

## TÖRÖK ÁDÁM–PETZ RAYMUND

### Kísérlet a K+F-intenzitás és az exportszerkezet közötti összefüggések vizsgálatára a magyar gazdaságban

---

Tapasztalati megfigyelések jelzik, hogy a magyar exportteljesítmény az átlagosnál is gyorsabban javul a K+F-intenzív iparágakban. Az összefüggés számszerű igazolásához a cikk először a K+F külkereskedelmi előnyökben játszott szerepéről vallott elméleti felfogásokat tekinti át. Ezt követi egy brit modell adaptációja a magyar gazdaságra. Az adaptációs kísérlet nem hoz teljes sikert, de annak bebizonyítására alkalmas, hogy a külföldi tőke jelentős hányada mellett működő iparvállalatok exportteljesítményében valóban fontos tényező a K+F. Jóval szignifikánsabb eredményt hoz a K+F-intenzitás pontozásos mérése. Az eredmények interpretációs problémái azt sugallják, hogy az átmeneti gazdaságok szakosodási modelljeinek vizsgálata talán érdekes, új területet nyithat a nemzetközi kereskedelem elméletében.\*

---

#### Elméleti előzmények

Annak felismerése, hogy a versenyképesség alakulását technológiai, illetve K+F-tényezők is jelentősen befolyásolják, az úgynevezett Leontief-paradoxonra nyúlik vissza.<sup>1</sup> Leontief számításai szerint a magas műszaki fejlettségüknek köszönhetően versenyképes gazdaságok (Leontief példájában az Egyesült Államok) komparatív előnyeiket nem lehet sem tőke-, sem munkaerő-állományukra visszavezetni, ha nem veszik figyelembe ezeknek a tényező-állományoknak a szerkezetét, illetve minőségi jellemzőit. A minőségi szempontokat viszont úgy lehetett beépíteni, hogy harmadik, új termelési tényezőként bevezették a szellemi tőkét, illetve a szakképzett munkaerőt (Heckscher–Ohlin-modell). Innen már csak egy lépés volt az innováció, illetve a K+F versenyképesség-teremtő szerepének a kimutatása.

A hatvanas évektől a külkereskedelmi elméletek úgynevezett neotechnológiai irányzata önálló vizsgálati területté avatta a K+F versenyképesség-teremtő szerepét. Az elmélet alap gondolata akkor még az volt, hogy a korszerű technológiák birtoklására azért alapulhatnak versenyképességi előnyök, mert azok áramlása erősen korlátozott (Török [1986] 32. o.). Ehhez azonban hozzá kell tennünk, hogy a szakirodalom akkor még nem tárta fel a piaci szereplők, illetve a versenytársak közötti sokrétű együttműködési rendszereket (a stratégiai szövetségek) kiemelkedő világkereskedelmi és K+F-szerepét.

A hatvanas és hetvenes évek empirikus elemzési kísérletei között több olyan akadt,

---

\* A cikk A magyar exportstruktúra átalakulása és a K+F-intenzitás kapcsolata című, a Gazdasági Minisztérium felkérésére 1998-ban készített tanulmányon alapszik. A kutatást a GKI Gazdaságkutató Rt. koordinálta. A kutatásban a jelen cikk szerzőin kívül közreműködött Papanek Gábor, Ványai Judit és Viszt Erzsébet.

<sup>1</sup> A paradoxon részletes elemzését a hazai szakirodalomban lásd Török [1986] 21–24. o.

amelynek egyes módszertani elemei, illetve tanulságai ma is érvényesek, vagy legalábbis felhasználhatók. Többnyire a K+F-ben foglalkoztatott munkaerő arányát vagy relatív foglalkoztatási költségeit alkalmazták az egyes iparágak vagy szakágazatok technológia-, illetve K+F-igényességének mérőszámaként.<sup>2</sup>

*Statistikai-módszertani szempontból* ez a vártnál gyengébb elemzési eszköznek mutatkozott, mert a nemzetközi összehasonlításokban komoly zavart okozott, hogy az egyes országok munkaügyi statisztikái rendre máshol húzták meg a határt a magasán képzett (*skilled*) és az alacsonyabban képzett (*semi-skilled, unskilled*), vagy a termelésben közvetve foglalkoztatott fehérgalléros és a közvetlen termelőmunkát végző kékgalléros munkaerő között.

Növelte a módszertani bizonytalanságot az is, hogy a valóban korszerű iparágakban egyre gyengült a kapcsolat az egyes foglalkoztatási (munkaerő-) csoportok termelési szerepe és az iparág K+F-potenciálja, illetve termelésének vagy exportjának K+F-intenzitása között. Világosan fogalmazva ez annyit jelent, hogy a legkorszerűbb iparágak már nem feltétlenül azok, amelyek a legnagyobb arányban foglalkoztatnak magasán képzett munkaerőt, mert a K+F-eredmények, illetve a legkorszerűbb technológiák növekvő mértékben a termelést végző vállalatokon kívül keletkeznek.

*Vállalatgazdasági szempontból* pedig azért csökken a munkaerő-állomány struktúrájának a vállalatok K+F-kiadásainak mértékére vagy arányára utaló szerepe,<sup>3</sup> mert az egyes nemzetközi vállalatcsoportokon belül kialakuló munkamegosztás következtében a csúcstechnológiai termékeket gyártó  $A$  vállalatcsoport  $X$  országban összeszereléssel foglalkozó  $A_{vi}$  tagja a vállalatcsoport egészétől nagyban eltérő foglalkoztatási struktúrát mutathat (a magasán szakképzett munkaerő viszonylag csekély arányával), ha ennél a tagvállalatnál nem folyik K+F-tevékenység. Ettől függetlenül azonban a tagvállalat kínálata korszerűnek, versenyképesnek, akár „csúcstechnológiának” mutatkozhat, és ez a tény kedvező színben tüntetheti fel az adott  $X$  ország iparát és exportszerkezetét is. Az egyes országok K+F-szektorának fejlettsége és iparuk versenyképessége között összefüggést kereső elemzések egyik iránya mégis a Heckscher–Ohlin-elmélet nyomdokain jár. Követői – egyre kifinomultabb módszerekkel – a termelési tényezőkkel való ellátottság különféle mutatóiból próbálnak következtetni az egyes iparágak, illetve szakágazatok K+F-potenciáljára, és az így kialakuló képet vetik össze a versenyképességi mutatókkal.

A hatvanas-hetvenes évek neotechnológiai elemzési kísérletei azonban megnyitottak egy másik modellezési utat is. Ez a megközelítés megfordítja a tényezőintenzitási modell logikáját: e modellben az egyes termékek (iparágak) nemzetközi piacain versenyző termelők között a nemzeti adottságok alapján mutatkoznak tényezőellátottságbeli és -intenzitásbeli különbségek, tehát a termékpiacokonkénti versenyhelyzet a nemzeti hovatartozástól függ.<sup>4</sup> A homogén technológiákat feltételező modellcsoportban viszont a versenyhelyzetet elsősorban az dönti el, hogy a versenykövetelményeknek legalább minimálisan megfelelő országok közül melyik tud több high-tech kapacitást kiépíteni és exportja szolgálatába állítani.

Ennek a gondolkodásmódnak a látványos példája volt *Gérard Lafay* francia közgazdász több, a hetvenes években közzétett tanulmánya (*Lafay* [1974], [1976]; *Brender–Chevallier–Lafay* [1977]). Modelljében először felállította az iparágak nemzetközileg egységesnek tekintett rangsorát műszaki korszerűségük<sup>5</sup> és K+F-intenzitásuk szerint, majd az egyes országok „specializációs teljesítményét” pontozással állapította meg úgy, hogy az az ország kapott több pontot, amelynek exportjában nagyobb hányadot képviseltek a nemzetközi rangsorban előbbre álló iparágak termékei. A rangsor egyébként szinte kísértetiesen hasonlított a World Economic Forumnak a kilencvenes

<sup>2</sup> Az ismertebb szerzők közül itt *Baldwin* [1971], *Kenen* [1965] és *Keesing* [1967] munkáira, valamint *Hufbauer* [1970] összefoglaló áttekintésére érdemes felhívni a figyelmet.

<sup>3</sup> Látni fogjuk: ez az érv hasonló a fentihez, mert végeredményben azt jelenti, hogy a K+F-funkció egyre gyakrabban a szűken vett termelővállalaton kívülre kerül.

<sup>4</sup> S emiatt a modell azt „jelzi előre”, hogy a K+F-erőforrásokkal jól ellátott ország minden kutatásigényes iparágban komparatív előnyökre számíthat, a többiben viszont inkább versenyhátrányokra.

<sup>5</sup> Ezt azonban – jobb közelítő mutató híján – az egyes termékcsoportok nemzetközi keresletének dinamikájával próbálta jellemezni. Így a nagyobb világkereslet-növekedésű termékcsoportokat tekintette a korszerűbbeknek.

években évente közzétett nemzetközi „versenyképességi” országlistájára: itt is, ott is a japánok, az amerikaiak, a svájciak és a németek foglalták el a vezető helyeket.

A hatvanas és hetvenes évekbeli szakirodalmi példák azt jelzik, hogy a K+F-potenciál és a külpiaci versenyképesség közötti összefüggések mérésének néhány korszerű alapelve már akkor is kialakult. Ezeket azonban csak ritkán sikerült tesztelni valóban elfogadható és homogén adatbázison, és a modellezési módszerek is viszonylag kezdetlegesek voltak. A nyolcvanas évtizedben ebben a tekintetben azért hozott áttörést, mert az adatbázisok és az adatkezelési módszerek minősége hirtelen megjavult. Az elemzések közgazdasági tartalma csak részleteiben módosult – mégis a jóval fejlettebb módszertani háttér miatt sokkal komolyabb és megfoghatóbb következtetések levonására nyílt lehetőség.

### A K+F-háttér és az exportteljesítmény mérési problémái

A K+F-háttér mérésének eszközei eredetileg a humán tőke gazdaságtanából származnak.<sup>6</sup> A hatvanas-hetvenes évek módszertanilag igényesebb kísérleteiben (*Keasing* [1965], *Hufbauer* [1970], *Baldwin* [1971]) az iparágak egymáshoz viszonyított humántőke-ellátottsági szintjeit az iparági átlagbérek különbségeivel, illetve a szakképzettségi kategóriák iparági megoszlási mutatóiban mutatkozó különbségeivel próbálták mérni. Ezek a módszerek nem tettek lehetővé elfogadható minőségű nemzetközi összehasonlítást – valóban, a hivatkozott három szerző egyaránt csak amerikai adatokkal dolgozott. Arra is történt kísérlet, hogy a humántőke-, illetve a K+F-igényességet az iparágankénti munkaerő-állomány arányában képződő hozzáadott értékkel közelítsék, de itt ugyancsak az Egyesült Államok komparatív előnyeinek, illetve versenypozícióinak a számszerűsítése volt a fő kutatási cél (*Lary* [1968]). Arra azonban több szerző már akkoriban is rámutatott, hogy más dolog az egyes országok komparatív előnyeinek kialakulására magyarázatot keresni *egyetlen* elméleti dimenzióban (például egy technológiailag igen fejlett ország esetében az export humántőke-, illetve K+F-intenzitását vizsgálva), és megint más dolog a korszerű, K+F-igényes termékek világgereskedelmének vizsgálata.<sup>7</sup>

A különféle külkereskedelmi elméleteket együtt tesztelő szerzők (a többi között *Hufbauer* [1970], *Hirsch* [1974], *Arad-Hirsch* [1981]) mind arra jutottak, hogy a *neotechnológiai* elméletrendszer, illetve a Heckscher-Ohlin-elméletnek a K+F-intenzitással, illetve a szellemi tőkével is számoló úgynevezett *neofaktor* változata önmagában nem elegendő még a műszakilag legfejlettebb gazdaságok exportteljesítményének magyarázatára sem. Ugyanakkor ezek az elméletek, illetve a rájuk épülő mérési módszerek jó alapul szolgálnak a világgereskedelem *high-tech* részében a versenyképesség, illetve a versenyképességet befolyásoló nemzeti adottságok mérésére.

E felismerés alapján a hetvenes évek második felétől számos kutató próbálkozott meg azzal, hogy csak a korszerűnek, illetve K+F-igényesnek mondható iparágakban keresse meg az exportteljesítmény külkereskedelmi adatokból könnyen mérhető alakulásának a magyarázatát. Az Egyesült Államokat kivéve a többi OECD-ország K+F-potenciáljának mérésére eleinte jó közelítő eszköznek látszott az *egyes országok Egyesült Államokban bejegyzett szabadalmainak száma* (*Pavitt-Soete* [1980]),<sup>8</sup> de – mivel az összehasonlításához nem lehetett egyszerre több ország szabadalmi

<sup>6</sup> Ennek klasszikus műve magyarul: *Schultz* [1983].

<sup>7</sup> Erre a kutatási irányra Balassa Béla mutatott klasszikus példát a *megnyilvánult komparatív előny* (RCA) mutató – ismertetését lásd *Török* [1996] – talán legismertebb alkalmazási kísérletében (*Balassa* [1979]). Gondolatmenete szerint a külkereskedelmi struktúrában megnyilvánuló (*revealed*) komparatív előnynek a fejlett országok esetében korrelálnia kell az export humántőke-intenzitásával, és Balassa a fő feladatnak a szintetikus mutatószámként kezelt komparatív előnyök mérését tekintette.

<sup>8</sup> A későbbiekben találkoznunk egy másik elemzéssel, amely a svéd szabadalmak külföldi elterjedése és a tudásáramlás, valamint a külkereskedelmi struktúrák között keresett összefüggést (*Sjöholm* [1996]).

rendszerét adatgyűjtésre felhasználni, viszont a leginkább objektív képet az amerikai szabadalmi adatok szolgáltatathatták – így éppen a világkereskedelem legfontosabb szereplője esett ki az összehasonlításból.

A szabadalmi adatok felhasználása a K+F-potenciál mérésére azért is kérdéses, mert nem számol azzal a ténnyel, hogy csak viszonylag kevés szabadalom testesül meg valóban új technológiában vagy termékben. A „nem megtestesülő” szabadalmak részben az adott ország diffúziós rendszerének hibái vagy a szabadalomtulajdonos cég tőkehiánya miatt nem jutnak el a megvalósításig. Van azonban nem kevés – főleg új keletű – példa arra is, hogy a szellemi tulajdon védelmét (s így a szabadalmakat) nem a ténylegesen megvalósítani kívánt innovációk védelmére használják, hanem arra, hogy K+F-versenytársakhoz közvetve a piaci magatartásuk megzavarására alkalmas információkat juttassanak el (Fleischer [1997]).

A K+F-potenciál közelítő mérésének másik módszerét dolgozta ki William B. Walker. Modellje az iparágakra, illetve szélesebb termékcsoportokra alkalmazott termékciklus-elméleten alapul. Walker is tudatában volt annak, hogy ez a tág aggregáció elméleti szempontból megengedhetetlen, ezért elsősorban a viszonylag homogén termékeket gyártó iparágakra próbálta alkalmazni modelljét (Walker [1979]). Feltevése szerint a termékciklus felszálló ágában elsősorban azoknak az iparágaknak a termékeit találhatjuk meg, amelyeknél pozitív és erős korreláció mutatkozik a K+F-kiadások és az export növekedése között. Számításai azonban – s az adott esetben ez talán éppen a legrosszabb eredmény – csak egyes iparágakra és néhány különösen fejlett, a nemzetközi K+F-ben és a világkereskedelemben is meghatározó szerepet játszó országra erősítették meg alapfeltevését.

*A témakör kutatói körülbelül a hetvenes évek végére jutottak el oda, hogy már nem tekintették analóg dolognak a humántőke-ellátottságot és az egyes iparágak K+F-intenzitását.* Ez a feltevés eredetileg elsősorban azokra az országokra – különösen az Egyesült Államokra – lehetett elfogadható, ahol a magas humántőke-ellátottság eredeti és jelentős részben exportorientált K+F-ben testesült meg. Számos más országban viszont a magas humántőke-ellátottság főleg nem eredeti K+F-re utalt, hanem elsősorban adaptációt jelentett. Sőt, a mérnökök és természettudományi diplomások relatíve magas száma egyszerű túlképzés eredménye is lehetett, aminek következtében ez a munkaerő nemcsak a K+F-től, de a modern technológiák alkalmazásától is messzire kerülhetett.

Éppen a humántőke-állományuk és a korszerű (vagy annak mondott) iparuk egy részének elvesztését bánó volt szocialista országok – különösen Oroszország – esete a példa arra, hogy a számszerűen kimutatható humántőke-állományt a gyakorlatban nem lehet összekeverni a K+F-bázissal. S ugyanígy, a mégoly jelentős K+F-bázis sem jelent feltétlenül magas arányban K+F-intenzív termelést vagy exportot. A humántőke-ellátottság és a K+F-intenzitás közötti különbség jól látható azokban az elemzésekben, ahol – párhuzamos modellekhez felhasználva – mindkét mutatóval dolgoztak. Példa erre egy nyugatnémet specializációs elemzés (Wolter [1977]), amelyben a szerző egymással szembeállítva próbálta tesztelni a neotechnológiai és a neofaktormodellt.<sup>9</sup>

Wolter megközelítésében a neotechnológiai modell alkalmazásakor a K+F-kiadások árbevételén belüli hányada a célszerűen használható mutató (ez tehát a neotechnológiai iskola szellemében az export K+F-intenzitását méri), a neofaktormodell alkalmazásánál viszont a humántőke mint alapvető termelési tényező állományát kell mérni (például a szakképzettség kategóriák megoszlása alapján). *A nyugatnémet országtanulmány valóban kimutatta, hogy egyes, a műszaki fejlődésben elől haladó iparágak inkább K+F-intenzívek, míg mások humántőke-intenzívek voltak a hetvenes évekbeli nyugatnémet gazdaságban.*

<sup>9</sup> A neotechnológiai iskola a külkereskedelmi versenyelőnyök fő forrásának a műszaki fejlődésből eredő előnyöket – a technológiai fölényt – tekinti, a neofaktor irányzat viszont még nem szakít a komparatív előnyök Heckscher–Ohlin-i fogalomkörével, és ezt a kéttényezős (tőke–munka) komparatívelőny-modellt bővíti három- vagy többtényezősre, bevezetve a humántőkét a magyarázó tényezők közé.

Szintén a hetvenes évek végén terjedt el a külgazdasági szakirodalomban egy másik fontos felismerés a külkereskedelmi előnyök technológiai tényezőivel kapcsolatban. Több kutatásból<sup>10</sup> kiderült ugyanis, hogy az egyes fejlett országok komparatív előnyei általában, de különösen a K+F-intenzív szektorokban nagyban függenek az export földrajzi szerkezetétől. Így nem bizonyultak elegendőnek az egyes országok teljes exportjára vonatkozó számítások, mert például a francia gazdaságról kimutatták, hogy K+F-igényes exportja igen versenyképes Fekete-Afrikában, de erősen deficitese az Egyesült Államok mellett a legtöbb fejlett ipari országgal szemben. A teljes export átlagadataiban pedig sem az egyik, sem a másik szélsőséges strukturális vonás nem jelenik meg.

A neotechnológiai elmélet külkereskedelemmel kapcsolatos megállapításai sohasem valósulhattak meg elméletileg steril formában, a neofaktormodell tartalmi feltételeinek és elemzési eszköztárának teljes kizárásával. Kirsty Hughes hangsúlyozza, hogy az export versenyképességének növekedését lehetővé tevő műszaki haladás a neotechnológiai elmélet szerint nem lehet teljesen exogén és költségmentes (Hughes [1986] 48. o.), hiszen a K+F-költségek mellett az új technológiák és termékek bevezetésének költségtérheit is az exportáló gazdaságnak kell viselnie. Ez pedig annyit jelent, hogy a K+F-intenzív export felfuttatása nagy valószínűséggel megnöveli az állótőke-igényességet is a gazdaságban, s így a neotechnológiai elmélet következtetései megvalósulását részben a neofaktor-iskola módszertanának bekapcsolásával lehet lemérni.

A Hughes [1986] – a K+F és az export közötti összefüggéseket vizsgáló – kötet a külkereskedelmi elméletek fejlődése szempontjából egyébként határátkönek tekinthető, mert a nyolcvanas évek közepén a kutatások súlypontja a külkereskedelemből nyerhető előnyökről áttolódott a piac értelmezésének és a versenyviszonyok elemzésbe való bekapcsolásának a problémáira. Mindaddig a modellek alapfeltételeként szerepelt a tiszta verseny és a tökéletes piacműködés. A nemzeti piacok működésével elsősorban a piaci koordináció elmélete és a versenygazdaságtan, a nemzetközi piacok működésével pedig a kereskedelem-politika elmélete, illetve a nemzetközi gazdaságtan foglalkozott. A két téma terület között azonban mind jobban elmosódtak a határok a világkereskedelem liberalizálása miatt, ami megalapozta a versenypolitika globalizálódására vonatkozó kutatási irányt,<sup>11</sup> a külkereskedelmi elméletben pedig a neoklasszikus piacműködési dogma feladásához vezetett.<sup>12</sup>

Nem lehetett tovább fenntartani azt a mindinkább illúzióvá váló feltevést, hogy a nemzetközi kereskedelemben akkor is a neoklasszikus modellek által alapul vett szabadverseny viszonyok uralkodnak, ha e viszonyok fennállását a nemzeti piacok működésének elméletei már régen nem fogadják el. Ebben a nagy jelentőségű szemléletváltozásban valószínűleg volt némi szerepe annak a körülménynek is, hogy a technológiaigényes (tudásintenzív) termékek piacain általánosak, sőt törvényszerűek a működési zavarok (Hughes [1986] 41–42. o.). Így pedig a nemzetközi kereskedelem gyors szerkezeti átalakulásának a műszaki fejlődéssel összefüggésbe hozható részét valójában már nem lehetett neoklasszikus kereskedelemelméleti alapon vizsgálni.

A szemléletváltozás egyfelől tehát elméleti jellegű volt, és kutatási követelményé tette a tökéletlen piacműködés modelljeinek figyelembevételét.<sup>13</sup> A szemléletváltozásban azonban jócskán szerepet játszottak gyakorlati megfontolások is, és az utóbbi évek számszerű elemzési, illetve modellezési kísérletei már erősen tükrözik ezek hatását.

<sup>10</sup> A brit gazdaságra Cable–Rebelo [1980], a franciára pedig Lassudrie-Duchene–Mucchielli [1979] tanulmányából.

<sup>11</sup> Ennek áttekintéseként lásd Lloyd [1998].

<sup>12</sup> A változás valószínűleg legjobb, a gazdaságpolitikai összefüggésekre is bőven kitérő, tankönyvszerű összefoglalása: Krugman–Obstfeld [1991]. Korai áttekintésként a hazai szakirodalomban lásd Török [1989b].

<sup>13</sup> A későbbiekben látni fogjuk, hogy ezt a követelményt a K+F és az export közötti összefüggéseket kereső kutatók szinte egyikének sem sikerült maradéktalanul figyelembe vennie.



### Néhány kutatási hipotézis

Az elméleti nehézségek mellett a módszertanilag igényesebb elemzések számának növekedése egyre világosabbá tette, hogy csak jelentős – s néhol a mind határozottabban meghaladni kívánt neoklasszikus rendszerhez visszanyúló – leegyszerűsítő feltételezésekkel lehet csak megteremteni az összhangot a két különálló terület, a K+F-, illetve innovációelemzés és a külkereskedelmi vizsgálatok között. A következő problémák mindeképpen leegyszerűsítéseket követelnek meg az elemzésekben.

1. *Az ágazati és a termékszemplélet konfliktusa.* A termelési és a K+F-statisztikák ágazati bontásban (TEÁOR vagy ISIC rendszer) közlik adataikat (például a gépipar itt elemzési, illetve adatközlési egység), a nemzetközi kereskedelem statisztikai viszont *termékszempléletűek*. Itt tehát az számít, hogy milyen termék (például gép) kerül forgalomba, az viszont nem, hogy ezt melyik szektor vagy ágazat bocsátotta piacra (amely nem feltétlenül például a gépipar). A különbség éppen a K+F-statisztikák és a nemzetközi kereskedelmi statisztikák összehasonlításánál különösen szembeötlő: lehetséges, hogy egy gépipari cégnél számba vett K+F-kiadás más iparágak külpiazi versenyképességét növeli, ha az ott gyártott gépeket nem exportálják, hanem – mondjuk – a belföldi vegyipar korszerűsítéséhez használják fel.

2. *A nemzetközi összehasonlítás és a belföldi ágazati elemzés közötti ellentmondás.* Ez a probléma gyakori minden olyan nemzetközi összehasonlító elemzésnél, ahol kétféle mércét, illetve skálát kell egyszerre használni. Az egyes szektorok vagy iparágak K+F-intenzitását vagy humántőke-igényességét például mérni lehet és kell a többi belföldi szektorral vagy iparággal összehasonlítva, és meg kell határozni ebből a szempontból a helyüket a nemzetközi mezőnyben is. Az utóbbi összehasonlítás mércéjét viszont nem lehet kétségszűrőmentesen kialakítani, mert a nemzeti rangsorok „átlagolására” (azaz összevonására) nincs megfelelő módszer. A gyakorlatban általában tapasztalati alapon dolgoznak ki olyan sémákat, amelyekben a K+F-intenzitás vagy a humántőke-igényesség szerint az iparágakat országoktól függetlenül csoportosítják.<sup>14</sup>

Feltűnő, hogy az OECD sémája erősen aggregált iparágakat tartalmaz, ami jelentős pontatlanságokat okoz.<sup>15</sup> Valószínű azonban, hogy még a fontosabb OECD-országok iparának nemzeti technológiai rangsorai között is csak ilyen magas aggregációs szinten lehetett megtalálni a „legnagyobb közös nevezőt”. Mivel pedig az egyes iparágak – főleg a multinacionális vállalatok korában – nem párhuzamos (*kompetitív*) struktúrákat kiépítve, hanem sokkal inkább *komplementer* módon települnek a különböző országokba, az ilyen és hasonló rangsorok vagy sémák sokkal kevésbé fogadhatók el a bedolgozó vagy összeszerelő ipari tevékenységet folytató országokra, mint azokra, amelyekben belföldi K+F-re épül rá a csúcstechnológiai ipar.<sup>16</sup>

<sup>14</sup> *Buigues és Jacquemin* például az Európai Unió és az Egyesült Államok csúcstechnológiai szektorainak versenyképességét összehasonlító elemzésében a csúc-, a közepes és a gyenge technológiai háttérű iparágakat egyszerűen az OECD besorolása alapján különbözteti meg. Ebben a sémában a repülőgépgyártást és -javítást, a gyógyszeripart, az iroda- és adatfeldolgozó gépek gyártását, az elektromos és elektronikus gépgyártást, valamint az optikai készülékek és műszerek gyártását sorolják a csúcstechnológiai iparágak közé (*Buigues–Jacquemin* [1997] 10–11. o.).

<sup>15</sup> Például az erőművi berendezések vagy a sportautók gyártását nem sorolja ide, mert azok a „közepes” csoportba sorolt általános gépgyártásba és gépkocsiparba tartoznak. Ugyanakkor biztos, hogy mondjuk a tápszergyártás vagy a passzív elektronikus alkatrészek gyártása csúcstechnológiai háttér nélkül is lehet magas versenyképes.

<sup>16</sup> Magyarország például ma – 1998-ban – már az OECD-séma szerint is számos csúcstechnológiai kapacitással büszkélkedhet, de ezek közül csak a gyógyszeriparnak van jelentős és lényegében az egész iparág mögött álló belföldi K+F-háttere (a magyar gyógyszeripar 1998-ban az ország K+F-ráfordításainak legalább 25 százalékát adja – *Galamb* [1998]). A legtöbb korszerű számítógép-, illetve elektronikai ipari kapacitás (IBM, Siemens, Ericsson, Sony, TDK – a Nokia kivételével) viszont nem mondhat magáénak ilyen háttérrel belföldön.

Mégis, az elemzési gyakorlatban szükség van valamilyen mércére, amely alapján a nemzeti iparstruktúrákat össze lehet vetni a nemzetközi technológiai verseny szempontjaival. Az egyes iparágak belföldön mért K+F-igényessége, illetve humántőke-ellátottsága ráfordításokra utal, azaz csakis a versenyképesség kínálati oldali mutatójaként értelmezhető.<sup>17</sup> Itt tapintható ki a K+F és az exportteljesítmény közötti összefüggés-keresés harmadik fontos módszertani problémája.

3. *Versenyképesség a K+F-ben és az exportban.* Az exportstruktúra átalakulása a kiépülő magyar piacgazdaságban – nagy valószínűséggel – elsősorban versenyképességi kényszerek következménye volt.<sup>18</sup> Jogos ezért feltenni a kérdést: a K+F-nek milyen szerepe volt a magyar ipar versenyképesség-javulásában.

Az áttekintett nemzetközi elemzésekben minden szerző megkerülte a K+F versenyképességének mérési problémáját. Úgy tekintették, hogy a K+F-kapacitás, illetve a humántőke-állomány nem versenyfeltételek között hozza létre és értékesíti a tudást, és a versenyképesség (illetve a régebbi elemzésekben még a komparatív előny) csak attól kezdve értelmezhető, hogy a K+F-kapacitás felhasználásával létrejött és piacra került az ipari termék. A szabadalmi adatok felhasználásával végzett elemzésekben érintőleg szerepet kapott a tudás (az innovációk) piaca, de ennek versenyképesség-mérését elintéztnek vélték azzal, hogy a versenyképesség lehetősége feltétlenül megvan azon innovációk esetében, amelyek tulajdonosai kezdeményezték a szabadalmi védelmet.

Önmagának a K+F-nek, illetve az innovációknak a versenyképesség-méréséhez ma még nem állnak rendelkezésre olyan forgalmi (kereskedelmi) statisztikák, mint amilyenek a külkereskedelmi elemzéseket segítik, az pedig közismert tény, hogy a K+F hatékonysága rövid távon nem mérhető megbízhatóan.<sup>19</sup> Ezért a K+F-nek a kutatás-, illetve technológiaigényes termékek versenyképességére gyakorolt hatása mérésénél nem lehet eltekinteni attól a hipotézistől, hogy egységnyi K+F-erőfeszítés (amit természetesen fajlagos költségekben vagy állományi mutatókban lehet kifejezni) nemzetgazdaságonként vagy – ha a vizsgált iparágak mintája a fajlagos K+F-intenzitási vagy humántőke-ellátottsági mutatók szempontjából országoktól független – iparáganként az egész világgazdaságban azonos mértékben növeli meg a kibocsátás piaci értékét és *ceteris paribus* a versenyképességet.

Ez a hipotézis elméletileg talán elfogadható, vagy legalábbis nem érdemel túl szigorú kritikát akkor, ha hasonló fejlettségű s ezért – feltehetőleg – hasonló K+F-hatékonyságú gazdaságok közötti összehasonlításban alkalmazzák. Az átmeneti gazdaságok esetében azonban az elemzési módszerek megválasztásakor már nagyon vigyázni kell arra, hogy milyen szerepet kaphat benne ez a hipotézis. Nemcsak azért, mert az átmeneti gazdaságokban a belföldi (*endogén*) K+F hatékonysága feltehetően alacsony,<sup>20</sup> hanem azért is, mert a multinacionális vállalatoknak a több átmeneti ország (mindenekelőtt Magyarország, Csehország és Lengyelország) iparában való erős jelenléte miatt ezekben az orszá-

<sup>17</sup> A kínálati és a keresleti oldali versenyképesség-mérés közötti különbségekről lásd Török [1996].

<sup>18</sup> A magyar ipar német és osztrák piaci versenyképessége – a keresleti oldalon mérve – 1990 és 1995 között valóban jelentősen megjavult általában, különösen pedig a gépiparban (Török [1998]). A gépipari versenyképesség-javulásban komoly szerepe volt a magyar vállalatok beépülésének a német és osztrák cégek beszállítói rendszereibe (*Agenda...* [1997]).

<sup>19</sup> A neofaktor-iskola szóhasználatával Hughes ezt úgy fogalmazza meg, hogy „... a K+F kereskedelmi hatásai nem feltétlenül statikusak, illetve egyensúlyi jellegűek. Ezért a K+F szigorúan véve nem tekinthető a többivel analóg termelési tényezőnek” (Hughes [1986] 43. o.).

<sup>20</sup> Nem elsősorban azért, mintha a K+F-erőforrások ezekben az országokban gyenge minőségűek volnának költségeikhez képest, hanem sokkal inkább azért, mert a K+F-eredmények indokolatlanul kis hányada jut el a gyakorlati – gazdasági hasznot produkáló – megvalósításig. Erre (360 pályázat alapján) gazdag példaanyagot szolgáltatott az OMFb megbízásából az MTA IVKI-ben 1996-ben végrehajtott kutatási program az alkalmazott KMÜFA-pályázatok értékeléséről.

gokban a belföldi termelés részben külföldi (*exogén*)  $K+F$ -re épül. Így pedig ezeknek az országoknak az exportjánál mérhető versenyképességben keveredik a kétfajta hatékonyságú endogén és exogén  $K+F$  hatása. Ennek a problémának a kiküszöbölése érdekében a jövőben célszerű megkísérelni, hogy az egyes fontosabb iparágakban becslést adjunk az endogén és az exogén  $K+F$  arányára, illetve az adott iparágak exportjában annak a két résznek a megoszlására, amely az egyik, illetve a másik fajta  $K+F$ -re épül.

### Kísérlet a $K+F$ -intenzitás és az exportszerkezet vizsgálatára a magyar feldolgozóiparban

A szakirodalom áttekintése megmutatta, hogy nem áll rendelkezésre olyan, a nyolcvanas évek közepe óta a  $K+F$  és az exportteljesítmény kapcsolatáról készült számszerű elemzés, amely a kapcsolatrendszer mindkét oldalának alapos vizsgálata után próbálta meg kialakítani következtetéseit. A  $K+F$  exportteljesítményt, illetve versenyképességet javító hatása valójában nem volt a kutatói figyelem középpontjában. Felmerülése esetén kifejezetten aktuális gazdaságpolitikai kérdésre kerestek választ, a Nyugat-Európa fenyegető műszaki lemaradásának – a *Servan–Schreiber* [1970] „amerikai kihívás” tézise óta napirenden lévő – problémáját próbálták elemezni a kilencvenes évek közepén (*Buigues–Jacquemin* [1997]). Részletes, iparágakra vagy szakágazatokra kiterjedő számszerű elemzés azonban ott sem volt cél.

A rendelkezésre álló szakirodalomban ezért mindmáig *Kirsty Hughes* modellje tekinthető a legjobban használható kiindulópontnak. A továbbiakban ezt a modellt vesszük górcső alá, és mutatjuk be átalakítását egy magyar elemzés lehetőségeinek és követelményeinek, valamint az elmúlt évtized szakirodalmi fejleményeinek megfelelően.<sup>21</sup> *Hughes* modellépítési munkájának csak az egyik fázisát mutatjuk be: azt, amelyben a regressziós egyenlet jobb oldalán – a neofaktor-szemlélet alapján – az összes értékesítés exporthányadában mért exportteljesítmény mint függő változó tényezői szerepelnek. Eleve abból indulunk ki, hogy a  $K+F$ -kiadások változója a magyar esetben exogénnek tekinthető.<sup>22</sup>

*Hughes* exportteljesítmény-egyenletének csak az alapvető struktúráját és gondolati alapját vettük át. Habár nem minden változót tudtunk szerepeltetni a magyar modellben, és az exportteljesítményt is máshogyan mértük, elmondható, hogy alapvetően *Hughes* modelljének logikáját követtük.

#### A modell változói

A modellszámítások korrekt elvégzése, valamint az esetleges nemzetközi és későbbi magyar vizsgálati eredmények összehasonlíthatósága érdekében jelentős adattranszformációra volt szükség. A matematikai-statisztikai elemzés alapjául a TEÁOR alágazati (három számjegyű) szintjét jelöltük ki, mégpedig annak Magyarországon 1998. január 1-jétől érvényes változatát, amely teljes egészében megfelel az EU-ban általánosan használt NACE Rev. 3. tevékenységi beosztásnak. A szükséges számításokat részben a KSH, részben a GKI Gazdaságkutató Rt. szakértői végezték el.

Az elemzés végrehajtásához először a szóba jöhető adatok körét vettük számba, majd

<sup>21</sup> Ha külön nem jelezzük, az alfejezet további része a *Hughes* [1986] 9. fejezetre támaszkodik.

<sup>22</sup> Az eredeti modell valójában több lépésben épült fel, és a korábbi lépésekben még az itt már csak exogén változóként megadott  $K+F$ -kiadások mutatója is endogén változó volt. Az elemzésnek ez a része azonban magyar szempontból nem tekinthető relevánsnak, és a  $K+F$ -kiadások alakulásának egyenletét a Magyarországon rendelkezésre álló adatokból nem is lehetne specifikálni.



eldöntöttük, hogy az egyes változóknak mely statisztikai kategóriákat fogunk megfeleltetni. A magyar exportteljesítmény K+F-jellegű tényezőinek számszerűsítésére szolgáló egyenletet a brit egyenlet némi leegyszerűsítésével, egyes, a magyar esetben irrelevánsnak tekinthető változók kiszűrésével alakítottuk át. A brit egyenlet a következő.

$$XC = \alpha_0 + \alpha_1 RD + \alpha_2 RDC + \alpha_3 FR + \alpha_4 FRC + \alpha_5 IK + \alpha_6 IKC + \alpha_7 HS + \alpha_8 TP + \alpha_9 GWC + \alpha_{10} XPC, \quad (1)$$

ahol

$XC$  = a változatlan áron számított (1975=100) export/összes értékesítés arány az 1972–1978 közötti időszakra,

$RD$  = az 1972-re és 1975-re számított K+F-kiadások/hozzáadott érték mutatók számtani átlaga,

$RDC$  = a K+F-kiadások/hozzáadott érték mutató százalékos változása 1972 és 1975 között,

$FR$  = az  $RD$ -nek megfelelő amerikai, francia, nyugatnémet és japán mutató átlaga,

$FRC$  = az  $RDC$ -nek megfelelő amerikai, francia, nyugatnémet és japán mutató átlaga,

$IK$  = az 1974-es és 1975-ös beruházási volumen/tőkeállomány mutató számtani átlaga,

$IKC$  = a beruházási volumen/tőkeállomány mutató százalékos változása 1972 és 1975 között,

$HS$  = a szakképzett munkaerő részaránya a teljes munkaerő-állományból (1971),

$TP$  = a K+F-ben foglalkoztatott tudósok és mérnökök nélkül számított fehérgalléros munkaerő részaránya a teljes munkaerő-állományból (*professional and technical staff – scientists and engineers in R&D*) (1971),

$GWC$  = a nemzetközi kereslet százalékos változása 1972 és 1978 között,

$XPC$  = az export és az import egységérték százalékos változása 1972 és 1978.

A magyar egyenlet első javasolt formája:

$$Y = \alpha_0 + \alpha_1 RD + \alpha_2 RDC + \alpha_3 IK + \alpha_4 IKC + \alpha_5 HS + \alpha_6 TP + \alpha_7 XPC. \quad (2)$$

Az  $Y$  változó tartalma a Hughes-modell szerint az export és az összes árbevétel aránya (exportorientációs mutató), míg a magyar számításban az *export/import* arány. Ezek mellett vizsgáltuk ez utóbbi változónak az EU-ra korlátozott értékét is.<sup>23</sup> Mivel a magyar feldolgozóipari cégek közül a jelentős exportőrök általában jelentős importőrök is, ezért került sor az export/import arány mint potenciális eredményváltozó vizsgálatára. Természetesen az egyes alágazatokba sorolt import nem feltétlenül jelenti az adott alágazat termelői felhasználását. Éppen ezért nem vetettük el az exportorientációs mutató ( $XC$ ) mint eredményváltozó vizsgálatát sem.

Az egyenlet jobb oldalán szereplő változókat a következőképpen vettük figyelembe.

Mivel az  $RD$ , azaz a K+F-kiadások/hozzáadott érték arány a rendelkezésre álló (OECD-, STI/EAS-, STIU- és Database-) adatok alapján csak 1996-ra vonatkozóan számszerűsíthető, ezért az  $RDC$  változót az egyenletből kihagyjuk. Az előbb bemutatott  $RD$  mutató mellett egy alternatív K+F-intenzitást jellemző változót is vizsgálni fogunk. Ez egy olyan pontrendszer, amely a nemzetközi szakirodalom és kutatási gyakorlat alapján az alágazatokat a K+F-igényesség szerint három csoportba rendezi. A három csoportba tartozó iparágak – nagy vonalakban – az 1. táblázat tartalmazza.

Az  $IK$  mutatót a beruházások/saját tőke 1996-ra vonatkozó arányával közelítjük. Az  $IKC$  mutatót a megfelelő adatok hiányában nem tudjuk szerepeltetni az egyenletben.

<sup>23</sup> E megfontolás alapja az, hogy a K+F-intenzitást tekintve az EU piaci jóval igényesebbek, mint Magyarország összes külpiacának „átlaga”. Tehát ez a mutató – elméletileg – szorosabb összefüggést mutat a K+F-intenzitást leíró változókkal, mint az összes export/import arány.

## 1. táblázat

A K + F-intenzitás megoszlása

Alacsony	Átlagos	Magas
Élelmiszeripar Dohányipar	Papír- és nyomdaipar Kőolaj-feldolgozás	Vegyipar Iroda- és számítógépek gyártása
Textil, ruházati ipar fafeldolgozás	Gumi és műanyagtermékek gyártása	Villamos gépek gyártása
Nemfém ásványi Termékek gyártása	Gépek gyártása	Híradástechnika
Kohászat	Egyéb járművek gyártása	Műszergyártás
Fémfeldolgozás	Bútoripar	Közúti járművek gyártása

A *HS* változó, azaz a szakképzett munkaerő részaránya a teljes munkaerő-állományból 1996-ra vonatkozóan áll rendelkezésre (Mikrocenzus 1996 – A foglalkoztatottság alakulása 1980–1996, KSH 1997.).

A *TP* változó – a Hughes-modellben bemutatott formában – alágazati szinten nem számszerűsíthető, ezért alkalmazásától eltekintettünk. E változónak a Hughes-modellben való szerepeltetése azt a célt szolgálta, hogy az exogén változók közötti multikollinearitás hatását csökkentse. A magyar exportteljesítmény-egyenlet esetében azonban ez a veszély nem túl jelentős, úgyhogy a *TP* változó kimaradása nem okoz súlyos gondokat.

Az *XPC* mutató szerepe az árjellegű versenytényezők megjelenítése. Mivel az import-árakra vonatkozó – alágazati szintű – mutatók nem álltak rendelkezésre, ezért e mutató kiszámításánál csak az exportértékesítésre vonatkozó árindexeket használtuk fel. Tehát az *i.* alágazatra vonatkozó mutató tartalma a következő:

$$XPC_i = \frac{\text{az } i. \text{ alágazat exportárindexe 1997-ben (1994 = 100,0)}}{\text{a feldolgozóipar exportárindexe 1997-ben (1994 = 100,0)}} \quad (3)$$

Az *XPC<sub>i</sub>* mutató azt fejezi ki, hogy az adott alágazat exportárai a feldolgozóipar átlagához képest lassabban vagy gyorsabban nőttek az 1994 és 1997 közötti időszak átlagában. Ez arra ad választ, hogy az egyes alágazatok szereztek-e árjellegű versenyelőnyt – a feldolgozóipar átlagához képest – a vizsgált időszakban, vagy sem.

A rendelkezésre álló statisztikai információk „szűrőjén” fennmaradó változók alapján konstruált egyenlet a következő:

$$Y = \alpha_1 RD + \alpha_2 IK + \alpha_3 HS + \alpha_4 XPC. \quad (4)$$

## Korrelációanalízis

A (4) egyenlet változói közötti összefüggések feltárása érdekében korrelációanalízist végeztünk, ennek során a vizsgálatba vonható változók körének lehetséges bővítését is szem előtt tartottuk. Hipotézisünk itt az volt, hogy a magyar feldolgozóiparban a K + F-igényesség és az exportszerkezet közötti összefüggést leíró egyenlet releváns exogén változói esetlegesen nemcsak a fentiekben már ismertetett faktorok között keresendők, hanem más tényezők is hatással lehetnek a vizsgált összefüggésre.

E változóbővítés érdekében számszerűsítettük az egyes alágazatokat jellemző anyag-, élől munka-, tőkeigényességet, tőkeszerkezetet leíró, illetve likviditási, tőkeellátottsági,

jövedelmezőségi stb. hányadosokat a KSH által összeállított vállalati mérlegek adatbázisából nyerhető információk alapján. A korrelációk szerint feltűnő, hogy míg az export/nettó árbevétel ( $XC$ ) és az EU-15 országcsoportra vonatkozó export/import arány [ $XM$  (EU15)] közötti korreláció viszonylag magas (a megfelelő korrelációs együttható értéke 0,51), addig az export/import arány ( $XM$ ) sem az előbbi, sem az utóbbi változóval nem függ szorosan össze (a korrelációs együtthatók értéke 0,05 és 0,18). *A magas exportorientáltság tehát a feldolgozóipari ágazatok többségében egyben az EU-országokkal szemben elért viszonylag magas exporttöbbletet is jelent.*

Ami az exogén változók vizsgálatát illeti: a K+F-intenzitást leíró két változó (tehát a K+F-ráfordítások/hozzáadott érték, valamint a K+F-igényesség szerinti pontrendszer) összevetése érdekes eredményhez vezet. E két tényező közötti korreláció értéke 0,38, ami létező, de nem túl szoros kapcsolatra utal. Ez nem jelent mást, mint hogy a nemzetközileg elismerten K+F-igényes ágazatok jó részének – a rendelkezésre álló adatok szerint – K+F-ráfordításai nem igazán jelentősek Magyarországon. Sajnos, ez a jelenség arra is utalhat, hogy a felhasznált statisztikai információk nem elég valószerűek, nem tükrözik kellően a magyar valóságot.

Lényegében ugyanerre a következtetésre jutunk, ha az eredményváltozók és a K+F-mutatók korrelációit vizsgáljuk. A „klasszikus”  $RD$  mutató lényegében korrelálatlan  $XC$ -vel és  $XM$ (EU15)-tel, valamint gyenge, de negatív irányú (!) korrelációt mutat  $XM$ -mel. Fontossága miatt e témára később még visszatérünk.

A leírtak alapján nem tűnik indokolatlannak, hogy a K+F-intenzitás jellemzésére a továbbiakban a pontozáson alapuló  $RD$  mutatót fogjuk használni. Bár ez esetben is figyelemre méltó, hogy az e típusú  $RD$  és  $XM$  között nem elhanyagolható negatív kapcsolatot tártunk fel, a megfelelő korrelációs együttható értéke:  $-0,25$ .

A szakképzett dolgozók aránya az összes munkavállalón belül – alágazati szinten – elég szoros kapcsolatot mutat  $XC$ -vel (a korrelációs együttható értéke: 0,48), és lényegesen kevésbé szorost  $XM$ (EU)-val (0,19). Az  $XM$ -mel való kapcsolat vizsgálata újfent igen meglepő eredményre vezet. E két faktor között ugyanis elég erős a negatív kapcsolat ( $-0,41$ ).

A beruházás/saját tőke arány ( $IK$ ) lényegében korrelálatlan mind  $XC$ -vel, mind  $XM$ (EU)-val. Ebben az esetben újfent (akárcsak a „klasszikus”  $RD$  esetében), nyilvánvalóan el kell gondolkodni a magyar tőkeadatok megbízhatóságán. Az inflációs könyvvitel hiánya, az olykor tudatos torzítások (természetesen nem a KSH, hanem a mérlegkészítők részéről) oda vezetett, hogy a tőkeállományokra vonatkozó információk igen bizonytalanok és pontatlanok. Az elméleti megfontolások (illetve a Hughes-modell) eredményei nem feltétlenül irrelevánsak a magyar feldolgozóipar esetében, egyszerűen arról lehet szó, hogy ezek valószerűségét a rendelkezésre álló adatok alapján nem tudjuk kimutatni.

Az export árversenyképességének változását kifejező  $XPC$  mutató – a megfelelő korrelációs adatok alapján – nem mutat számottevő kapcsolatot az eredményváltozókkal, de az megállapítható, hogy *a gyenge összefüggések iránya itt megegyezik az elméleti megfontolásból adódó várakozásokkal.*

A további – eddig nem ismertetett – változók és az eredményváltozók közötti kapcsolatok szorosságának vizsgálata alapján két fő következtetés fogalmazható meg.

1. A külföldi tőkének a jegyzett tőkén belüli aránya mind  $XC$ -vel, mind  $XM$ (EU)-val viszonylag szoros korrelációt mutat (0,33 és 0,25), ezért ezt a mutatót mint magyarázó változót felvesszük az exportteljesítmény-egyenlet jobb oldalára.

2. Az  $XM$ (EU), valamint a termelés munka-, tőke- és anyagigényessége között említésre méltó kapcsolat mutatható ki, mégpedig az előbbi két mutató esetében negatív, az utóbbi esetében pozitív irányban. Ez más szavakkal azt jelenti, hogy *a jelentős EU-orientációjú (nettó) exportőr ágazatok az átlagnál kevésbé munka- és tőke-, de valamivel erősebben anyagigényesek.*

### A regressziós modell leírása

Az alkalmazott modell nem más, mint egy egyenletes, keresztmetszeti statisztikákra épülő, lineáris regressziós modell.<sup>24</sup> Mivel adataink a K+F-intenzitás és a szakképzettségi arányok esetében 1996-ra, a többi tényező esetében pedig 1997-re vonatkoznak, ezért az általunk konstruált modell statikusnak tekinthető, dinamikus hatások elemzésére nem ad lehetőséget. Az „alapváltozat” alakja tehát a következő:

$$Y = \alpha_1 RD + \alpha_2 IK + \alpha_3 HS + \alpha_4 XPC + \alpha_5 FC + e, \quad (5)$$

ahol *FC* jelenti az egyes alágazatokat jellemző külföldi tőke/jegyzett tőke arány vektorát, *e* pedig a regressziós egyenlet maradéktagja. A következőkben a három lehetséges eredményváltozó – *XM*, *XM*(EU15) és *XC* – szerinti főbb futtatási eredményeket közöljük.

2. táblázat  
Eredményváltozó: *XM*

Változó	Koefficiensek ( $\alpha_i$ )	Standard hiba	<i>t</i> érték	<i>p</i> érték	Alsó 95 százalék	Felső 95 százalék
<i>RD</i>	-1,14	0,47	-2,43	0,02	-2,06	-0,21
<i>HS</i>	0,76	1,18	0,64	0,52	-1,59	3,11
<i>FC</i>	0,80	0,68	1,17	0,25	-0,56	2,15
<i>XPC</i>	0,76	1,08	0,70	0,49	-1,39	2,91
<i>IK</i>	-0,44	0,46	-0,96	0,34	-1,36	0,48

*R*: 0,26; *R*<sup>2</sup>: 0,07; korrigált *R*<sup>2</sup>: 0,01; standard hiba: 144,82; *F*: 1,19; *N*: 90.

A regressziós egyenlet első változatára (2. táblázat) vonatkozó *F*-próba elvégzése arra a kérdésre ad választ, hogy az adott szinten (5 százalék) a vizsgált összefüggés szignifikáns-e, más szóval arra, hogy a tényezőváltozóknak van-e szerepük az eredményváltozó alakulásában. Mivel a kritikus *F* érték 2,29, ezért a feltett kérdésre nemmel kell felelnünk, azaz a vizsgált összefüggés nem szignifikáns. Ezért ennek az eredményváltozónak a további vizsgálatától eltekintünk.

Az exportteljesítmény-egyenlet által reprezentált regressziós modell második változata (3. táblázat) esetében az adott szabadságfokokhoz és szignifikanciaszinthez tarto-

3. táblázat  
Eredményváltozó: *XM* (EU15)

Változó	Koefficiensek ( $\alpha_i$ )	Standard hiba	<i>t</i> érték	<i>p</i> érték	Alsó 95 százalék	Felső 95 százalék
<i>RD</i>	3,13	1,34	2,34	0,02	0,47	5,80
<i>HS</i>	3,08	3,39	0,91	0,37	-3,66	9,82
<i>FC</i>	3,35	1,96	1,71	0,09	-0,55	7,24
<i>XPC</i>	-3,80	3,10	-1,22	0,22	-9,97	2,37
<i>IK</i>	-0,39	1,33	-0,29	0,77	-3,03	2,26

*R*: 0,37; *R*<sup>2</sup>: 0,13; korrigált *R*<sup>2</sup>: 0,08; standard hiba: 415,61; *F*: 2,63; *N*: 90

<sup>24</sup> Az eredeti Hughes-modell loglineáris regressziós egyenletet számszerűsített. Ebben a tanulmányban azért alkalmazunk lineáris regressziós modelleket, mert a loglinearitást feltételező számításaink sem szolgáltatnak kedvezőbb eredményeket, ezért ezek eredményeinek közlésétől eltekintünk.

zó kritikus értéket az egyenlet  $F$  mutatójának értéke némileg meghaladja. Így ebben az esetben – az adott valószínűségi szinten – elvethetjük azt a nullhipotézist, miszerint a regressziós egyenlet együtthatói egyenlők nullával. Ha viszont az egyes paraméterek szignifikanciaszintjét vizsgáljuk, akkor megállapítható, hogy a kritikus  $t$  értéket (1,98) egyedül az  $RD$  mutató  $t$  értéke haladja meg, azaz ezt az egy paramétert tekinthetjük szignifikánsnak.

A modell harmadik változatának (4. táblázat)  $F$  értéke az eddig bemutatott változatokénál nagyobb. Ezért a magyarázó és az eredményváltozók közötti kapcsolatot ebben az esetben is (hasonlóan a második változathoz) adott szinten szignifikánsnak mondhatjuk. Más kérdés, hogy az öt exogén változó közül csak három  $t$  értéke haladja meg a kritikus szintet, azaz *szignifikánsnak csak az  $RD$ , a  $HS$  és az  $FC$  mutatók bizonyultak.*

4. táblázat  
Eredményváltozó:  $XC$

Változó	Koefficiensek ( $\alpha_j$ )	Standard hiba	$t$ érték	$p$ érték	Alsó 95 százalék	Felső 95 százalék
$RD$	0,16	0,07	2,39	0,02	0,03	0,29
$IK$	-0,08	0,07	-1,24	0,22	-0,22	0,05
$HS$	0,43	0,17	2,53	0,01	0,09	0,77
$XPC$	-0,19	0,16	-1,25	0,21	-0,50	0,11
$FC$	0,25	0,10	2,56	0,01	0,06	0,45

$R$ : 0,47;  $R^2$ : 0,23; korrigált  $R^2$ : 0,14; standard hiba: 20,81;  $F$ : 4,70;  $N$ : 90.

A két nem szignifikánsnak mutatkozó paramétert,  $IK$ -t és  $XPC$ -t kihagyva a regressziós modellből adódik a következő egyenlet:

$$XC = \alpha_1 RD + \alpha_2 HS + \alpha_3 FC + e.$$

Ennek a modellnek a számszerűsítéséből adódnak – a 5. táblázatban közölt – eredmények, amelyek szerint az  $F$ -próba elvégzése a magyarázó és az eredményváltozók közötti szignifikáns kapcsolat – adott valószínűségi szint melletti – meglétét jelzi, másrészt mindhárom exogén változó együtthatója pozitív és a  $t$  értékek meghaladják a kritikus értékeket.

5. táblázat  
Eredményváltozó:  $XC$

Változó	Koefficiensek ( $\alpha_j$ )	Standard hiba	$t$ érték	$p$ érték	Alsó 95 százalék	Felső 95 százalék
$RD$	0,16	0,07	2,37	0,02	0,03	0,29
$HS$	0,22	0,06	3,93	0,00	0,11	0,33
$FC$	0,25	0,10	2,49	0,01	0,05	0,44

$R$  értéke: 0,43;  $R^2$ : 0,19; korrigált  $R^2$ : 0,16; standard hiba: 20,94;  $F$ : 6,73;  $N$ : 90.

A (parciális) regressziós együtthatók értelmezéseként elmondható, hogy az exogén változók értékének egységnyi növekedése az eredményváltozóként szereplő exportorientációs mutató értékének az  $RD$  esetében 0,16, a  $HS$  esetében 0,22, míg az  $FC$  esetében 0,25 egységnyi növekedésével jár együtt – *ceteris paribus*. Az *alágazati*



*szintű exportorientáció magyarázatában tehát a külföldi tőkének az alágazat összes jegyzett tőkáján belüli részaránya, illetve a szakképzett munkaerőnek az alágazat összes foglalkoztatottján belüli aránya némileg jelentősebb szerepet játszik, mint a K+F-intenzitás.*

A varianciaanalízis eredményeként előálló többszörös korrelációs együttható ( $R^2$ ) értéke 0,19. Ez azt jelenti, hogy az eredményváltozó szóródásának a regresszió által magyarázott hányada 19 százalék. Ez más szavakkal azt jelenti, hogy az általunk vizsgált három változó hatásán túl „bőven van még hely” az exportszerkezet alakulásáért felelős más tényezőknek, ezek magyarázzák ugyanis az exportorientáció mint eredményváltozó alakulásának 81 százalékát.

E kutatási eredményünk alapján valójában kimondhatjuk, hogy a vezető ipari országok K+F-szektora és exportteljesítménye közötti összefüggésrendszer leírására jól alkalmazható – a nemzetközi „főárami” közgazdaságtan külkereskedelmi elméletére<sup>25</sup> építő – Hughes-modell az átmeneti jellegű magyar piacgazdaságra egyelőre csak korlátozottan használható. Így pedig nemcsak új változók bekapcsolását kell megkísérelnünk a kutatás folytatásakor, hanem – az eddigiekben már többször érintett adatszerzési, esetleg értelmezési problémák miatt – szóba jöhet egy olyan új „tranzíciós” külkereskedelmi modell kidolgozása is, amely alapján a K+F- vagy más versenyképességi tényezők exportteljesítményben játszott szerepét a jelenleginél pontosabban lehetne majd számszerűsíteni. Foglalkoznunk kellene továbbá azzal is, hogy a K+F-intenzitásnak a nemzetközi szakirodalomban használt mérőszámai vajon mennyire használhatók az átmeneti gazdaságokban, így Magyarországon.

### *Empirikus regressziófüggvények*

A következőkben a feldolgozóipari export teljesítménye és a K+F-intenzitás kapcsolatát egy másik oldalról mutatjuk be. Matematikai-statisztikai terminológiával élve: empirikus regressziófüggvényeket szerkesztünk. A függvények magyarázó változójaként a K+F-intenzitás mindkét fentebb ismertetett megközelítését (tehát a K+F-ráfordítások/hozzáadott érték hányadost, valamint a K+F-igényesség pontrendszerét), eredményváltozóként pedig egyrészt az exportorientációs mutatót, másrészt az összes feldolgozóipari exporton belüli részesedést vizsgáljuk. Ez utóbbi tényezőket egyfelől a teljes, másfelől az EU-15 országokba irányuló magyar export esetében is elemezzük. Az exogén változók csoportjainak megkonstruálásakor a pontozásos rendszerrel értelem szerűen három, míg a másik megközelítés esetében négy alcsoportot képeztünk. A kapott eredményeket mutatják be a következő táblázatok.

Az empirikus regresszió tehát azt mutatja, hogy az exportorientációra (mind az összes, mind az EU-exportra) vonatkozóan a K+F-ráfordítás/hozzáadott érték arány növekedésével párhuzamosan egy pontig növekszik, aztán némileg csökken. A K+F-intenzitás növekedésének exportösztönző hatásáról – elméleti alapon – közvetlenül nem beszélhetünk, viszont a K+F-intenzitás emelkedése kétségtelenül versenyképesség-javító tényező. A jelenség magyarázataként elképzelhető, hogy bizonyos K+F-intenzitási szint fölött a piaci orientáció azért lesz megint kissé jobban belföldi irányú, mert a korszerű technológiákat hordozó működtetőke-import céljai között ezekben az ágazatokban már nemcsak a versenyképes export, illetve külföldre való beszállítás, hanem bizonyos magyarországi technológiai monopólium kiépítése is szerepel.

<sup>25</sup> Ez a neoklasszikus inspirációjú modellcsoport – ideértve a neotechnológiai iskolához tartozó külkereskedelmi elméleteket is – a Heckscher–Ohlin–Samuelson-elméletrendszer késői leszármazottja. A Heckscher–Ohlin–Samuelson-teoréma hatását a Hughes-modellre az elméleti alapozó fejezetben érintettük.

6. táblázat

Az exportszerkezeti mutatók a K+F-ráfördítés/hozzáadott érték függvényében

Megnevezés*	Export/nettó árbevétel		Részesezés az összes feldolgozóipari exportból	
	összesen	EU-15	összesen	EU-15
I. csoport	28,6	4,0	20,4	3,1
II. csoport	33,0	19,4	13,0	14,1
III. csoport	58,2	41,3	38,0	50,2
IV. csoport	34,9	21,4	28,6	32,6

\* K+F-ráfördítés/hozzáadott érték hányados tapasztalati értékei alapján emelkedő sorrendbe rendeztük az ipar alágazatait. Majd ezeket négy azonos elemszámú csoportba soroltuk.

Jó példa erre a Siemens Telefongyár esete, ahol a magas K+F-intenzitású és műszaki színvonalú termelés szinte kizárólag a belföldi piacra, a magyar telefonhálózat-fejlesztési programok kiszolgálására folyik. Az 1990-es úgynevezett rendszerválasztó tender az Ericsson és a Siemens magyarországi érdekeltségeinek győzelmével zárult ugyanúgy, mint a tender következő fordulója. Ez a tender az adott piaci szegmensben valójában még akkor is hosszabb távú technológiai duopóliumot hozott létre, ha az értékesítési feltételeket a tenderkiírás meglehetősen erősen megköti.

A IV. csoportnál bekövetkező visszaesés nem felel meg sem az elméleti megfontolásoknak, sem az eddigiekben ismertett számítási eredményeknek. E jelenség magyarázata nem egyértelmű. Az sem zárható ki, hogy a rendelkezésre álló statisztika torzításáról van szó.

7. táblázat

Az exportszerkezeti mutatók a K+F-intenzitás függvényében

K+F-intenzitás	Export/nettó árbevétel		Részesezés az összes feldolgozóipari exportból	
	összesen	EU-15	összesen	EU-15
Alacsony	30,1	1,8	30,1	3,8
Átlagos	36,6	25,9	36,6	15,9
Magas	63,7	47,3	63,7	80,3

A K+F-intenzitás pontozásos módszerével számszerűsített tapasztalati összefüggés nem mutatja a fentiekben leírt visszaesést. *A K+F-intenzitás növekedésével párhuzamosan növekszik mind az exportorientáció, mind az összes feldolgozóipari exportból való részesezés.* A 7. táblázatból az is leolvasható, hogy a fentiekben kifejtett, valamint a kérdőíves felmérés által is bizonyított tézisünk, miszerint az EU-piacok igényesebbek (azaz átlagosan magasabb K+F-intenzitást igényelnek), mint az EU-n kívüli magyar célpia-cok, az adatok alapján ismét elfogadhatónak bizonyult.

### Következtetések

Mind a korrelációs, mind az analitikus és az empirikus regressziós elemzés elvégzése után megállapítható, hogy *a rendelkezésre álló K+F-ráfördítés/hozzáadott érték mutatók nem viselkednek „normálisan”, azaz a témakörrel alkotott előzetes várakozásoknak nem feleltek meg.* A kiinduló – s a nemzetközi szakirodalomban elfogadottnak mondható –

hipotézisek erre a változóra vonatkozólag nem bizonyultak helytállóknak. Még ennél is érdekesebb, hogy e változó vizsgálata során a különböző elemzési módszerek alkalmazásakor akár egymásnak is ellentmondó eredményeket nyertünk. Ezzel szemben *a pontozásos  $K+F$ -intenzitás mérést alkalmazva, a többi változóval* (s kiemelten az exportszerkezetet jellemző mutatókkal) *könnyen értelmezhető, a kiinduló hipotéziseket jórészt alátámasztó összefüggésekhez jutottunk.* Ez utóbbi módszer kissé kezdetlegesnek – hogy ne mondjuk, sematikusnak – tűnhet, ennek ellenére meg kell állapítani, hogy empirikus elemzések végrehajtásához mégis ez bizonyult a leginkább alkalmas adathalmaznak. A valós folyamatokat leíró, releváns magyar  $K+F$ -statisztika megszületésére – ezek szerint – még várni kell.

Az EU-ba irányuló export szerkezete sok szempontból lényegesen eltér a többi exportpiacokon megjelenő magyar feldolgozóipari export alágazati struktúrájától. Sőt, elemzésünk alapján még inkább elfogadható az a vállalati tapasztalatokból jól ismert, de egyelőre általános értelemben nem számszerűsített összefüggés, hogy az EU-ba, illetve a korábbi KGST-térségbe menő magyar kivitel mikroszerkezete és értékesítési feltételrendszere, valamint vállalati kapcsolati háttere is alapvetően eltérő, és talán egymással ellentétesnek is nevezhető.

Mind a korrelációs, mind a kétféle regressziós elemzés kimutatta, hogy a teljes magyar feldolgozóipari export alakulására igen nehéz releváns és jól interpretálható általános megállapításokat tenni. Ezzel szemben az EU-relációjú exporttal kapcsolatban elmondható, hogy ennek a tényezőnek a vizsgálata sok esetben igazolta a közvéleményben kialakult képet. *Az EU-piacokon sikeres alágazatok általában kiemelkedően hatékonyan használják fel az élők munkát,* s ugyanez – kisebb mértékben – igaz az eszközhatékonyságra is. Az áralakulás és az exportteljesítmény között csak ebben a relációban volt kimutatható – szerény mértékű – negatív irányú kapcsolat.

Sem a Hughes-moddal, sem más elméleti megfontolásokkal kapcsolatban nem merült fel a *külföldi tőke aránya* és az exportszerkezet közötti összefüggés esetleges relevanciája. A külföldi tőkerész/jegyzett tőke arány mint magyarázó változó egyértelműen az általunk elvégzett matematikai elemzés „gyümölcse”. Arról persze egyáltalán nincs szó, hogy e „felfedezés” mellbevágó lenne, hiszen közismert, hogy a külföldi tőke a privatizáció és zöldmezős beruházások révén jelentős pozíciókat szerzett a honi feldolgozóiparban. Az sem ismeretlen jelenség, hogy a külföldről érkező szakmai befektetők „magukkal hozták” üzleti kapcsolataikat, termelési, technológiai, marketing- stb. tapasztalataikat. Ezeket nyilván nem csak a hazai, hanem az exportpiacokon is kamatoztatják. Vizsgálatunk azt is kimutatta, hogy mennyire. Hiszen regressziós modellünk eredményei szerint az exportorientációt befolyásoló – és általunk vizsgált – tényezők közül éppen ez bizonyult a leginkább lényegesnek. Ugyanakkor arra is emlékeztetnünk kell, hogy modellünk az eredményváltozó szóródásának alig egyötödét magyarázza. A korrelációs elemzés mindemellett azt is megmutatta, hogy a külföldi tulajdon jelenlétének aránya, valamint a jövedelmezőség, a likviditás és az egy főre jutó árbevétel tekintetében pozitív kapcsolat mutatható ki. Ez mindenképpen utal egyfajta és igen hatékony „tudástranszferre” a magyar működőtőkeimporton keresztül, ha nem is technológiai téren, de a vállalatvezetési ismereteket illetően mindenképp.

A fent ismertetett számítások alapján megállapítható, hogy *a  $K+F$ -intenzitás export-szerkezetet alakító szerepe világos és egyértelmű.* A különböző elemzési módszerek eredményei különböző aspektusokból ugyan, de mind egy irányba mutatnak: a  $K+F$ -intenzitás és az exportorientáció, valamint az export/import hányadosok együttmozgása pozitív irányú. E hatások számszerűsítésének kutatása természetesen további vizsgálatokat igényel.

nyel. Ezek során nemcsak az alkalmazott elemzési módszerek köre bővíthető, hanem a felhasznált adatok minősége is javítható lenne. *Hosszabb távú kutatási feladatunknak pedig mindenképpen a K+F és az exportteljesítmény közötti összefüggésrendszer „főárami” modelljének, illetve modellcsoportjának az átmeneti gazdaságokra, különösen Magyarországra való adaptálását tekintjük.*

### Hivatkozások

- AGENDA [1997]: Agenda 2000. Az Európai Bizottság véleménye Magyarország Európai Unióba történő jelentkezéséről. Sokszorosítás. Külügyminisztérium, Budapest.
- ARAD, R. W.–HIRSCH, S. [1981]: Determination of Trade Flows and Choice of Trade Partners: Reconciling the Heckscher-Ohlin and the Burenstam Linder Models of International Trade. *Weltwirtschaftliches Archiv*, 117, 2. sz.
- BALASSA, B. [1979]: The Changing Pattern of Comparative Advantage in Manufactured Goods. *Review of Economics and Statistics*, Vol. 61. No. 2. 259–266. o.
- BALDWIN, R. E. [1971]: Determinants of the Commodity Structure of U.S. Trade. *American Economic Review*, 8. sz.
- BRENDER, A.–CHEVALLIER, A.–LAFAY, G. [1977]: Trois expériences de spécialisation nationale: France, Allemagne Fédérale et Japon. *Statistiques et Études Financières, Série Orange*, No. 30.
- BUGUES, P.–JACQUEMIN, A. [1997]: Haute technologie et compétitivité: une comparaison entre l'Union européenne et les États-Unis. *Revue d'Économie Industrielle*, No. 80. 2. 9–24. o.
- CABLE, V.–REBELO, I. [1980]: Britain's Pattern of Specialization in Manufactured Goods with Developing Countries and Trade Protection. *World Bank Staff Working Paper No. 425*.
- FLEISCHER, H. [1997]: Mißbräuchliche Produktvorankündigungen im Monopolrecht – Lehren aus United States vs. Microsoft. *Wirtschaft und Wettbewerb*, Jg. 47. 3. sz. 203–210. o.
- GALAMB VILMOS [1998]: Nemzeti gyógyszerkutatás-fejlesztés – merre tovább? *Magyar Tudomány*, 8. sz.
- HIRSCH, S. [1974]: Hypothesen über den Handel zwischen Entwicklungs- und Industrieländern. Megjelent: *Giersch-Hass* (szerk.): *Probleme der weltwirtschaftlichen Arbeitsteilung*. Institut für Weltwirtschaft, Kiel.
- HUFBAUER, G. C. [1970]: The Impact of National Characteristics and Technology on the Commodity Composition of Trade in Manufactured Goods. Megjelent: *Vernon, R.* (szerk.): *The Technology Factor in International Trade*. National Bureau of Economic Research, New York.
- HUGHES, K. [1986]: *Exports and Technology*. Cambridge University Press.
- KEESING, D. B. [1967]: The Impact of Research and Development on United States Trade. *Journal of Political Economy*, május.
- KENEN, P. B. [1965]: Nature, Capital and Trade. *Journal of Political Economy*, október.
- KRUGMAN, P. R.–OBSTFELD, M. [1991]: *International Economics. Theory and Policy*. Second Edition. HarperCollins Publishers, New York.
- LAFAY, G. [1974]: Spécialisation internationale et croissance nationale. *Revue Économique*, május.
- LAFAY, G. [1976]: Compétitivité, spécialisation et demande mondiale. *Economie et Statistique*, No. 80.
- LARY, H. B. [1968]: Imports of Manufactures from Less Developed Countries. National Bureau of Economic Research, New York.
- LASSUDRIE-D. B.–MUCCHIELLI, J-L. [1979]: Les échanges intra-balance et la hierarchisation des avantages comparés dans le commerce international. *Revue Économique*, május.
- LLOYD, P. J. [1998]: Globalisation and Competition Policies. *Weltwirtschaftliches Archiv*, 134. 2. sz. 161–185. o.
- Pavitt, K.–Soete, L. [1980]: Innovative Activities and Export Shares: Some Comparisons between Industries and Countries. Megjelent: *Pavitt, K.* (szerk.): *Technical Innovation and British Economic Performance*. Macmillan Press, London–Basingstoke.

- SCHULTZ, TH. W. [1983]: Beruházás az emberi tőkébe. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest.
- SERVAN-SCHREIBER, J-J. [1970]: Le défi américain. Denoël, Párizs.
- SJÖHOLM, F. [1996]: International Transfer of Knowledge: The Role of International Trade and Geographic Proximity. *Weltwirtschaftliches Archiv*, 132, 1. sz.
- TÖRÖK ÁDÁM [1986]: Komparatív előnyök. Nemzetközi példák, hazai tapasztalatok. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest.
- TÖRÖK ÁDÁM [1989]: Komparatív előnyök és piacelméletek. A tényezőarányos megközelítés új lehetőségei. *Külgazdaság*, 8. sz.
- TÖRÖK ÁDÁM [1996]: A versenyképesség-elemzés egyes módszertani kérdései. Háttér tanulmány a Versenyben a világgal kutatási programhoz. Kézirat. MTA IVKI-BKE Vállalatgazdasági Tanaszék, 1996. november. 44.
- WALKER, W. B. [1979]: *Industrial Innovation and International Trading Performance*. JAI Press, Greenwich CT.
- WOLTER, F. [1977]: Factor Proportions, Technology and West German International Trade Patterns. *Weltwirtschaftliches Archiv*, 113, 1. sz. 250–267. o.