz a K+F+I aktivitás megfigyelését jelenti.

Egyéb:

Összefoglaló:

A K+F+I aktivitás megfigyelését jelenti, azaz a K+F+I aktivitás megfigyelését jelenti. A K+F+I aktivitás megfigyelését jelenti, azaz a K+F+I aktivitás megfigyelését jelenti. A K+F+I aktivitás megfigyelését jelenti, azaz a K+F+I aktivitás megfigyelését jelenti.

Témakörök

A K+F+I aktivitás megfigyelését jelenti, azaz a K+F+I aktivitás megfigyelését jelenti. A K+F+I aktivitás megfigyelését jelenti, azaz a K+F+I aktivitás megfigyelését jelenti. A K+F+I aktivitás megfigyelését jelenti, azaz a K+F+I aktivitás megfigyelését jelenti.

Egyéb:

Balázs Ádám
Egyesületi Minisztérium, Fejlesztéspolitikai és Stratégiai Elemző Főosztály

Gazdasági Főosztály
ECONOMICS Development Unit

Nyelv: Lengyel
Magyar Minisztérium

Palicsa László
Önkormányzatok

Szabó Csaba
Szegedi Tudományegyetem

Szabó Csaba
Szegedi Tudományegyetem

Szabó Csaba
Szegedi Tudományegyetem

Tóth Ádám
Magyar Tudományos Akadémia

Vas István
Nemzeti Kutatási és Technológiai Hivatal

5. táblázat: Szaktérdei mélyinterjú jegyzőkönyv – Körmányzati szektor V.

Főbb témák:

149

A nyavalyások szerepe:

Száj sejtjei:
A bőrszövetben, ahol előfordít természetesen a nyavalyosok, amelyek a károsító mikroorganizmusok (baktériák) által okozott károsodást okozhatják. A nyavalyosok a károsító mikroorganizmusok által okozott károsodást okozhatják. A nyavalyosok a károsító mikroorganizmusok által okozott károsodást okozhatják.

Egyéb:

7. táblázat: Szakértői vélemények a nyavalyosokról – táblázat szerinti.

Forrás: Saját szerkesztés

[illegible]

Szakértői mélyinterjú jegyzőkönyv – Vállalati szektor III.	
Adatlap	Vizsgáló neve: Dr. Nagy Gábor
	Vizsgáló beosztása: Technológiai fejlesztési vezető
	Cég neve: TVK Nyrt.
	Cég leírása/tevékenysége: Magyarországi ágytűgyártó
	Meghívás helye: 3581 Tiszajácsa, TVK, gyártelep Meghívás dátuma: 2006. március 19. 10:00-11:00
Helyzetkép	Magyarországi: Az országban sokáig szinte kizárólag az alapítását, vezetését és a fejlesztését kutató-fejlesztő helyeken, amelyből kevés gyártóval isazon számoltak. A modernizálás, átalakítás követelménye, az állam egyre jobban megértésére, hogy mire is lehetett. Ez a változás ma is észlelhető az utóbbi években átalakítások von az ipari gépek fejlesztésére és a hazai iparban innovációk támogatására, azonban ez a korszak a problémák megoldására még a rendelkezésünkre áll.
	A magyar nagyvállalatok: Magyarországon a nagyvállalatok két csoportra bonthatók, vannak a magyar tulajdonú nagyvállalatok, amelyek a vállalkozásukban a magyar tulajdonú nagyvállalatok, és vannak a külföldi tulajdonú nagyvállalatok, amelyek a magyar tulajdonú nagyvállalatok. A magyar nagyvállalatok a magyar tulajdonú nagyvállalatok, és vannak a külföldi tulajdonú nagyvállalatok. A magyar nagyvállalatok a magyar tulajdonú nagyvállalatok, és vannak a külföldi tulajdonú nagyvállalatok. A magyar nagyvállalatok a magyar tulajdonú nagyvállalatok, és vannak a külföldi tulajdonú nagyvállalatok.
	Saját vállalat: A TVK Nyrt. a legújabb vállalkozás, amelyben a magyar tulajdonú nagyvállalatok, és vannak a külföldi tulajdonú nagyvállalatok. A TVK Nyrt. a legújabb vállalkozás, amelyben a magyar tulajdonú nagyvállalatok, és vannak a külföldi tulajdonú nagyvállalatok. A TVK Nyrt. a legújabb vállalkozás, amelyben a magyar tulajdonú nagyvállalatok, és vannak a külföldi tulajdonú nagyvállalatok.
	Egyéb: A hazai iparban a legújabb vállalkozás, amelyben a magyar tulajdonú nagyvállalatok, és vannak a külföldi tulajdonú nagyvállalatok. A hazai iparban a legújabb vállalkozás, amelyben a magyar tulajdonú nagyvállalatok, és vannak a külföldi tulajdonú nagyvállalatok. A hazai iparban a legújabb vállalkozás, amelyben a magyar tulajdonú nagyvállalatok, és vannak a külföldi tulajdonú nagyvállalatok.
	Hogyan működik a K+F tevékenység? A K+F tevékenység a legújabb vállalkozás, amelyben a magyar tulajdonú nagyvállalatok, és vannak a külföldi tulajdonú nagyvállalatok. A K+F tevékenység a legújabb vállalkozás, amelyben a magyar tulajdonú nagyvállalatok, és vannak a külföldi tulajdonú nagyvállalatok. A K+F tevékenység a legújabb vállalkozás, amelyben a magyar tulajdonú nagyvállalatok, és vannak a külföldi tulajdonú nagyvállalatok.
K+F állami támogatás	Milyen tényezők befolyásolják? A K+F tevékenység a legújabb vállalkozás, amelyben a magyar tulajdonú nagyvállalatok, és vannak a külföldi tulajdonú nagyvállalatok. A K+F tevékenység a legújabb vállalkozás, amelyben a magyar tulajdonú nagyvállalatok, és vannak a külföldi tulajdonú nagyvállalatok. A K+F tevékenység a legújabb vállalkozás, amelyben a magyar tulajdonú nagyvállalatok, és vannak a külföldi tulajdonú nagyvállalatok.
	Egyéb:

Szakértői mélyinterjú jegyzőkönyv – Vállalati szektor IV.

Własnościowe i inne;
Kancelaria Północna

Valaszdó Beatrix:

Csg neve:
Chinon Zrt.

Cég tevékenysége:
származékszámítógépjáró

Megkírdozás helye:
2009. április 3. 13:00-14:00

Magyarország: Jász-
35 10 Miskolc, Csanyiközy

Magyarország:

A Magyarországi Kétf. intézmények között kell választani a közszabot és vállalkozási szektor. A közszabotban (akadémiai és tudományos kutató-egyesületi) több pénz kellene fordítani kutatási-fejlesztési tevékenységre és a Kétf. vállalkozási tevékenységre kellene fordítani. A vállalkozási vállalatok esetében mind a teljesítmény, mind pedig a hatáskörök jónak látnak.

A magyar nagybírálatok:

Külföldi nagyvállalatok esetében az elmúlt évtizedekben csökkent a K+F ráfordítások összege, de a vállalkozásoknak hatékonyabban kellett kihasználniuk a rendelkezésükre álló forrásokat. A multinacionális vállalatok a technológiai fejlesztések felé fordították a pénzüket, és a technológiai fejlesztések területén alakítottak ki vezető pozíciókat. A hazai nagyvállalatok a technológiai fejlesztések felé fordították a pénzüket, és a technológiai fejlesztések területén alakítottak ki vezető pozíciókat. A hazai nagyvállalatok a technológiai fejlesztések felé fordították a pénzüket, és a technológiai fejlesztések területén alakítottak ki vezető pozíciókat.

Solusi välttää:

Saját vállalat:
A. Chincin Zrt. esetében mind alapulvált, mind pedig államháztartás-számviteli jogszabályok szerinti értékelés alapján.

Equilib:

Hogyan mérhető a K+F aktivitás?

Hogyan mérhető a K+F aktivitás?
A K+F aktivitás leggyakrabban mutatja a K+F ráfordítások átváltottak viszonyát aránya.

Millenford formában nyilvánítható meg?

A megnyitásban fontos központi szerepet kap a publikációs tevékenység. A gyógyszeripari K+F, a gyógyszerhasználati és a gyógyszerpiaci kutatások mellett a gyógyszerfejlesztési és az új termék (molekula), új eljárás, új technológia (szintézis) fejlesztése is feladat lehet, nem beszélve az ezek mögött meghúzódó alapvető tudományok kutatásáról.

Milyen tényezők befolyásolják?

A bebizonyított tényezők közül az egyik az, hogy a közelmúltban a magyar gazdaságban a vállalkozások számának növekedése a vállalkozások méretének növekedésével jár együtt. Ez a tendencia a közelmúltban a vállalkozások méretének növekedésével jár együtt. Ez a tendencia a közelmúltban a vállalkozások méretének növekedésével jár együtt.

Equilib:

Országhoz az 1990. évi 11. sz. törvény:

Magyarország nem elég nagy, hogy minden területen képes legyen kiépíteni a kőeresi pontokat és az előállításra az egy-két területre koncentrálni, a többi területen pedig csatlakoznia kell a külföldi nemzetközi szállítási láncokhoz.

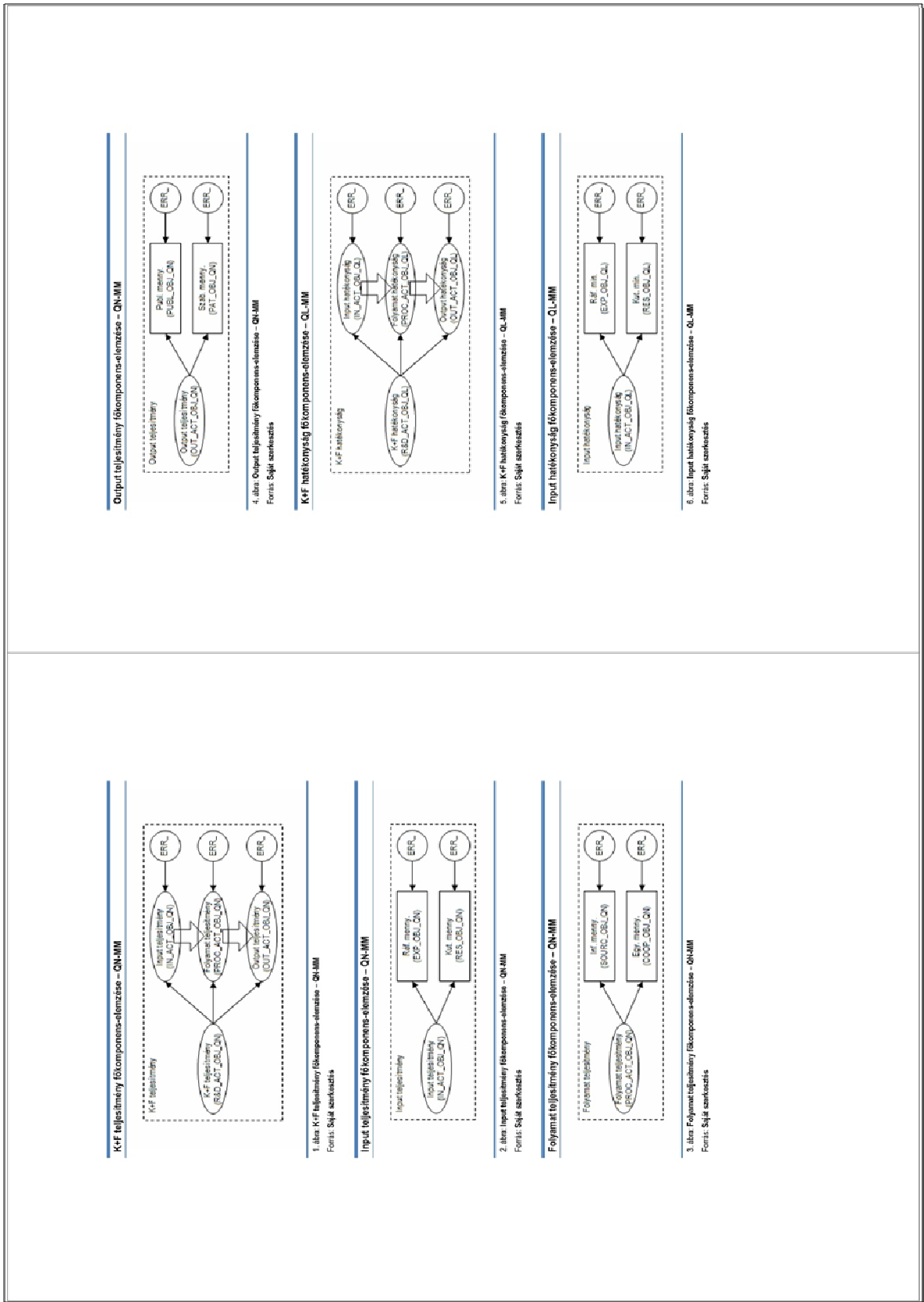
Fénnívalók

A nagyvállalatok szintjén:

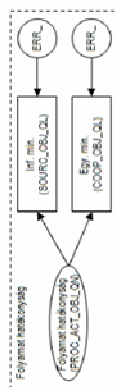
A vállalatok saját maguk számára végzik a kutatás-fejlesztési tevékenységeket, előfordul ugyan, hogy megbízzák a kutatóintézményeket különböző feladatokkal, de nem fogják a saját profitvárdásaikat az ország érdekében elő helyezni és csak ezért pénzt kaphatnak.

152

4. melléklet: Elméleti részmodellek

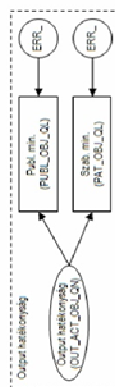


Folyamat hatékonyság főkomponens-elemzése – QL-MM



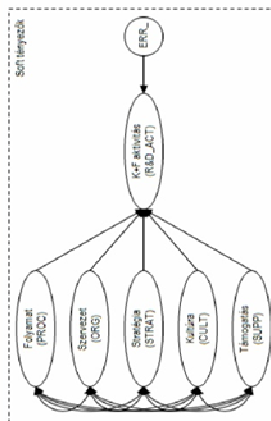
7. ábra. Folyamat hatékonyság főkomponens-elemzése – QL-MM
Forrás: Saját szerkesztés

Output hatékonyság főkomponens-elemzése – QL-MM



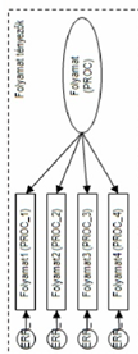
8. ábra. Output hatékonyság főkomponens-elemzése – QL-MM
Forrás: Saját szerkesztés

K+F aktivitás regresszió-elemzése



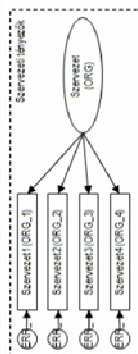
9. ábra. K+F aktivitás regresszió-elemzése
Forrás: Saját szerkesztés

„Folyamat” főkomponens-elemzése



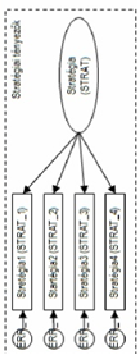
10. ábra. „Folyamat” főkomponens-elemzése
Forrás: Saját szerkesztés

„Szervezet” főkomponens-elemzése

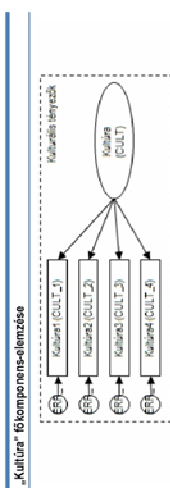


11. ábra. „Szervezet” főkomponens-elemzése
Forrás: Saját szerkesztés

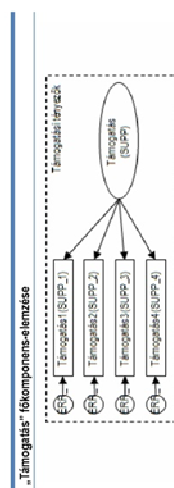
„Stratégia” főkomponens-elemzése



12. ábra. „Stratégia” főkomponens-elemzése
Forrás: Saját szerkesztés



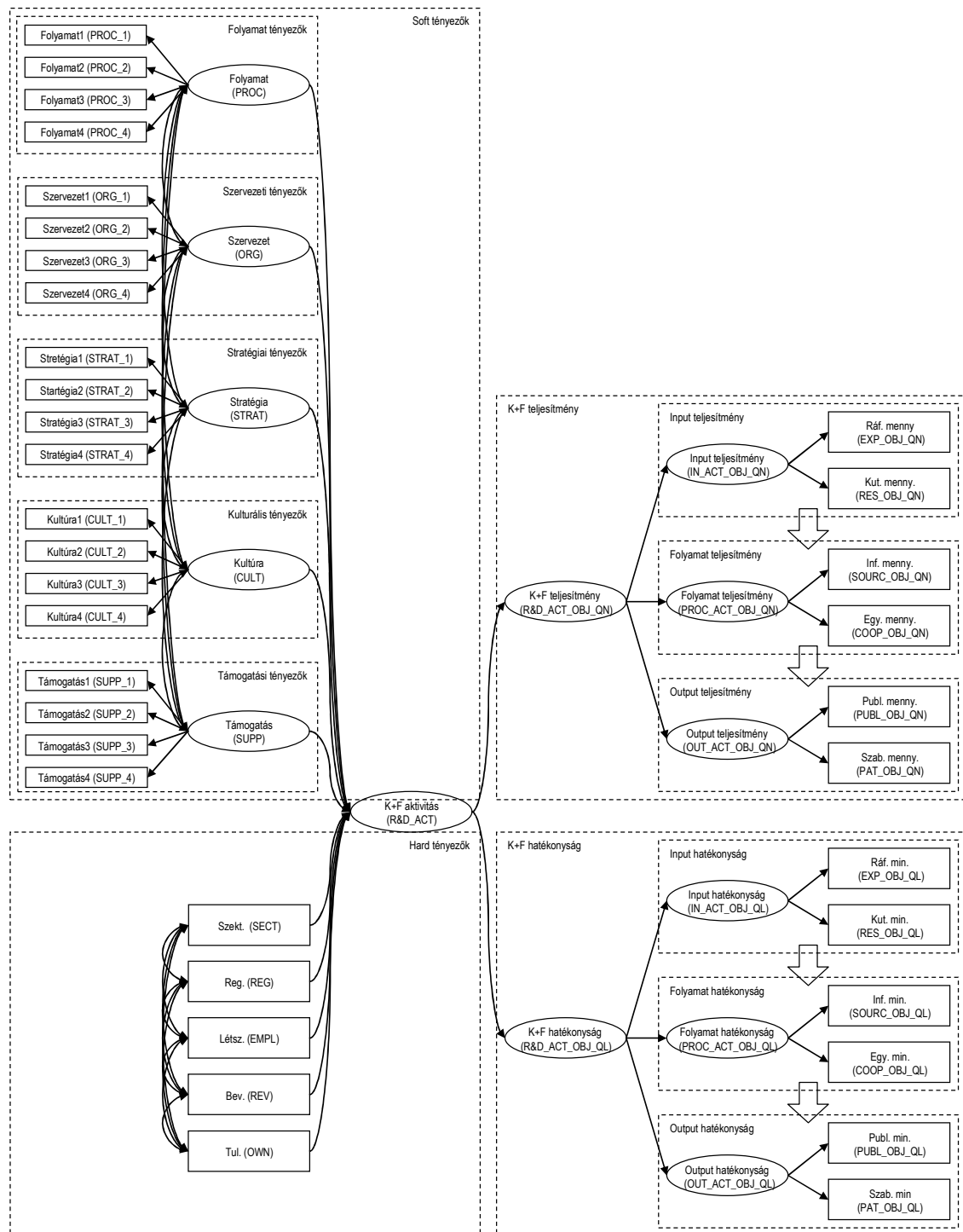
13. ábra „Kultúra” felkomponens-ellenőrzése
Forrás: Saját szerkesztés



14. ábra „Támogatás” felkomponens-ellenőrzése
Forrás: Saját szerkesztés

5. melléklet: K+F Aktivitás Modell

K+F Aktivitás Modell



1. ábra: K+F Aktivitás Modell

Forrás: Saját szerkesztés

6. melléklet: A célsokaság belső arányai

A célsokaság megoszlása létszám szerint		
	(N)	(%)
250 - 299 fő	164	17,9
300 - 499 fő	338	36,9
500 - 999 fő	245	26,7
1000 - 1 999 fő	114	12,4
2000 - 4 999 fő	44	4,8
5 000 főnél	12	1,3
Összesen	917	100,0

3. táblázat: A célsokaság megoszlása létszám szerint
Forrás: Saját szerkesztés

A célsokaság megoszlása árbevétel szerint		
	(N)	(%)
Ismeretlen	3	0,3
0 - 20 MFT	16	1,7
21 - 50 MFT	3	0,3
51 - 100 MFT	30	3,3
101 - 200 MFT	18	2,0
201 - 500 MFT	26	2,8
501 - 100 MFT	33	3,6
1001 - 2 500 MFT	131	14,3
2 501 - 4 000 MFT	130	14,2
4 001 MFT felett	527	57,5
Összesen	917	100,0

4. táblázat: A célsokaság megoszlása árbevétel szerint
Forrás: Saját szerkesztés

A célsokaság megoszlása megye szerint		
	(N)	(%)
Budapest	253	27,6
Báranya	23	2,5
Bács-Kiskun	32	3,5
Békés	18	2,0
Borsod-Abaúj-Zemplén	44	4,8
Csongrád	31	3,4
Fehér	44	4,8
Győr-Ménfőcsanak	59	6,4
Hajdú-Bihar	43	4,7
Héves	24	2,6
Komárom-Esztergom	44	4,8
Központi	13	1,4
Pécs	60	6,5
Szeged	16	1,7
Szabolcs-Szatmár	24	2,6
Szabolcs-Szatmár	26	2,8
Tolna	13	1,4
Vas	26	2,8
Veszprém	32	3,5
Zala	20	2,2
Összesen	917	100,0

1. táblázat: A célsokaság megoszlása megye szerint
Forrás: Saját szerkesztés

A célsokaság megoszlása gazdasági forma szerint		
	(N)	(%)
Korlatolt felelősséggel	487	53,1
Árnyékos	400	43,6
Magánvállalkozás	2	0,2
Magánvállalkozás	9	1,0
Magánvállalkozás	15	1,6
Külföldi vállalkozás	2	0,2
Vállalkozás	2	0,2
Összesen	917	100,0

2. táblázat: A célsokaság megoszlása gazdasági forma szerint
Forrás: Saját szerkesztés

A célsokaság megoszlása tevékenység szerint		
	(N)	(%)
A) Megoszlás az egészségügyi tevékenység szerint	39	4,3
B) Hallgat	1	0,1
C) Bányász	3	0,3
D) Földgazdálkodás	481	52,5
E) Villamosenergia-, gáz-, víz- szállítás	54	5,9
F) Élelmiszer- és szállítás	31	3,4
G) Kereskedelem, szállás, közlekedés	93	10,1
H) Szállítás, közlekedés, szállás, közlekedés	14	1,5
I) Szállítás, közlekedés, szállás, közlekedés	67	7,3
J) Fiziológiai tevékenység	23	2,5
K) Fiziológiai tevékenység	86	9,4
L) Fiziológiai tevékenység	1	0,1
M) Fiziológiai tevékenység	6	0,7
N) Fiziológiai tevékenység	18	2,0
Összesen	917	100,0

5. táblázat: A célsokaság megoszlása tevékenység szerint

Forrás: Saját számítások

A célsokaság megoszlása alakulás dátuma szerint		
	(N)	(%)
1989-ig	58	6,3
1990-1993	472	51,5
1994-1997	205	22,4
1998-2001	123	13,4
2002-től	59	6,4
Összesen	917	100,0

6. táblázat: A célsokaság megoszlása alakulás dátuma szerint

Forrás: Saját számítások

8. melléklet: Gyakorisági táblázatok

Mekkora volt hozzávetőleg az Ön cégének árbevétele 2008-ban?		
	(n)	(%)
20 MFT alatt	2	1,0
21-50 MFT	0	0,0
51-300 MFT	5	2,4
301-500 MFT	1	0,5
501-700 MFT	1	0,5
701-1 000 MFT	5	2,4
1 001-2 500 MFT	40	19,0
2 501-4 000 MFT	28	13,3
4 000 MFT felett	128	61,0
Összesen	210	100,0

5. táblázat: Mekkora volt hozzávetőleg az Ön cégének árbevétele 2008-ban?
Forrás: Saját szerkesztés

Milyen tendenciát mutat az Ön cégének árbevétele?		
	(n)	(%)
Csökkenő	120	47,6
Változatlan	62	24,8
Növekvő	70	27,8
Összesen	252	100,0

6. táblázat: Milyen tendenciát mutat az Ön cégének árbevétele?
Forrás: Saját szerkesztés

MI az Ön cégének gazdasági formája?		
	(n)	(%)
Bt.	4	1,5
Kft.	135	49,6
Zrt.	126	46,3
Nyrt.	7	2,6
Összesen	272	100,0

7. táblázat: MI az Ön cégének gazdasági formája?
Forrás: Saját szerkesztés

Melyik szektorban tevékenykedik az Ön cége?		
	(n)	(%)
Hévízfűtőszelvény	11	4,0
Ipár	181	65,6
Kereskedelem	21	7,6
Szolgáltatás	63	22,8
Összesen	276	100,0

1. táblázat: Melyik szektorban tevékenykedik az Ön cége?
Forrás: Saját szerkesztés

Melyik régióban tevékenykedik az Ön cége?		
	(n)	(%)
Dél-Alföld	24	8,7
Dél-Dunántúl	16	5,8
Észak-Alföld	27	9,8
Észak-Magyarország	29	10,5
Közép-Magyarország	111	40,2
Közép-Dunántúl	34	12,3
Nyugat-Dunántúl	35	12,7
Összesen	276	100,0

2. táblázat: Melyik régióban tevékenykedik az Ön cége?
Forrás: Saját szerkesztés

Mekkora volt hozzávetőleg az Ön cégének létszáma 2008-ban?		
	(n)	(%)
250-299 fős	68	26,0
300-499 fős	75	28,8
500-999 fős	65	24,6
1 000-1 999 fős	33	12,6
2 000 fős felett	21	8,0
Összesen	262	100,0

3. táblázat: Mekkora volt hozzávetőleg az Ön cégének létszáma 2008-ban?
Forrás: Saját szerkesztés

Milyen tendenciát mutat az Ön cégének létszáma?		
	(n)	(%)
Csökkenő	153	57,5
Változatlan	81	30,5
Növekvő	32	12,0
Összesen	266	100,0

4. táblázat: Milyen tendenciát mutat az Ön cégének létszáma?
Forrás: Saját szerkesztés

Mi az Ön cégének alakulási dátuma?	(n)	(%)
XX. század	11	4,2
1900-as évek	6	2,3
1910-as évek	5	1,9
1920-as évek	4	1,5
1930-as évek	0	0,0
1940-as évek	5	1,9
1950-as évek	21	8,1
1960-as évek	6	2,3
1970-es évek	5	1,9
1980-as évek	18	6,2
1990-as évek	150	57,7
XXI. század	31	11,9
Összesen	260	100,0

8. táblázat: Mi az Ön cégének alakulási dátuma?
Forrás: Saját szerkesztés

Milyen Ön cégének a tulajdonosa?	(n)	(%)
Külföldi	142	52,2
Magyar	130	47,8
Összesen	272	100,0

9. táblázat: Milyen Ön cégének a tulajdonosa?
Forrás: Saját szerkesztés

Folytat-e az Ön cége kutatási fejlesztési tevékenységet?	(n)	(%)
Igen	67	24,3
Nem	209	75,7
Összesen	276	100,0

10. táblázat: Folytat-e az Ön cége kutatási fejlesztési tevékenységet?
Forrás: Saját szerkesztés

Nagyságrendileg mennyit fordított az Ön cége K+F tevékenységre 2008-ban?	(n)	(%)
10 MFT alatt	17	29,3
11-50 MFT	19	32,8
51-100 MFT	8	13,8
101-500 MFT	8	10,3
501-1 000 MFT	2	3,4
1 001-5 000 MFT	2	3,4
5 001-10 000 MFT	2	3,4
10 000 MFT felett	2	3,4
Összesen	59	100,0

11. táblázat: Nagyságrendileg mennyit fordított az Ön cége K+F tevékenységre 2008-ban?
Forrás: Saját szerkesztés

Milyen tendenciát mutat a K+F ráfordítások összegén?	(n)	(%)
Csökkenő	16	24,6
Változatlan	22	53,8
Növekvő	27	41,5
Összesen	65	100,0

12. táblázat: Milyen tendenciát mutat a K+F ráfordítások kasszája?
Forrás: Saját szerkesztés

A K+F ráfordítások hány százaléka költség és beruházás?	Adag
Költség	63,9
Beruházás	36,1
Összesen	100,0

13. táblázat: A K+F ráfordítások hány százaléka költség és beruházás?
Forrás: Saját szerkesztés

A K+F ráfordítások hány százaléka külföldi, hazai és saját forrás?	Adag
Külföldi forrás	11,7
Hazai forrás	27,8
Saját forrás	60,5
Összesen	100,0

14. táblázat: A K+F ráfordítások hány százaléka külföldi, hazai és saját forrás?
Forrás: Saját szerkesztés

Nagyszegrendileg hányan dolgoztak az Ön cégénél kutatás-fejlesztési munkán 2008-ban?		
	(n)	(%)
10 fő alatt	36	56,3
11-50 fő	21	32,8
51-100 fő	3	4,7
100 fő felett	4	6,3
Összesen	64	100,0
15. táblázat: Nagyszegrendileg hányan dolgoztak az Ön cégénél kutatás-fejlesztési munkán 2008-ban? Forrás: Saját szerkesztés		
Milyen tendenciát mutat a K+F dolgozók száma?		
	(n)	(%)
Csökkenő	15	23,1
Változatlan	38	59,4
Növekvő	12	18,5
Összesen	65	100,0
16. táblázat: Milyen tendenciát mutat a K+F dolgozók száma? Forrás: Saját szerkesztés		
A K+F dolgozók hány százaléka kutató, fejlesztő (diplomás), segédtechnológus (nem diplomás) és nem fizikai foglalkozású?		
	Átlag	
Kutató-fejlesztő (diplomás)	97,4	
Segédtechnológus (nem diplomás)	21,5	
Fizikai foglalkozású (nem fizikai foglalkozású)	11,1	
Összesen	100,0	
17. táblázat: A K+F dolgozók hány százaléka kutató, fejlesztő (diplomás), segédtechnológus (nem diplomás) és egyéb területen nem fizikai foglalkozású? Forrás: Saját szerkesztés		
A K+F dolgozók hány százaléka külföldi ösztöndíjas/vendégkutató, hazai ösztöndíjas/vendégkutató és saját dolgozó?		
	Átlag	
Külföldi ösztöndíjas/vendégkutató	1,0	
Hazai ösztöndíjas/vendégkutató	10,8	
Saját dolgozó	88,2	
Összesen	100,0	
18. táblázat: A K+F dolgozók hány százaléka külföldi ösztöndíjas/vendégkutató, hazai ösztöndíjas/vendégkutató és saját dolgozó? Forrás: Saját szerkesztés		

Az elmúlt évben hozzávetőleg hány fizetés információtörést (szakfőnyvek, szakfőnyvelemek, jejtések, adatszámok, információs hozzáférések, egyéb) vettek igénybe?		
	(n)	(%)
0 db	8	14,3
1-5 db	20	35,7
6-10 db	13	23,2
11-50 db	10	17,9
51-100 db	3	5,4
100 db felett	2	3,6
Összesen	56	100,0
19. táblázat: Az elmúlt évben hozzávetőleg hány fizetés információtörést (szakfőnyvek, szakfőnyvelemek, jejtések, adatszámok, információs hozzáférések, egyéb) vettek igénybe? Forrás: Saját szerkesztés		
Az információtörések hány százaléka külföldi és hazai?		
	Átlag	
Külföldi információtörés	38,4	
Hazai információtörés	61,6	
Összesen	100,0	
20. táblázat: Az információtörések hány százaléka külföldi és hazai? Forrás: Saját szerkesztés		
Az alábbiak közül honnan származó információtöréseket vettek igénybe?		
	(n)	(%)
Az Önkéntes vállalkozás vagy vállalkozásból	34	61,6
A kereskedelmi, ipari, szolgáltatói vagy szolgáltatói vállalkozásból	26	50,9
Ügyféltől vagy vevőtől	22	40,9
Vezetőiről, vezetői vagy más vezetői személyiségekről az üzleti életben	14	25,5
Szakértő, vállalkozási partnerek, más vállalkozások	21	43,0
Egyéb vállalkozás vagy más vállalkozási információtörés	34	61,6
Közvetlen üzleti kapcsolatból	14	25,5
Közvetlen üzleti kapcsolatból, külföldi	24	43,0
Tudományos közéletből és szakmai/vállalkozási kapcsolatokból	35	63,6
Személyi kapcsolatokból, ismerősöktől	23	41,6
Összesen	55	100,0
21. táblázat: Az alábbiak közül honnan származó információtöréseket vettek igénybe? Forrás: Saját szerkesztés		

Az elmúlt évben hozzávetőleg hány kutató-fejlesztő helyet (akadémiai, felsőoktatási, vállalkozási) működtek együtt?

	(n)	(%)
0 db	8	13,6
1-5 db	6	10,2
6-10 db	14	23,7
11-50 db	10	16,9
51-100 db	7	11,9
100 db felett	3	5,1
Összesen	61	100,0

23. táblázat: Az elmúlt évben hozzávetőleg hány kutató-fejlesztő helyet (akadémiai, felsőoktatási, vállalkozási) működtek együtt?
Forrás: Saját szerkesztés

Az együttműködések hány százaléka külföldi és hazai?

	Átlag
Külföldi együttműködés	18,4
Hazai együttműködés	81,6
Összesen	100,0

23. táblázat: Az együttműködések hány százaléka külföldi és hazai?
Forrás: Saját szerkesztés

Az alábbiak közül milyen jellegű kutató-fejlesztő helyekkel működtek együtt?

	(n)	(%)
Más vállalkozással az Önk. vállalat/csoportján belül	17	33,3
Bemutatószobák, színházak, múzeumok vagy színházak színházai	24	47,1
Ügyvédek vagy vállalkozók	16	31,4
Vezetékes telefonok vagy más vállalkozások az ügyvezetés alatt	10	19,6
Szakértői, vállalkozási formákban működő kutatóhelyekkel	25	49,0
Egyetemmel vagy más felsőoktatási szervezettel	37	72,5
Közfürdővel vagy más közintézménnyel	14	27,5
Összesen	51	100,0

24. táblázat: Az alábbiak közül milyen jellegű kutató-fejlesztő helyekkel működtek együtt?
Forrás: Saját szerkesztés

Az elmúlt évben hozzávetőleg hány kutatási témájuk, kísérleti fejlesztési feladatuk volt?

	(n)	(%)
0 db	3	4,9
1-5 db	34	55,7
6-10 db	8	13,1
11-50 db	13	21,3
51-100 db	2	3,3
100 db felett	1	1,6
Összesen	61	100,0

25. táblázat: Az elmúlt évben hozzávetőleg hány kutatási témájuk, kísérleti fejlesztési feladatuk volt?
Forrás: Saját szerkesztés

A kutatási témák, kísérleti fejlesztési feladatok hány százaléka alapkutatási téma, alkalmazott kutatási téma, kísérleti fejlesztési feladat?

	Átlag
Alapkutatási téma	14,8
Alkalmazott kutatási téma	25,0
Kísérleti fejlesztési feladat	59,4
Összesen	100,0

26. táblázat: A kutatási témák, kísérleti fejlesztési feladatok hány százaléka alapkutatási téma, alkalmazott kutatási téma, kísérleti fejlesztési feladat?
Forrás: Saját szerkesztés

Az alábbiak közül milyen célú kutatási témájuk, kísérleti fejlesztési feladatuk volt?

	(n)	(%)
Szárazabb termékek vagy szolgáltatások fejlesztése	47	78,3
Konvergenz termékek vagy szolgáltatások fejlesztése	36	60,3
Biológiai újítások	26	46,7
A piac iránti érdeklődés növelése	32	53,3
A termékek vagy szolgáltatások minőségének javítása	44	73,3
Hagyományos termékekben vagy szolgáltatásokban	25	41,7
Termék- vagy szolgáltatás újrafelépítése	24	40,0
Az egészség és biztonság javítása	23	38,3
A helyi gazdaság erősítése	15	25,0
Összesen	60	100,0

27. táblázat: Az alábbiak közül milyen célú kutatási témájuk, kísérleti fejlesztési feladatuk volt?
Forrás: Saját szerkesztés

Az elmúlt évben nagyszámúlag hány publikációjuk jelent meg?		
	(n)	(%)
0 db	56	58,1
1 db	2	3,2
2 db	7	11,3
3 db	4	6,5
4 db	1	1,6
5 db	4	6,5
6-10 db	5	8,1
10 db felett	3	4,8
Összesen	62	100,0

28. táblázat: Az elmúlt évben nagyszámúlag hány publikációjuk jelent meg?
Forrás: Saját szerkesztés

A publikációk hány százaléka külföldi és hazai?		
	Allag	
Külföldi publikáció	27,3	
Hazai publikáció	72,7	
Összesen	100,0	

29. táblázat: A publikációk hány százaléka külföldi és hazai?
Forrás: Saját szerkesztés

Az elmúlt évben nagyszámúlag hány szabadalmukat jegyezték be?		
	(n)	(%)
0 db	44	81,5%
1 db	2	3,7%
2 db	2	3,7%
3 db	0	0,0%
4 db	1	1,9%
5 db	1	1,9%
6-10 db	4	7,4%
10 db felett	0	0,0%
Összesen	54	100,0

30. táblázat: Az elmúlt évben nagyszámúlag hány szabadalmukat jegyezték be?
Forrás: Saját szerkesztés

A szabadalmak hány százaléka külföldi és hazai?		
	Allag	
Külföldi szabadalom	55,0	
Hazai szabadalom	35,0	
Összesen	100,0	

31. táblázat: A szabadalmak hány százaléka külföldi és hazai?
Forrás: Saját szerkesztés

Mennyire elégedett az Ön cége alábbi K+F területeken kifejtett aktivitásának mennyiségi adataival?		
	Allag	
K+F ráfordítások összege	3,61	
K+F dolgozók száma	3,30	
Információforrások száma	3,72	
Együttműködések száma külső fejlesztési helyekkel	3,67	
Kutatási témák, kiadási fejlesztési feladatok száma	3,62	
Publikációk száma	2,65	
Standardok száma	2,42	

32. táblázat: Mennyire elégedett az Ön cége alábbi K+F területeken kifejtett aktivitásának mennyiségi adataival?
Forrás: Saját szerkesztés

Mennyire elégedett az Ön cége alábbi K+F területeken kifejtett aktivitásának összetételével?		
	Allag	
Anyagi erőforrások	3,42	
Személyi erőforrások	3,57	
Információforrások	3,55	
Együttműködések külső fejlesztési helyekkel	3,58	
Kutatási témák, kiadási fejlesztési feladatok	3,50	
Publikációk	2,75	
Standardok	2,45	

33. táblázat: Mennyire elégedett az Ön cége alábbi K+F területeken kifejtett aktivitásának összetételével?
Forrás: Saját szerkesztés

Mennyire ért egyet az alábbi állításokkal? I.		
	Allag	
A K+F megvalósulási folyamata a vállalatnál	3,78	
A kutatási fejlesztési folyamat gyors befejezésre képes	3,78	
A K+F projektek megvalósítása alatt ritkán ütköznek nehézségekbe	2,62	
A kutatási fejlesztés során mindig tudjuk, hogy honnan tovább kell lépni	3,88	

34. táblázat: Mennyire ért egyet az alábbi állításokkal? I.
Forrás: Saját szerkesztés

Mennyire ért egyet az alábbi állításokkal? II.		Átlag
A K+F programok megismerési módja kiadó.		3,53
Professzionális kutató-fejlesztő halmazzó dolgozik a vállalatunknál.		3,22
A K+F projektet végrehajtása során a munkatársak tudják, hogyan a dolgozik.		4,12
A kutató-fejlesztő halmazzó végzettségű munkatársak létezik.		3,83
35. táblázat: Mennyire ért egyet az alábbi állításokkal? II.		
Forrás: Saját szerkesztés		

Mennyire ért egyet az alábbi állításokkal? III.		Átlag
A vállalatunk világos, jól lementhető K+F stratégiával rendelkezik.		3,52
A K+F stratégia szerves része a vállalat stratégiájának.		3,60
A kutató-fejlesztési stratégia megvalósítása vállalatunk egyik prioritásának.		3,53
Jelenlegi helyzetben nem tudunk a kutató-fejlesztési területen.		3,95
36. táblázat: Mennyire ért egyet az alábbi állításokkal? III.		
Forrás: Saját szerkesztés		

Mennyire ért egyet az alábbi állításokkal? IV.		Átlag
A vállalatunk kiadó bevételei kutató-fejlesztési tevékenységével és innovációval kapcsolatosak.		3,52
A vállalatunknál előnyben részesítjük az innovatív csapatunkat, a vállalkozó kutató-fejlesztő szervezetet.		3,50
A K+F stratégia a munkatársak körében tudatosított és azonosított.		3,67
A munkatársi létszám csökkenése a vállalat gazdasági, innovációs megvalósítása.		3,67
37. táblázat: Mennyire ért egyet az alábbi állításokkal? IV.		
Forrás: Saját szerkesztés		

Mennyire ért egyet az alábbi állításokkal? V.		Átlag
A vállalatvezetés elkötelezett a K+F-vel szemben.		4,02
A vállalat vezetés elkötelezett a kutató-fejlesztő tevékenységben.		4,00
A K+F vezetés elkötelezett az innovatív vállalat versenyképességében.		4,23
A vezetés minden segítségét megadja a kutató-fejlesztő tevékenység sikeres elvégzéséhez.		3,93
38. táblázat: Mennyire ért egyet az alábbi állításokkal? V.		
Forrás: Saját szerkesztés		

9. melléklet: Szignifikancia táblázatok

Melyik régióban tevékenykedik az Ön cége? (szignifikancia táblázat) II.				
	Közép-Magyarország	Közép-Dunántúl	Nyugat-Dunántúl	
Szektor	+ Mezőgazdaság (81,3%); + Ipar (18,0%); + Kereskedelem (69,7%); + Szolgáltatás (69,7%);	+ Ipar (18,0%); - Szolgáltatás (4,8%);	+ Ipar (18,8%); - Szolgáltatás (4,8%);	
Létszám	-	-	-	
Létszám változása	+ Növekedés (62,5%);	-	-	
Átlétekel	-	-	-	
Átlétekel változása	+ Visszatérés (29,0%); + Növekedés (27,1%);	-	+ Növekedés (5,7%);	
Gazdasági forma	+ Ipar (65,7%);	-	-	
Átlétekel szám	-	-	-	
Tulajdonos	+ Kereskedő (42,8%); - Munkás (5,6%);	-	-	
Összesen	40,2%	12,3%	12,7%	
3. táblázat: Melyik régióban tevékenykedik az Ön cége? (szignifikancia táblázat) II. Forrás: Saját szerkesztés				
Mekkora volt hozzávetőleg az Ön cégének létszáma 2008-ban? (szignifikancia táblázat)				
Szektor	-	-	-	
Regió	-	-	-	
Létszám változása	Növekedés (1 518 fő)	-	Csökkenés (688 fő)	
Átlétekel	-	0,734	-	
Átlétekel változása	-	-	-	
Gazdasági forma	Ipar (3 161 fő)	-	Bt (319 fő); Kft (684 fő)	
Átlétekel szám	-	-	-	
Tulajdonos	Kereskedő (1 023 fő)	-	Munkás (588 fő)	
Átlag	-	817 fő	-	
4. táblázat: Mekkora volt hozzávetőleg az Ön cégének létszáma 2008-ban? (szignifikancia táblázat) Forrás: Saját szerkesztés				

Melyik szektorban tevékenykedik az Ön cége? (szignifikancia táblázat)				
	Mezőgazdaság	Ipar	Kereskedelem	Szolgáltatás
Regió	- Közép-Magyarország (9,9%); + Közép-Dunántúl (8,3%); + Nyugat-Dunántúl (6,6%);	+ Közép-Magyarország (48,6%); + Közép-Dunántúl (8,3%); + Nyugat-Dunántúl (6,6%);	+ Közép-Magyarország (12,8%); + Nyugat-Dunántúl (6,6%);	+ Közép-Magyarország (37,8%); + Közép-Dunántúl (8,8%); + Nyugat-Dunántúl (6,6%);
Létszám	-	-	-	-
Létszám változása	-	-	- Csökkenés (5,9%); + Növekedés (18,8%);	-
Átlétekel	- (2 755,8 MFT)	- (21 302,3 MFT)	+ Csökkenés (72,5%); + Növekedés (17,1%);	-
Átlétekel változása	-	+ Csökkenés (72,5%); + Növekedés (17,1%);	- Csökkenés (5,3%); + Növekedés (15,7%);	+ Növekedés (34,3%);
Gazdasági forma	- Kft (0,7%); + Rt (7,3%); + Zrt (95,8%);	+ Kft (94,1%); + Rt (5,9%);	-	- Kft (17,0%); + Rt (28,6%);
Átlétekel szám	- (1964)	-	+ (1964)	-
Tulajdonos	+ Kereskedő (0,7%); + Munkás (6,3%); + Munkás (95,8%);	+ Kereskedő (78,1%); + Munkás (21,9%);	-	-
Összesen	4,9%	66,6%	7,6%	22,8%
1. táblázat: Melyik szektorban tevékenykedik az Ön cége? (szignifikancia táblázat) Forrás: Saját szerkesztés				
Melyik régióban tevékenykedik az Ön cége? (szignifikancia táblázat) I.				
Szektor	Mezőgazdaság	Mezőgazdaság	Mezőgazdaság	Mezőgazdaság
Létszám	-	-	-	-
Létszám változása	-	-	-	-
Átlétekel	-	-	-	-
Átlétekel változása	+ Visszatérés (16,1%);	-	-	-
Gazdasági forma	-	-	-	-
Átlétekel szám	-	-	-	-
Tulajdonos	-	-	-	-
Összesen	8,7%	5,8%	9,6%	10,5%
2. táblázat: Melyik régióban tevékenykedik az Ön cége? (szignifikancia táblázat) I. Forrás: Saját szerkesztés				

Milyen tendenciát mutat az Ön cégének létszáma? (szignifikancia táblázat)				
	Céltárs	Változás	Növekvő	
Sektor	-Kereskedelmi (26,8%)	-	+Kereskedelmi (26,8%)	
Régió	-	-	+Közép-Magyarországi (19,9%)	
Létszám	-(888 fő)	-	+ (1 516 fő)	
Átlétszám	-	-	-	
Átlétszám változása	+Csökkenő (64,2%) +Növekvő (35,8%) -Növekvő (22,9%)	-Csökkenő (13,5%) +Növekvő (86,5%) +Növekvő (41,4%)	-Csökkenő (2,5%) +Növekvő (97,5%)	
Gazdasági forma	-	-	+Nyrt. (42,9%)	
Átlétszám dátum	-	-	-	
Tulajdonos	-	-	-	
Összesen	57,5%	30,5%	12,0%	

5. táblázat: Milyen tendenciát mutat az Ön cégének létszáma? (szignifikancia táblázat)

Forrás: Saját szerkesztés

Mekkora volt hozzávetőleg az Ön cégének árbevétele 2008-ban? (szignifikancia táblázat)				
			Növekvő	
Sektor	-Kereskedelmi (73 172,7 MFt)	-	+Kereskedelmi (2 355,8 MFt)	
Régió	-	-	+Közép-Magyarországi (2 355,8 MFt)	
Létszám	0,734	-	-	
Létszám változása	-	-	-	
Átlétszám változása	-	-	-	
Átlétszám dátum	-	-	-	
Tulajdonos	-	-	-	
Összesen	57,5%	30,5%	12,0%	

6. táblázat: Mekkora volt hozzávetőleg az Ön cégének árbevétele 2008-ban? (szignifikancia táblázat)

Forrás: Saját szerkesztés

Milyen tendenciát mutat az Ön cégének árbevétele? (szignifikancia táblázat)				
	Céltárs	Változás	Növekvő	
Sektor	+Ipár (53,0%) -Kereskedelmi (22,2%)	-	+Kereskedelmi (6,1%) +Szolgáltatás (40,7%)	
Régió	-	-	+Közép-Magyarországi (39,6%) -Nyugat-Magyarországi (11,4%)	
Létszám	-	-	-	
Létszám változása	+Csökkenő (67,8%) +Növekvő (32,2%) -Növekvő (10,7%)	-Csökkenő (16,8%) +Növekvő (83,2%) +Növekvő (64,3%)	-Csökkenő (12,4%) +Növekvő (87,6%)	
Átlétszám	-(17 861,2 MFt)	-	+ (15 775,3 MFt)	
Gazdasági forma	+Kft. (55,0%)	-	+Nyrt. (71,4%)	
Átlétszám dátum	-	-	-	
Tulajdonos	-	-	-	
Összesen	47,8%	24,6%	27,8%	

7. táblázat: Milyen tendenciát mutat az Ön cégének árbevétele? (szignifikancia táblázat)

Forrás: Saját szerkesztés

Milyen tendenciát mutat az Ön cégének árbevétele? (szignifikancia táblázat)				
	Bt.	Mt.	Zt.	Nyrt.
Sektor	-	-	-	-
Régió	-	-	-	-
Létszám	-	-	-	-
Létszám változása	-	-	-	-
Átlétszám	-	-	-	-
Átlétszám dátum	-	-	-	-
Tulajdonos	-	-	-	-
Összesen	1,5%	40,3%	46,3%	2,6%

8. táblázat: Milyen tendenciát mutat az Ön cégének árbevétele? (szignifikancia táblázat)

Forrás: Saját szerkesztés

MI az Ön cégének alakulási dátuma? (szignifikancia táblázat)		
Sektor	Kereskedelmi (1954)	-
Régió	-	-
Lezárás	-	-
Lezárt vállalat	-	-
Azérti vállalat	-	-
Gazdasági forma	Kft. (1960)	Zrt. (1999); Nyrt. (1993)
Tulajdonos	Különb. (1968)	Magyar (1971)
Átlag	1990	

9. táblázat: MI az Ön cégének alakulási dátuma? (szignifikancia táblázat)
Forrás: Saját szerkesztés

Milyen az Ön cégének a tulajdonosa? (szignifikancia táblázat)		
Sektor	Különb.	Magyar
Régió	-	-
Lezárás	-	-
Azérti vállalat	-	-
Gazdasági forma	-	-
Alakulás dátum	-	-
Összesen	52,2%	47,8%

10. táblázat: Milyen az Ön cégének a tulajdonosa? (szignifikancia táblázat)
Forrás: Saját szerkesztés

Nagyágréguláció mennyit fordított az Ön cég K+F tevékenysége 2008-ban? (szignifikancia táblázat)		
Sektor	-	-
Régió	-	-
Lezárás	-	-
Lezárt vállalat	-	-
Azérti vállalat	-	-
Gazdasági forma	-	-
Alakulás dátum	-	-
Tulajdonos	-	-
Átlag	829,8 MFt	

11. táblázat: Nagyágréguláció mennyit fordított az Ön cég K+F tevékenysége 2008-ban? (szignifikancia táblázat)
Forrás: Saját szerkesztés

Milyen tendenciát mutat a K+F ráfordítások összege? (szignifikancia táblázat)		
Sektor	Családi	Névtelen
Régió	-	-
Lezárás	-	-
Lezárt vállalat	-	-
Azérti vállalat	-	-
Gazdasági forma	-	-
Alakulás dátum	-	-
Összesen	24,9%	33,8%

12. táblázat: Milyen tendenciát mutat a K+F ráfordítások összege? (szignifikancia táblázat)
Forrás: Saját szerkesztés

A K+F ráfordítások hány százaléka költség és beruházás? (szignifikancia táblázat)			
	Költség	Beruházás	
Szakor	-	-	
Régió	-	-	
Levelem	-	-	
Levelem változása	-	-	
Adóterhelés	-	-	
Adóterhelés változása	-	-	
Gazdasági forma	-	-	
Alakulás dátuma	-	-	
Tulajdonos	-	-	
Átlag	63,9%	36,1%	
13. táblázat: A K+F ráfordítások hány százaléka költség és beruházás? (szignifikancia táblázat)			
Forrás: Saját számítások			
A K+F ráfordítások hány százaléka külföldi, hazai és saját forrás? (szignifikancia táblázat)			
	Külföldi forrás	Hazai forrás	Saját forrás
Szakor	-	-	-
Régió	-	-	-
Levelem	-	-	-
Levelem változása	-	-	-
Adóterhelés	-	-	-
Adóterhelés változása	-	-	-
Gazdasági forma	-	-	-
Alakulás dátuma	-	-	-
Tulajdonos	-	-	-
Átlag	+ Külföldi (21,2%) - Magyarai (0,9%)	+ Külföldi (17,4%) + Magyarai (89,7%)	-
	11,7%	27,8%	60,5%
14. táblázat: A K+F ráfordítások hány százaléka külföldi, hazai és saját forrás? (szignifikancia táblázat)			
Forrás: Saját számítások			

Nagyságrendileg hányan dolgoztak az Ön cégének kutatás-fejlesztési munkán 2008-ban? (szignifikancia táblázat)			
Sektor	-	-	-
Régió	-	-	-
Lezám	-	-	-
Lezám változása	Növekedés (78 %)	0,465	Csökkenés (19 %); Válságban (19 %)
Abernetel	-	0,367	-
Abernetel változása	-	-	-
Gazdasági forma	-	-	-
Alakulás dátum	-	-	-
Tulajdonos	Külföldi (37 %)	-	Magyar (11 %)
Átlag		23,16	
15. táblázat: Nagyságrendileg hányan dolgoztak az Ön cégének kutatás-fejlesztési munkán 2008-ban? (szignifikancia táblázat)			
Forrás: Saját számítások			
Milyen tendenciát mutat a K+F dolgozók száma? (szignifikancia táblázat)			
	Csökkenés	Változatlan	Növekedés
Sektor	-	-	-
Régió	-	-	-
Lezám	-	-	-
Lezám változása	+ Csökkenés (58,4 %); - Változatlan (9,5 %)	-	-
Abernetel	-	-	-
Abernetel változása	- Növekedés (8 %)	-	-
Gazdasági forma	-	-	+ Kft, 62,1 %; - Zrt, 8,1 %
Alakulás dátum	-	-	-
Tulajdonos	-	-	+ Külföldi (45 %); - Magyar (24 %)
Összesen	23,1 %	56,5 %	16,5 %
16. táblázat: Milyen tendenciát mutat a K+F dolgozók száma? (szignifikancia táblázat)			
Forrás: Saját számítások			

A K+F dolgozók hány százaléka kutató, fejlesztő (diplomás), segédsemmilyzet (nem diplomás) és egyéb fizikai és nem fizikai foglalkozású? (szignifikancia táblázat)

	Kutatók, fejlesztő (diplomás)	Segédsemmilyzet (nem diplomás)	Egyéb fizikai és nem fizikai foglalkozású
Szakter	-	-	-
Regio	-	-	-
Leccam	-	-	-
Leccam vállalkozás	-	-	-
Aberdeen	-	-	-
Aberdeen vállalkozás	-	-	-
Gazdasági forma	-	-	-
Alakulás dátum	-	-	-
Tulajdonos	-	-	-
Átlag	67,4%	21,5%	11,1%

17 táblázat: A K+F dolgozók hány százaléka kutató, fejlesztő (diplomás), segédsemmilyzet (nem diplomás) és egyéb fizikai és nem fizikai foglalkozású? (szignifikancia táblázat)
Forrás: Saját szerkesztés

A K+F dolgozók hány százaléka külföldi ösztöndíjas/vendégkutató, hazai ösztöndíjas/vendégkutató és saját dolgozó? (szignifikancia táblázat)

	Külföldi ösztöndíjas/vendégkutató	Hazai ösztöndíjas/vendégkutató	Saját dolgozó
Szakter	-	-	-
Regio	-	-	-
Leccam	0,363	-	-
Leccam vállalkozás	-	-	-
Aberdeen	-	-	-
Aberdeen vállalkozás	-	-	-
Gazdasági forma	-	-	-
Alakulás dátum	-	-	-
Tulajdonos	-	-	-
Átlag	1,0%	10,8%	88,2%

18 táblázat: A K+F dolgozók hány százaléka külföldi ösztöndíjas/vendégkutató, hazai ösztöndíjas/vendégkutató és saját dolgozó? (szignifikancia táblázat)
Forrás: Saját szerkesztés

Az elmúlt évben hozzávetőleg hány fizetés információforrert (szakönyvek, szakönyvelemek, jelentések, adatbázisok, információs hozzáférések, egyéb) voltak igénybe? (szignifikancia táblázat)

	-
Szakter	-
Regio	-
Leccam	0,311
Leccam vállalkozás	-
Aberdeen	0,466
Aberdeen vállalkozás	-
Gazdasági forma	-
Alakulás dátum	-
Tulajdonos	-
Átlag	19 db

19 táblázat: Az elmúlt évben hozzávetőleg hány fizetés információforrert (szakönyvek, szakönyvelemek, jelentések, adatbázisok, információs hozzáférések, egyéb) voltak igénybe? (szignifikancia táblázat)
Forrás: Saját szerkesztés

Az információforrások hány százaléka külföldi és hazai? (szignifikancia táblázat)

	Külföldi	Hazai
Szakter	-	-
Regio	-	-
Leccam	0,368	-0,368
Leccam vállalkozás	-	-
Aberdeen	0,433	-0,433
Aberdeen vállalkozás	-	-
Gazdasági forma	-	-
Alakulás dátum	-	-
Tulajdonos	-	-
Átlag	36,4%	63,6%

20 táblázat: Az információforrások hány százaléka külföldi és hazai? (szignifikancia táblázat)
Forrás: Saját szerkesztés

Az elmúlt évben hozzávetőleg hány kutató-fejlesztő helyet (akadémiai, felsőoktatási, vállalati) működtek együtt? (szignifikancia táblázat)			
Szakor	+	-	-
Régió	-	-	-
Lezám	-	-	-
Lezám vállalkoz	-	-	-
Akadém	-	-	0,469
Akadém vállalkoz	-	-	-
Gazdasági forma	-	-	-
Alakulás dátum	-	-	-
Tulajdonos	-	-	-
Átlag			4 db

21. táblázat: Az elmúlt évben hozzávetőleg hány kutató-fejlesztő helyet (akadémiai, felsőoktatási, vállalati) működtek együtt? (szignifikancia táblázat)
Forrás: Saját szerkesztés

Az együttműködések hány százaléka külföldi és hazai? (szignifikancia táblázat)			
Szakor	Külföldi	Hazai	
Régió	-	-	-
Lezám	0,320	-0,320	-
Lezám vállalkoz	-	-	-
Akadém	-	-	-
Akadém vállalkoz	-	-	-
Gazdasági forma	-	-	-
Alakulás dátum	-	-	-
Tulajdonos	+ Külföldi (26,9%); - Magyar (9,9%);	- Külföldi (23,1%); + Magyar (90,1%);	-
Átlag	19,4%		81,6%

22. táblázat: Az együttműködések hány százaléka külföldi és hazai? (szignifikancia táblázat)
Forrás: Saját szerkesztés

Az elmúlt évben hozzávetőleg hány kutatási témájuk, kísérleti fejlesztési feladtuik volt? (szignifikancia táblázat)			
Szakor	+	-	-
Régió	-	-	-
Lezám	-	-	-
Lezám vállalkoz	-	-	-
Akadém	-	-	-
Akadém vállalkoz	-	-	-
Gazdasági forma	-	-	-
Alakulás dátum	-	-	-
Tulajdonos	-	-	-
Átlag			13 db

23. táblázat: Az elmúlt évben hozzávetőleg hány kutatási témájuk, kísérleti fejlesztési feladtuik volt? (szignifikancia táblázat)
Forrás: Saját szerkesztés

A kutatási témák, kísérleti fejlesztési feladatok hány százaléka alapvető kutatási téma, alkalmazott kutatási téma, kísérleti fejlesztési feladat? (szignifikancia táblázat)			
Szakor	Alapvető kutatási téma	Alkalmazott kutatási téma	Kísérleti fejlesztési feladat
Régió	-	-	-
Lezám	-	-	-
Lezám vállalkoz	+ Csaklanc (23,9%); - Vállalkozás (8,8%);	-	-
Akadém	-	-	-
Akadém vállalkoz	- Csaklanc (14,9%); + Vállalkozás (44,3%);	- Csaklanc (88,9%); - Vállalkozás (58,6%);	-
Gazdasági forma	-	-	-
Alakulás dátum	-	-	-
Tulajdonos	-	-	-
Átlag	14,6%	20,9%	99,4%

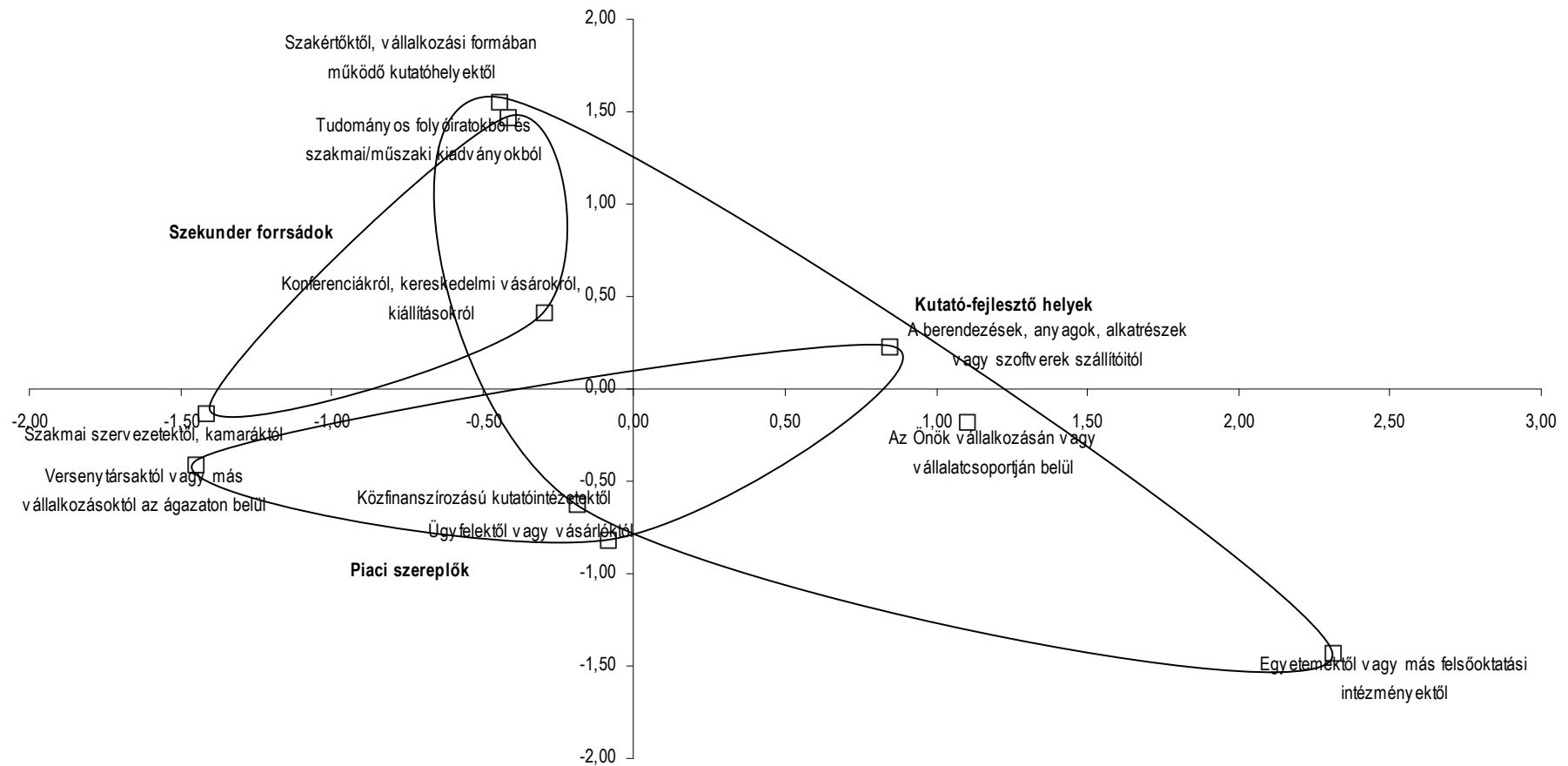
24. táblázat: A kutatási témák, kísérleti fejlesztési feladatok hány százaléka alapvető kutatási téma, alkalmazott kutatási téma, kísérleti fejlesztési feladat? (szignifikancia táblázat)
Forrás: Saját szerkesztés

Az elmúlt évben nagyszegrendileg hány publikációjuk jelent meg? (szignifikancia táblázat)			
	+	-	
Szakor	-	-	-
Régió	-	-	-
Létező	-	-	-
Létező vállalkozás	-	-	-
Átmeneti vállalkozás	-	-	-
Átmeneti vállalkozás	-	-	-
Gazdasági forma	-	-	-
Alakulás dátum	-	-	-
Tulajdonos	-	-	-
Átlag	-	-	-
26 táblázat: Az elmúlt évben nagyszegrendileg hány publikációjuk jelent meg? (szignifikancia táblázat)			
Forrás: Saját szerkesztés			
A publikációk közül hány százalékát külföldi és hazai? (szignifikancia táblázat)			
	Külföldi publikáció	Hazai publikáció	
Szakor	-	-	-
Régió	-	-	-
Létező	-	-	-
Létező vállalkozás	-	-	-
Átmeneti vállalkozás	-	-	-
Átmeneti vállalkozás	-	-	-
Gazdasági forma	-	-	-
Alakulás dátum	-	-	-
Tulajdonos	-	-	-
Átlag	-	-	-
26 táblázat: A publikációk közül hány százalékát külföldi és hazai? (szignifikancia táblázat)			
Forrás: Saját szerkesztés			

Az elmúlt évben nagyszegrendileg hány szabadalmukat jegyezték be? (szignifikancia táblázat)			
	+	-	
Szakor	-	-	-
Régió	-	-	-
Létező	-	-	-
Létező vállalkozás	-	-	-
Átmeneti vállalkozás	-	-	-
Átmeneti vállalkozás	-	-	-
Gazdasági forma	-	-	-
Alakulás dátum	-	-	-
Tulajdonos	-	-	-
Átlag	-	-	-
27 táblázat: Az elmúlt évben nagyszegrendileg hány szabadalmukat jegyezték be? (szignifikancia táblázat)			
Forrás: Saját szerkesztés			
A szabadalmak közül hány százalékát külföldi és hazai? (szignifikancia táblázat)			
	Külföldi szabadalom	Hazai szabadalom	
Szakor	-	-	-
Régió	-	-	-
Létező	-	-	-
Létező vállalkozás	-	-	-
Átmeneti vállalkozás	-	-	-
Átmeneti vállalkozás	-	-	-
Gazdasági forma	-	-	-
Alakulás dátum	-	-	-
Tulajdonos	-	-	-
Átlag	-	-	-
28 táblázat: A szabadalmak közül hány százalékát külföldi és hazai? (szignifikancia táblázat)			
Forrás: Saját szerkesztés			

10. melléklet: MDS térképek

Információforrások igénybevételi MDS térképe

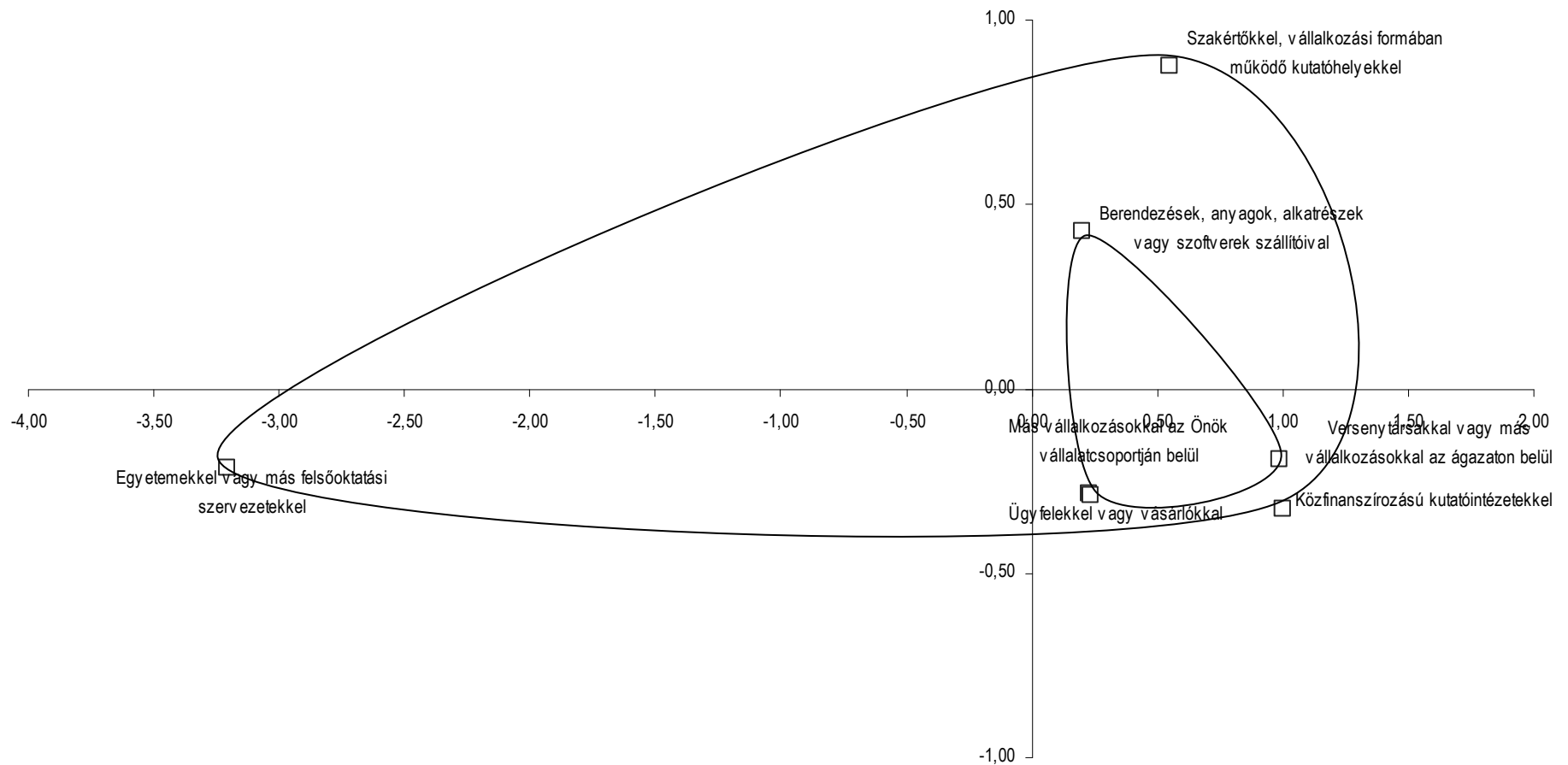


Bázis: K+F tevékenységet folytatók és ehhez információforrásokat igénybevevők közül a kérdésre válaszolók, n=55

1. ábra: Információforrások igénybevételi MDS térképe

Forrás: Saját szerkesztés

Kutató-fejlesztő helyekkel való együttműködés MDS térképe

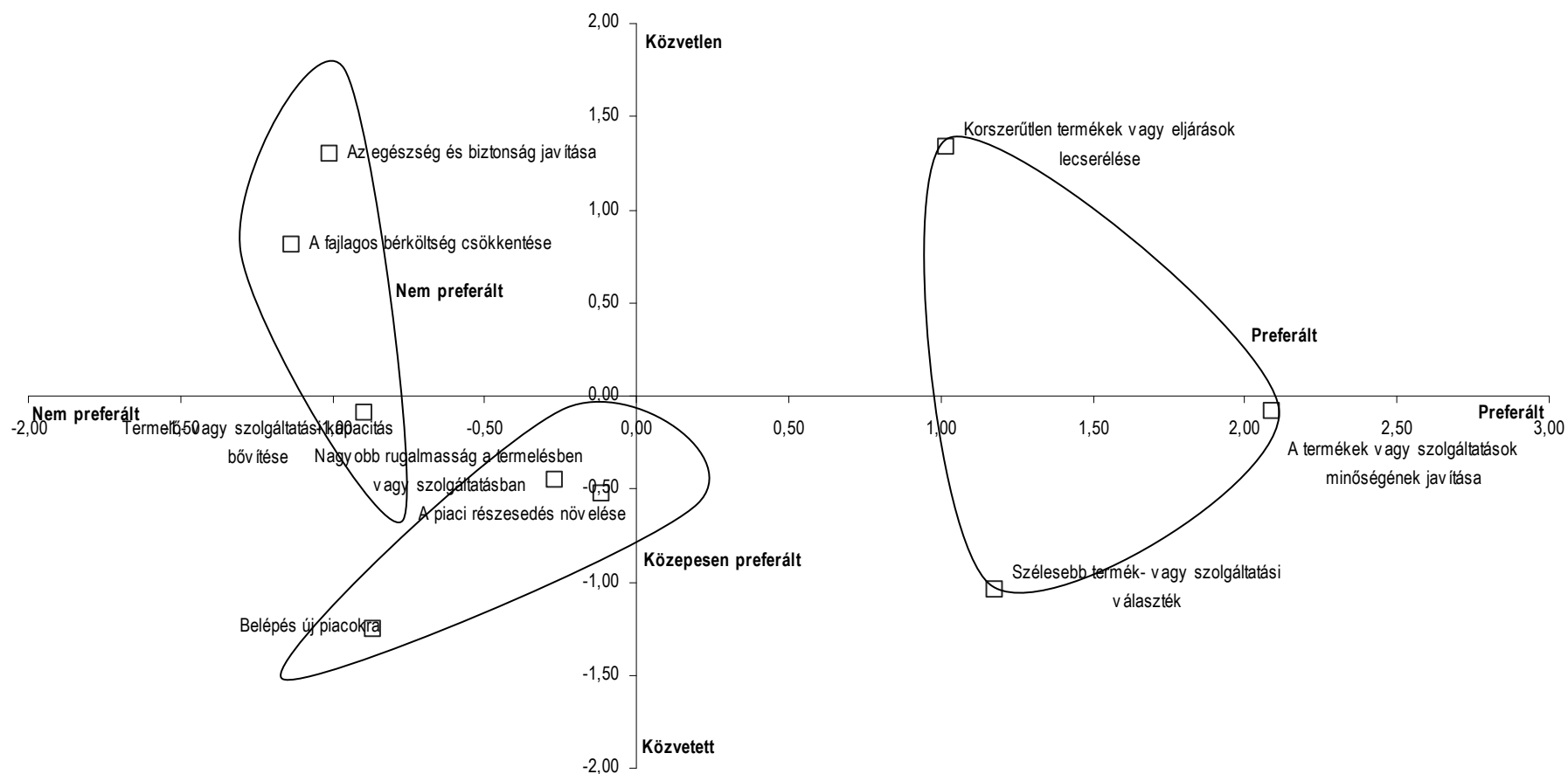


Bázis: K+F tevékenységet folytatók és ehhez kutató-fejlesztő helyekkel együttműködők közül a kérdésre válaszolók, n=51

2. ábra: Kutató-fejlesztő helyekkel való együttműködés MDS térképe

Forrás: Saját szerkesztés

Kutatási témák, kísérleti fejlesztési feladatok MDS térképe



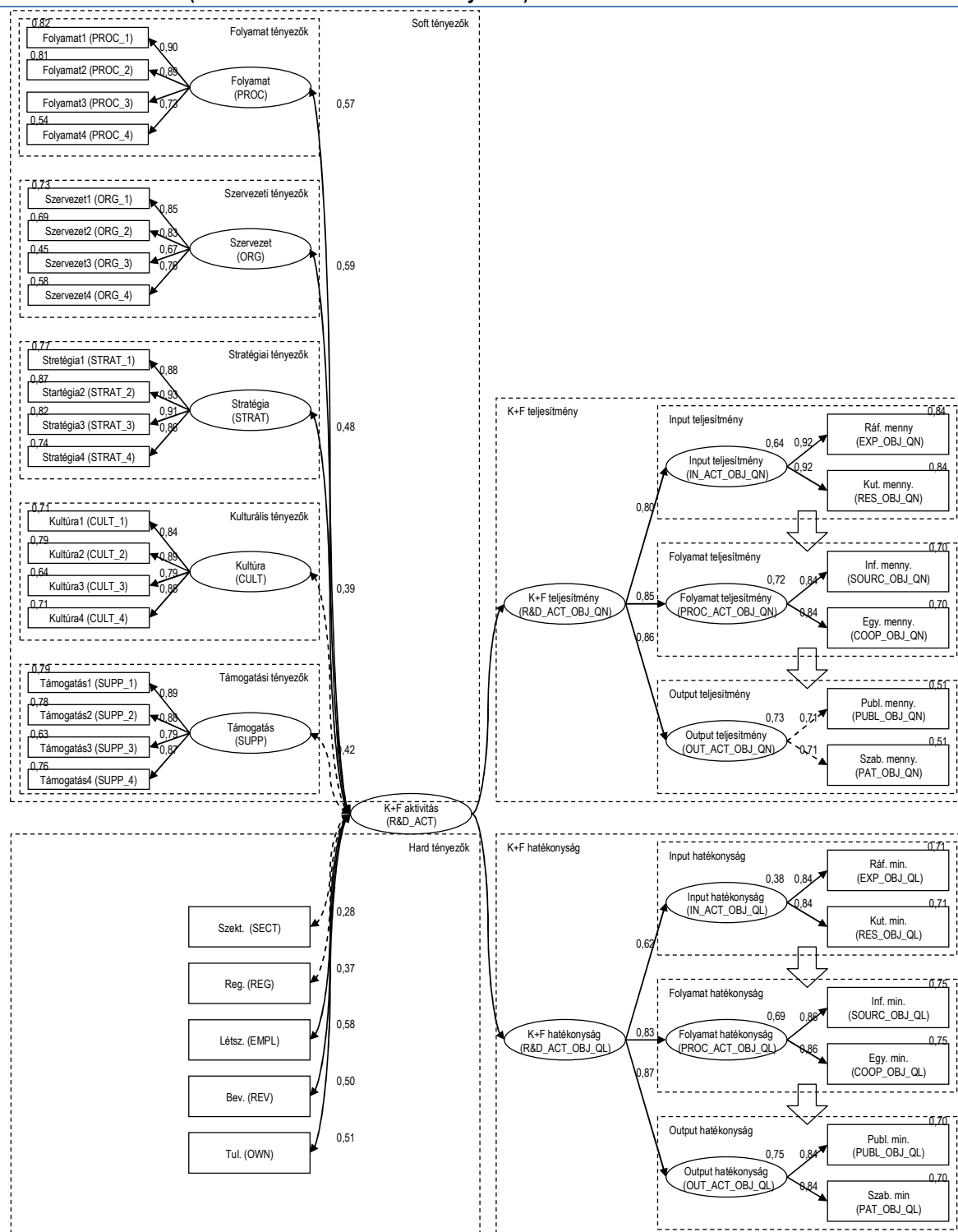
Bázis: K+F tevékenységet folytatók közül a kérdésre válaszolók, n=60

3. ábra: Kutatási témák, kísérleti fejlesztési feladatok MDS térképe

Forrás: Saját szerkesztés

11. melléklet: K+F Aktivitás Modell (kommunalitásokkal és faktorsúlyokkal)

K+F Aktivitás Modell (kommunalitásokkal és faktorsúlyokkal)



1. ábra: K+F Aktivitás Modell (kommunalitásokkal és faktorsúlyokkal)

Forrás: Saját szerkesztés