



Magyar Tudományos Akadémia

VILÁGGAZDASÁGI KUTATÓINTÉZET

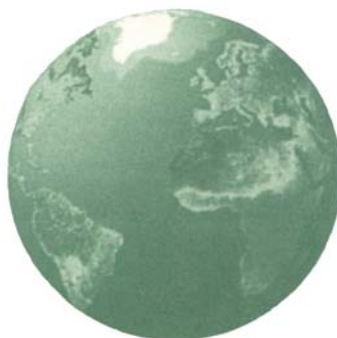
Műhelytanulmányok

44. szám

2003. május

Szalavetz Andrea

**TECHNOLÓGIAFEJLŐDÉS, SPECIALIZÁCIÓ,
KOMPLEMENTARITÁS, SZERKEZETÁTALAKULÁS
(SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS)**



1014 Budapest, Orszagház u. 30.
Tel.: 224-6760 • Fax: 224-6761 • E-mail: vki@vki.hu

VEZETŐI ÖSSZEFOGLALÓ

Ez a tanulmány arra vállalkozik, hogy a technológiafejlődés és a gazdasági szerkezet összefüggéseit tárgyaló szakirodalom néhány megállapítását kiemelve, tézisszerű állításokat tegyen, illetve hipotéziseket fogalmazzon meg ezen összefüggésekről. Elsőként a technológiafejlődés és a specializáció összefüggéseit tárgyalja. Választ keres az alábbi kérdésekre:

- * A technológia fejlődésével automatikusan és minden esetben növekszik-e a specializáció foka?
- * Igaz-e, hogy azokban az iparágakban, amelyekre egy adott ország specializálódott, gyorsabb a technológia fejlődése az átlagosnál?
- * Van-e értelme a „jó specializáció”, „rossz specializáció” kategóriáiról beszélni?

A második rész a technológiai komplementaritás elméletével és ennek gazdaságszerkezeti hatásaival foglalkozik. A technológiai komplementaritás elméletét a technológia akkumulációja révén megvalósított szerkezeti modernizáció összefüggéseibe helyezve megállapítja, hogy a gyorsan növekvő és jelentős továbbfejlődési lehetőségekkel rendelkező technológiát képviselő iparágakra történő specializáció látványos, de felszíni szerkezeti modernizációval jár. A szerkezeti modernizáció „mélyítésének” előfeltétele a technológia akkumulációja, amelynek legfejlettebb stádiuma a technológiai komplementaritásból fakadó növekedési és fejlődési lehetőségek kihasználása.

Ezt követően, a technológiai komplementaritás elméletének segítségével kiegészíti a gazdasági növekedést új technológiát képviselő új iparágak megjelenésére és fejlődésének dinamikájára visszavezető evolúciós elméletet. Megállapítja, hogy egy-egy radikális innováció által megindított hosszú technológiai ciklus első fázisát „az új iparágak megjelenésére visszavezethető szerkezetátalakulások növekedés”-ként, második fázisát pedig „a technológiai komplementaritásra visszavezethető szerkezetátalakulások növekedés”-ként írhatjuk le, és elemzi a két fázis sajátosságait.

A harmadik részben megvizsgáljuk, hogy milyen gazdaságszerkezeti változásokkal számolhatunk, amennyiben a technológia fejlődése módosítja az egyes iparágakra jellemző tényezőintenzitás-arányokat. Gazdaságtörténeti példákkal és elméleti levezetésekkel igyekszik bizonyítani, hogy a közkeletű megállapítás, miszerint a technológia fejlődése a feldolgozóipari termelés munkaintenzitásának csökkenésével, tőke- és K+F-intenzitásának növekedésével jár, nem feltétlenül és minden esetben érvényes.

BEVEZETŐ

A gazdasági növekedés és fejlődés egyik legszembetűnőbb kísérőjelensége a gazdasági tevékenység szerkezetének átalakulása. Szerkezeti átalakulás címén, a szakirodalom főként két kérdést vizsgált és vizsgál napjainkban is: a szektorok relatív súlyának módosulását – az egyes szektorokban foglalkoztatottak száma, illetve az egyes szektorok GDP-hez való hozzájárulása tükrében¹ –, illetve a feldolgozóiparon belüli szerkezetátalakulás és a gazdasági növekedés összefüggéseit.

A szerkezeti átalakulás fő mozgatórugóját az irodalom három tényezőre vezeti vissza: (1) az egyes iparágak technológiai fejlődésének eltérő sebességére és kifutási perspektíváira, (2) az egyes iparágak iránti kereslet eltérő rugalmasságára és (3) szelektív mechanizmusokra, amelyeket az egyes iparágak komparatív előnyeinek változása vált ki.

A fenti tényezők közül a szakirodalom a legnagyobb figyelmet az elsöre fordította, a kereslet rugalmasságának ciklusai (*Pasinetti*, 1981), illetve a szelektív mechanizmusok (*Montobbio*, 2002) az első tényezőt részletező elméletek kiegészítőjeként jelentek meg.

A feldolgozóiparon belüli szerkezetátalakulás két meghatározó elmélete a Schumpeter, 1939 nyomdokait követő evolúciós elmélet (*Freeman–Soete*, 1997) és az iparági életről-elmélet (*Abernathy–Utterback*, 1978; *Nelson*, 1994; *Utterback*, 1994; *Klepper*, 1996, 1997; *Malerba és szerzőtársai*, 1999). Az előbbi szerint, egy-egy radikális innováció nyomán időről időre új technológiát képviselő, új vezető iparágak jelennek meg, és ezek adják a gazdasági növekedés dinamikáját.² Az utóbbi azt

dés dinamikáját.² Az utóbbi azt mondja ki, hogy az iparágak növekedése meghatározott ciklust követ. Az új iparágak megjelenése idején, illetve életről-elmélet első szakaszában számíthatunk a legtöbb innovációra. A termékek kialakulatlanok, új és új változatok jelennek meg az új fejlesztések nyomán. Nagyszámú új belépő jelenik meg a piacon, a kereslet gyorsan nő. Az iparági verseny termékdifferenciálás-alapú, az elsőként a piacra lépők jelentős versenyelőnyvel számolhatnak. Az érett fázisban a termékek sztenderdizálódnak, kialakul a „győztes” terméktípus, amelyet a piac elfogad. Bár az iparág kibocsátása egy ideig még növekszik, az iparági szereplők száma fokozatosan csökken. A verseny marketingalapú, a piacon jól bevezetett szereplők élveznek versenyelőnyt. A hanyatló fázisban a nagyrészt már áralapúvá vált verseny felerősíti a szelektív mechanizmusokat. Az iparági szereplők száma fúziók, felvásárlások és jó néhány szereplő piacról való kilépések kizorolása következtében tovább csökken. Az innováció alapvető formája az eljárásinnováció, a termékinnovációk mind kisebb számban fordulnak elő.

Ez a két megközelítés a fenti felsorolás 1. pontját (az egyes iparágak technológiai fejlődésének eltérő sebessége és kifutási perspektívái) fejti ki részletesen, illetve erre vezeti vissza a feldolgozóipar szerkezetének módosulását. A dinamikát az biztosítja, hogy életről-elmélet eltérő fázisaiban lévő iparágak léteznek egymás mellett. Miközben újak jelennek meg, és kezdenek a többiek rovására növekedni, érettek fordulnak hanyatló korszakba, és vesztenek teret.

A több országra kiterjesztett életről-elmélet (*Vernon*, 1966) megállapításai szerint az érett szakaszba került sztenderdizált termékek termelése a fejlett országokból kitelepül. A termék eredeti exportőrei, a fejlett országok importőrökké válnak.³ Az új

¹ Csúpan néhány példa a klasszikus írásokból: *Schumpeter*, 1928; *Fischer*, 1939; *Clark*, 1940; *Kuznets*, 1971; *Pasinetti*, 1981.

² *Freeman és Soete*, 1997 tanulmánya ebből a szempontból, vagyis a legfontosabb radikális innovációk megjelenése, „építő rombolási” és szerkezetátalakítási hatását elemezve mutatja be a fejlett országok gazdaságtörténetének fontosabb állomásait.

³ 1979-es tanulmányában *Vernon* már több tekintetben módosította eredeti elméletét, rávilágítva arra,

telephelyek a hatékonyság növelése és a költségek csökkentése érdekében az alacsonyabb tényező-költségű országok lesznek.

Ez utóbbi elmélet talaján fejlődött ki a technológiatranszferre alapozott technológia-akkumuláció elmélete, amely kimondja, hogy a technológiát fogadó országok többfázisú fejlődési folyamatot járnak végig, a betanulás, a *know-how* elsajátításától kezdve, az átvett technológia egyes elemeinek fokozatos továbbfejlesztési képességének megszerzésén át, az önálló innovációs képesség kialakításáig. (*Dahlman-Ross-Larson-Westphal*, 1985; *Bell-Pavitt*, 1992; *Bell*, 1984; *Hobday*, 1994; *Radosevic*, 1999) Mindazonáltal, a technológia akkumulációja révén nem szükségszerűen változik a technológiát fogadó országok feldolgozóipari szerkezete, csupán annyi történik, hogy termelésük és exportjuk az adott ágazaton belül a magasabb minőségi szegmensekbe tolódik el. A magasabb minőség ugyanakkor valószínűsíti, hogy specializációs szerkezetük kevésbé lesz sebezhető, kisebb mértékben lesz kitéve a leépítésekől, gyárbezárásokból fakadó gyors változásoknak.

A legújabb kutatások az információs technológiai forradalom hatásaiból kiindulva elemezték a technológiafejlődés feldolgozóipari szerkezetre gyakorolt hatásának és a nemzetközi életciklus-elméletnek az összefüggéseit. Megállapították, hogy az internet megjelenése és az információs technológia ugrásszerű fejlődése a tudás kodifikálásának újabb nagy hullámát indította el. A feldolgozóipari munkafolyamatok egy része és a vállalati működéshez kapcsolódó adminisztratív tevékenységek nagy része a kodifikálás révén rutinszerűvé vált, termelékenységé látványosan emelkedett. A tudás kodifikálása ugyanakkor a munkamegosztást, a feladatok nagy részének kiszervezését is megkönnyíti, hiszen ha a *(rejtett) tudás információvá alakítható*, a tudásátadásnak és az átadott tudás-

sal végzett tevékenység felügyeletének költségei csökkennek.

Az utóbbi évtizedben tehát a technológia fejlődése mind a fejlett, mind a fejlődő, felzárkózó országokban felgyorsította a feldolgozóipari szerkezetnek az életciklus-elmélet által leírt módon végbemenő átalakulását. A sztenderdizált, kodifikálható tudásra épülő termelési tevékenység decentralizálódott, a világgazdaság (fél)perifériáján lévő országok a működőtőke-befektetések révén bekapcsolódhattak a globálisan szervezett termelési folyamatokba, integrálódhattak a globális hálózatokba, így gazdasági tevékenységük intenzitása növekedett.

MÓDSZERTANI NEHÉZSÉGEK

A technológiafejlődés feldolgozóipari szerkezetre gyakorolt hatását különösen olyan országokban nehéz az egyéb, szintén szerkezetátalakuláshoz vezető hatásoktól elkülönítve számszerűsíteni, amelyek gazdaságtörténetére a legutóbbi egy-másfél évtizedben nem a szerves fejlődés volt jellemző, ahol erőteljes exogén hatások érték a gazdaságot. A kereskedelempolitika liberalizálása,⁴ a nagyobb gazdasági egységekbe (EU, NAFTA stb.) történő integráció, a privatizáció, a gazdasági szabályozás és az ösztönzési rendszer erőteljes módosítása, de különösen a külföldi működőtőke-befektetések megélénkülése olyan erőteljes hatást gyakorolhat egy-egy ország gazdaságszerkezeti összetételére, hogy szinte lehetetlen kimutatni, hogy ezen belül a technológia fejlődésének hatása milyen arányban érvényesült.

hogy bár az Egyesült Államok vonatkozásában az elmélet többé-kevésbé helytálló, a fejlett országok közötti, illetve az Egyesült Államokon kívüli fejlett országok és a fejlődő országok közötti kereskedelem dinamikáját és szerkezetének változásait az életciklus-elmélet kevésbé tudja megmagyarázni.

⁴ A kereskedelempolitika liberalizálása egyrészt olyan módon hat a feldolgozóipari szerkezetre, hogy a beáramló import kiszorítja a hazai versenyképtelen termelőket. A liberalizálás és a szerkezetátalakulás összefüggésének egy másik közvetítője a technológia megélénkülő diffúziója: a magasabb technológiai szintet képviselő termelő berendezések beáramlása révén a hazai gyártók versenyképessége erősödhet bizonyos ágazatokban.

A külföldi működőtőke-befektetéseknek a feldolgozóipari szerkezetre gyakorolt jelentős befolyását továbbgondolva szögezzük le, hogy a technológiafejlődés és a szerkezetátalakulás vizsgálatának egyik lényeges, már a vizsgálatok kiindulópontjaként tisztázásra szoruló kérdése, hogy az endogén vagy az exogén technológiafejlődés feldolgozóipari szerkezetre gyakorolt hatását vizsgáljuk-e? Bár a szakirodalomban megjelent elméleti modellek főként az endogén technológiafejlődést veszik alapul, látnunk kell, hogy napjainkban már korántsem csupán a fejlődő, felzárkózó országokra jellemző az exogén fejlődés dominanciája. A technológia diffúziója ma már nem csupán a világgazdaság (fél)perifériáján lévő országok felzárkózása szempontjából lényeges: a tudásgazdaságban a külső tudás feltérképezése és felhasználásának képessége a növekedés és technológiafejlődés kulcselemei közé tartozik. (A technológia diffúziójának szerepéről, az exogén technológiai fejlődés jelentőségéről lásd *Eaton–Kortum*, 2001; *Gong–Keller*, 2003.) A felzárkózó országok esetében az innovációvezérelt fejlődés gazdasági növekedésben és szerkezetátalakulásban játszott szerepe, jelentősége a beruházás- és transzfervezérelt növekedésnek és technológiafejlődésnek⁵ csupán a töredéke. Amint ez a szakirodalomban megfogalmazódott, a fejlődő, felzárkózó országok esetében a nemzeti innovációs rendszer vizsgálata és az erre vonatkozó gazdaságpolitikai ajánlások kimunkálása helyett „nemzeti tanulási rendszer” intézményeinek kialakítására és fejlesztésére lenne szükség, amelyben nem az innováció, hanem a külső technológia abszorpciója a technológia helyi fejlődésének fő mozgatórugója. (*Viotti*, 2002)

További tisztázandó kérdés, hogy a feldolgozóipari szerkezet átalakulását melyik mutatószámmal számszerűsítjük? A foglalkoztatottak megoszlását vizsgáljuk-e az egyes szakágazatokban, vagy a GDP szakágazati megoszlását, illetve az export szerkezetét? Amennyiben az exportszerkezet képezi vizsgálatunk tárgyát, nem szabad elfeled-

⁵ A beruházás- és az innovációvezérelt növekedésről lásd (*Porter*, 1990).

keznünk arról, hogy a kérdéshez – különösen, amennyiben technológiai szempontból vizsgálódunk és nem pusztán kereskedelemstatisztikai elemzéseket végzünk – kétfelől illik közelíteni. Elképzelhető ugyanis, hogy egy meghatározott iparág teret veszít mind az adott ország termelési, mind exportszerkezetén belül, de az adott iparág terméke(i) esetében az ország világkereskedelmi részaránya nem csökken. A világkereskedelmi pozíció megőrzésének hátterében általában épp a technológia fejlesztése, fejlődése áll.⁶

A technológiafejlődés és a feldolgozóipari szerkezet átalakulásának összefüggéseit elemző tanulmányok többsége az export technológiai szerkezetét veszi nagyító alá.⁷ A technológiai intenzitás szerinti csoportosítás ugyanakkor számos torzítási lehetőséget rejt magában. Az elemzők által használt OECD-besorolásra (OECD, 1994) támaszkodó kategóriák (magas, közepes és alacsony technologiaigényű termékek és iparágak) a technológiai színvonal egyes országokban meglévő jelentős eltéréseitől elvonatkoztatva, tapasztalati alapon csoportosítják a termékeket és iparágakat, K+F-intenzitás és humántőkeigényesség szerint. A tapasztalati alapon készült besorolások alapján mindkét vizsgált iparágat a hagyományos (alacsony technologiaigényű) kategóriába sorolják. A szerkezetátalakulással foglalkozó szakirodalmi elemzések legtöbbször a hagyományos iparágak termelési és exportrészarányának csökkenése önmagában vett értéknek, a részarány stagnálása a modernizáció elmaradásának minősül. Ez a statikus szemléletű ka-

⁶ Gondoljunk a fejlett országok textiliparának „életerejére”, megújulási képességére. 1999-ben a világ 15 legnagyobb textilipari exportőre között 10 fejlett országot találunk (EU-tagországok, USA, Japán). Exportjuk a világ textilexportjának 44%-át teszi ki. Hasonló a helyzet a munkaintenzívnek és alacsony technologiaigényűnek mondott ruhaiparban is, ahol az EU-tagországok és az USA exportja a világexport egynegyedét teszi ki. A két iparág alkalmazkodóképességének magyarázata a termelés technologiaigényességének gyors növekedésében rejlik. (*Loo*, 2002)

⁷ A magyarországi kutatások közül említést érdemel: *Éltető*, 1999; *Inotai*, 1999; *Soós*, 2000. A könyvtáryi külföldi szakirodalomból csak néhány jelzesszerű utalásra vállalkozhatunk: *Landesmann–Burgstaller*, 1997; *Guerrieri*, 1999; *Laursen*, 2000.

tegorizálás nem veszi figyelembe az „alacsony technológiaigényű” csoportba sorolt iparágak tényleges technológia- és tudásigényességében kimutatható óriási különbségeket az egyes országok között. Másként néz ki, más technológiával működik egy acélipari vagy textilipari cég az Egyesült Államokban, és másként Romániában! Az exportszerkezet átalakulását számszerűsítő elemzések nem tudják megjeleníteni az iparágon belüli megújulást tükröző, a tőke- és technológiaigényesség növekedésével járó változásokat, így hibás gazdaságpolitikai reakciókra, a modernizáció követelményeinek leegyszerűsített, sematikus értelmezésére adnak alkalmat.⁸

A statisztikai elemzésekből levonható következtetéseket az is torzítja, hogy még a legalacsonyabb aggregációs szintű elemzések sem képesek különbséget tenni az azonos szakágazatba tartozó termékek műszaki, technológiai szintje között: nem utalnak arra, hogy milyen technológiával készült az adott termék, milyen tudásigényes termelési folyamatok eredménye, sem arra, hogy maga a termék (pl. ruhanemű) egyszerű tömegáru vagy technológiaigényes célgépek segítségével, tudásigényes munkafolyamatok eredményeként létrejött darab. A puszta technológiaigényesség szerinti klasszifikációt így ma már egyre inkább a minőségre, technológiaigényességre utaló mutatók elemzésével egészítik ki – például az egységnyi súlyú export átlagárát hasonlítják össze. (*Jansen-Landesmann*, 1999)

A technológiafejlődés feldolgozóipari szerkezetre gyakorolt hatásának elemzésekor figyelembe kell vennünk a gazdasági tevékenység intenzitásának fokából fakadó torzításokat is. A magyar gazdaságtörténetből

számos példát hozhatunk fel arra vonatkozólag, hogy egy-egy jelentős multi betelepülése és termelésének, exportjának felfutása milyen mértékű hatást gyakorolt az ország feldolgozóipari termelési és exportszerkezetére. A *Figyelő TOP 200* adatai szerint, az IBM Storage Product Kft. a teljes magyar export 6%-át adta 2000-ben (a 200 legnagyobb vállalat a teljes export 63%-át!). Könnyen belátható, hogy egyetlen gyárbezárás vagy -létesítési döntés milyen mértékű szerkezeti átrendeződést jelent, amennyiben a gazdasági tevékenység intenzitása (a nevező) nem elég nagy.

* * *

Ez a tanulmány arra vállalkozik, hogy a technológiafejlődés és a gazdasági szerkezet összefüggéseit tárgyaló szakirodalom néhány megállapítását kiemelve, tézisszerű állításokat tegyen, illetve hipotéziseket fogalmazzon meg ezen összefüggésekről. Elsőként a technológiafejlődés és a specializáció összefüggéseit tárgyalja. Választ keres arra a kérdésre, hogy

- * A technológia fejlődésével automatikusan és minden esetben növekszik-e a specializáció foka?
- * Igaz-e, hogy azokban az iparágakban, amelyekre egy adott ország specializálódott, gyorsabb-e a technológia fejlődése az átlagosnál?
- * Van-e értelme a „jó specializáció”, „rossz specializáció” kategóriáiról beszélni?

A második rész a technológiai komplementaritás elméletével és ennek gazdaság szerkezeti hatásaival foglalkozik. A harmadik részben megvizsgáljuk, hogy milyen gazdaság szerkezeti változásokkal számolhatunk, amennyiben a technológia fejlődése módosítja az egyes iparágakra jellemző tényezőintenzitás-arányokat.

⁸ Bár az eredeti OECD-besorolást azóta igyekeztek finomítani (*Hatzichrinoglou*, 1997), sőt az osztrák gazdaságkutató intézet, a WIFO új ipari klasszifikációja (*Peneder*, 1999.b) is lényeges változásokat hozott a technológiaigényesség fogalmának értelmezésében, a módszertani nehézségeket (lásd erről *Török-Petz*, 1999) továbbra sem sikerült teljesen kiküszöbölni. Az új WIFO-klasszifikáció több szempontot igyekszik figyelembe venni: az egyes iparágak tényezőintenzitását, tudásigényességét és a kapcsolódó szolgáltatások jellegét.

TECHNOLÓIAFEJLŐDÉS ÉS SPECIALIZÁCIÓ

A technológia fejlődésének a feldolgozóipari szerkezetre, és ezen keresztül a gazdasági teljesítményre gyakorolt hatását a szakirodalom legtöbbször a technológiafejlődés és a specializáció összefüggésének tükrében vizsgálja.

A neoklasszikus elmélet szerint a jó gazdasági teljesítmény záloga a specializáció, tehát a specializáció önmagában is érték, mellékes azonban, hogy konkrétan mire specializálódik az adott ország. Ha megfelelő technológiai színvonalon, megfelelő hatékonysággal állítják elő azt a terméket, amelyre specializálódnak, egy ország egyaránt versenyképes a világpiacon, akár cipő-, akár számítógép-gyártásra specializálódott.

A Schumpeter nyomdokait követő evolúciós elméletekben már az a jó gazdasági teljesítmény záloga, ha egy-egy ország új, gyorsan növekvő keresletű termékekre specializálódik, amelyek esetében a technológia fejlődésének kifutása, a technológiai lehetőségek is nagyobbak.

Az endogén növekedésemélet szakirodalmában a technológiafejlődés hatására az országok specializációs szintje általában növekszik (abban az értelemben, hogy a kibocsátás és az export szakágazati koncentrációja nő), mégpedig azokban a szakágazatokban, amelyekre eredetileg is specializálódtak. (*Grossman–Helpman*, 1991) Exogén technológiafejlődés hatására azonban az eredeti specializáció megváltozhat, a specializáció foka ugyanakkor növekedhet is, csökkenhet is.

Esetenként még az endogén modellen belül is számolnunk kell fordított hatással, a specializáció mérséklődésével: amennyiben a technológia fejlődése versenyképességüket veszített iparágakat revitalizál (*Szalavetz*, 2000), és ezek GDP-résarány csökkenése

lelassul, megáll, esetleg a tendencia meg is fordul, a specializáció gyengülhet. A magas komplementaritási együttthatóval⁹ jellemezhető információs technológiák korában a gazdasági ágazatok kölcsönös függősége¹⁰ minden korábbinál erőteljesebbé vált, ami a „technológiafejlődés – szerkezeti átalakulás” már amúgy is igen sokrétű összefüggéseit¹¹

⁹ Lásd erről a következő fejezetet.

¹⁰ A szakirodalom ezt úgy fejezi ki, hogy elmosódottá, képlékennyé váltak az iparági határok (*Ashkenas*, 1995; *Dess és szerzőtársai*, 1995; *Kocsis–Szabó*, 2000).

¹¹ Vegyünk egy példát az összefüggések sokrétűségének érzékeltetésére! Miként hat a technológia fejlődése egy adott iparág termékei iránti keresletre? Az egyik lehetőség a kereslet bővülése, amennyiben a (gyártás)technológia fejlődésének hatására a végtermékek ára csökken, vagy amennyiben a technológiai ciklus rövidül, és a fogyasztók szükségét érzik, hogy a legújabb fejlesztéseket képviselő termékekkel helyettesítsék régi modelljeiket. Igaz, a nemzetközi menedzsment-szakirodalom megemlékezik arról a lehetőségről is, hogy gyorsan rövidülő technológiai ciklusok időszakában a fogyasztók inkább kivárára rendezkednek be, akkor helyettesítik elavulttá vált modelljüket újjal, amikor annak technológiai szintjét, *design*-ját stabilizálódni látják.

Egy másik lehetőség a kereslet differenciálódása. A legfejlettebb technológiát képviselő berendezések iránti kereslet a piac legigényesebb szegmensében kezd növekedni, a gyorsan avuló közepes technológiát képviselő berendezések gyártói a veszes árcsökkenés elkerülése érdekében szintén fejlesztik termékeiket, de a viszonylag alacsony technológiai szintet képviselő helyettesítő termékek továbbra is stabil piaci pozícióval rendelkeznek. Ez történt például a fényképezőgépek piacán, ahol a digitális technológia megjelenése a kémiai technológián alapuló berendezések gyártóit gyors fejlesztésre kényszerítette. (A Kodak például hibrid technológiát vezetett be, amely lehetővé tette, hogy ügyfelei digitális formában is megőrizhessék vegyi alapú fényképeiket.)

A keresleti hatás elemzésekor – különösen, amennyiben a technológiafejlődés a termelő berendezések technológiájában hoz radikális változásokat – vizsgálnunk kell a késleltetési hatások mértékét. Mekkora a valószínűsége, hogy a piacon már jó ideje működő gazdasági szereplők „beragadnak” (*lock in*) meglévő technológiájukba, és nem alkalmazzák a radikális váltást hozó technológiát? Tudvalevő, hogy a legújabb technológia alkalmazása átmenetileg csökkenti a hatékonyságot, ami részben az átállás költségeire és nehézkességére vezethető vissza, részben arra, hogy egy-egy új technológia üzembe állítását követően hosszú időn keresztül fokozatos gyártásfejlesztési innovációk javítják az adott berendezés hatékonyságát. Mindezek a tényezők sok bizonytalansági

még bonyolultabbá teszi. Az egyes iparágak GDP-részarányának alakulását számszerűsítő idősorok ugyanis kevéssé képesek érzékelteni néhány jelentős gazdaságszerkezeti változást – több, korábban különálló iparág összeolvadását,¹² illetve magának az ipar fogalmának az átalakulását, a feldolgozóipar és a szolgáltatások mind erőteljesebb összefonódását (lásd később).

A technológia fejlődése és a specializáció közötti összefüggés nem csupán olyan értelemben áll fenn, hogy a technológia fejlődésének hatására bizonyos körülmények között növekedhet a specializációs szint, hanem elvileg fordított irányban is. Kérdés, hogy vajon a specializált szektorokban, vagyis azokban az iparágakban, amelyekre egy adott ország specializálódott, gyorsabb-e a technológia fejlődése az átlagosnál? A válasz nem egyértelmű, hiszen bár piacgazdaságban egy ország azokra az iparágakra specializálódik, amelyekben kompetitív előnye van,¹³ de elképzelhető, hogy a kompetitív előnyt biztosító, az átlagosnál gyorsabb technológiai fejlődés épp az érett vagy hagyományos ágazatokban mutatható ki. Ezekben az iparágakban a technologiaivezérelt fejlődés lehetősége kisebb, mint egyes feltörekvő iparágakban.¹⁴ A logika azt diktálja, hogy egy adott iparágra specializált országban az iparág technológiai fejlődése gyorsabb az iparág *nemzetközi összehasonlításban vett átlagánál*, de nem feltétlenül

gyorsabb az adott *ország feldolgozóipari átlagánál*, csupán abban az esetben, ha a specializáció épp azokban az ágazatokban valósul meg, amelyek technológiai fejlődése a leggyorsabb.

Állíthatjuk-e ennek alapján, hogy van értelme a „jó specializáció”, „rossz specializáció” kategóriáiról beszélni? Ha abból indulunk ki, hogy az ún. feltörekvő iparágak, ahol a technológiai fejlődés lehetősége nagyobb, jóval gyorsabban növekednek (mind abban az értelemben, hogy ezen iparágak iránti kereslet gyorsan nő, mind pedig abban az értelemben, hogy ezen iparágakban a termelékenység növekedési üteme meghaladja az érett iparágakét)¹⁵ – akkor egy adott ország versenyképességének és gazdasági növekedésének egyik leglényegesebb feltétele, hogy „jó iparágakra” specializálódjon. Ha azonban Ausztria vagy Németország példájára gondolunk, amelyek bár nem a legmagasabb technológiát képviselő iparágakra specializálódtak, és emiatt sokan kongatták már a vészharangot,¹⁶ ugyanakkor nemzetközi versenyképességük a legtöbb kereskedelmi, makro- és innovációs mutatót alapul véve megkérdőjelezhetetlen – könnyebben meghajlunk a neoklasszikus érvek előtt (mígszerint nem az a lényeg, hogy mire specializálódik egy ország, hanem, hogy megfelelő technológiai szinten és megfelelő hatékonysággal termeljen azokban a szektorokban, amelyekre specializálódott. (Lásd erről *Peneder, 1999.a*)

Az igazság a fenti két szélsőség között valahol félúton helyezkedik el. Exogén technológiai fejlődéssel felzárkózásukat megvalósítani igyekvő országok számára gyorsabb, látványosabb eredményt hoz, ha feltörekvő, gyorsan növekvő iparágak globális termelési hálózataiba integrálódnak termelőként, mivel

elemet visznek a technologiafejlődés szerkezetátalakítási hatásainak előrejelzéseibe.

¹² Gondoljunk a digitális konvergencia, vagyis a hang-, kép-, szöveg- és adatátvitel újszerű eszközökben és alkalmazásokban megtestesülő összefonódásának hatására az egyes szakágazatok szerkezetére és GDP-részarányára.

¹³ A kompetitív előny egyik mutatója, hogy a (szabadalmak számával számszerűsített) technologiafejlődés gyorsabb, mint az adott iparág átlagos technológiai fejlődése nemzetközi összehasonlításban.

¹⁴ A technologiaivezérelt fejlődésnek, a keresletvezérelt technológiai fejlődéssel szembeni primátusát hangsúlyozó szakirodalom azzal érvel, hogy azoknak a szakágazatoknak a technológiai fejlődése gyorsabb az átlagosnál, amelyeknél a technológia természetéből eredően több az innovációs, a technológia-fejlesztési lehetőség. (A vitát feldolgozó irodalomjegyzékben lásd *Cohen, 1995.*)

¹⁵ Lásd erről *Peneder, 1999.a* sokatmondó (1.) táblázatát, amely számszerűsíti, hogy az ún. technologiaivezérelt iparágakban mind a kereslet-, mind a hozzáadott érték növekedése, mind a termelékenység, mind az exporttermékek egységára mennyivel haladja meg a munkaintenzív, sőt a tőkeintenzív kategóriába sorolt iparágak megfelelő értékeit.

¹⁶ Lásd *Carlin–Soskice, 1997* áttekintését, érveit és ellenérveit.

érett iparágai önálló megújításához nem rendelkeznek elegendő forrásokkal. Ha azonban az újonnan meghonosított iparágakban nem indul el olyan gyors technológiai képesség-felhalmozás, amely minőségi továbblépést, vagyis az adott iparágon belüli fajlagos hozzáadottérték-növekedést tesz lehetővé, a makromutatók látványos javulása konjunkturális eredetű marad: megállhat, sőt a visszájára is fordulhat (gyárbezárások, leépítések).

A fenti fejtegetés több elemére is felhozhatunk példákat a közelmúlt gazdaságtörténetéből. Pozitív példaként szolgál néhány délkelet-ázsiai ország (leginkább Tajvan és Dél-Korea), amelyek esetében az információs technológiai hardver gyártására történő specializáció nem csupán kimagasló növekedést és az adott termék kereskedelmében erőteljes világgazdasági pozíciót vont maga után (*Wong, 2002*), de amelyek technológiai képesség-felhalmozása is látványos eredményeket mutat. Az információs technológiai szektorban az Egyesült Államokban bejegyzett szabadalmaik száma tekintetében e két ország a kilencvenes évek közepén egyaránt megelőzte az Egyesült Királyságot és Németországot. (*Albert és szerzőtársai, 1998, továbbá Jung-Imm, 2002 és Mahmood-Singh, 2003.*) Hasonlóan pozitív Írország példája, amely az információs technológiai termékek gyors kibocsátás- és exportnövelésén alapuló kimagasló gazdasági növekedés éveit követően sikeresen áll át a magasabb helyi hozzáadott értéket biztosító informatikai alapú szolgáltatásokra és a technológia- és tudásigényesebb termékek gyártására.¹⁷ (*Duffy és szerzőtársai, 1999*)

Negatív példa bizonyos tekintetben Magyarország, ahol az IBM és más fejlett technológiát képviselő külföldi működőtőkebefektetők kivonulása a 2003-as mutatókban már önmagában is érezhető romláshoz vezet.¹⁸

¹⁷ 2000-ben az írországi szoftverexport 8500 millió eurót tett ki, ami a teljes export 10,2%-a volt. (Forrás: National Software Directorate Ireland)

¹⁸ A korlátozó értelmű, az állítás negatív tartalmát mérséklő „bizonyos tekintetben” kifejezés abból a szempontból állja meg a helyét, hogy más oldalról

A TECHNOLÓGIAI KOMPLEMENTARITÁS KIHASZNÁLÁSA MINT A TECHNOLÓGIAAKKUMULÁCIÓ ÉLÉNKÍTETTE SZERKEZETI MODERNIZÁCIÓ LEGMAGASABB FOKA

A technológiafejlődés evolúciós elméletében és különösen az információs technológiai forradalom gazdasági és strukturális hatásait elemző tanulmányokban egyre nagyobb szerepet játszik a technológiai komplementaritás fogalma (*Carlaw-Lipsey, 2002; Bresnahan-Trajtenberg, 1995*). A nagyfokú komplementaritást mutató, általános célú technológiák nem csupán egyetlen konkrét műszaki problémához nyújtanak megoldást, hanem lehetővé teszik, hogy a gazdaság esetenként egymástól távol eső ágazatai ugyanezt a technológiát felhasználva a saját technikai problémáikra is megoldást találjanak. A technológiai komplementaritás akkor magas, ha az egyik iparágban született új, általános célú technológia számos más iparág technológiáihoz kapcsolódik, azok műszaki megoldásait is forradalmasítva. Egy-egy új technológia gazdasági jelentőségét épp ezért az ágazaton belüli mérőszámoknál jobban mutatja a technológia komplementaritási együtt-hatója. (*Bresnahan-Trajtenberg, 1995*)

A technológiai komplementaritás elméletét a specializáció és technológiaakkumuláció elméletébe azzal építhetjük be, ha megállapítjuk:

- 1) A technológiaakkumuláció több fázisú fejlődési folyamatában a szakirodalomban leírt eddigi fázisok kiegészítésre szorulnak. A „betanulás, know-how elsajátítás”; az „átvett technológia egyes elemeinek

technológiai képesség-felhalmozásra utaló számos jelet is látunk. Lásd erről: Szalavetz, 2003a.

fokozatos továbbfejlesztési képességének megszerzése” és az „önálló innovációs képesség kialakítása” mikro- és makroszinten elemzett fázisait makroszinten célszerű a „*technológiai komplementaritás kihasználásának képessége*” fázisával kiegészíteni. Eszerint, a technológiaakkumuláció legmagasabb lépcsőfokán egy technológiát fogadó ország gazdasági szereplői már nem csupán az elsajátított technológia továbbfejlesztésére, illetve az adott iparágban önálló innovációk generálására képesek, de képessé válnak arra, hogy a befogadott technológiai vívmányokat más iparágakban is alkalmazzák, azok segítségével más iparágakat is megtermékenyítsenek, olyanokat, ahol a külföldi működőtőke-befektetések transzfervezérelt technológiafejlődést előrehajtó hatása kisebb, vagy nincs jelen.

- 2) Bár a sztenderdizált, kodifikálható tudásra épülő termelési tevékenységnek az információs technológiai forradalomra visszavezethető gyorsuló decentralizációja meglóditotta az exogén technológiafejlődést, és egyúttal rohamos specializálódást és látványos szerkezeti modernizációt tett lehetővé a világgazdaság (fél)perifériáján lévő jó néhány ország számára – látnunk kell, hogy a „jó” specializációval megvalósított szerkezeti modernizáció csupán afféle első lépés a felzárkózó országok gazdaságainak technológiafejlődési és modernizációs folyamatában. A specializálódást követően a technológiai képességek állandó emelése, felhalmozása, majd a technológiai komplementaritás kihasználása válik a felzárkózás időszerű kérdésévé.

Ami a világgazdaság (fél)perifériáján lévő „jó specializáció” segítségével modernizálódó és felzárkózásukat felgyorsító országokat illeti,¹⁹ ezeknek az országoknak a

¹⁹ A fenti gondolatmenet háttéréül elsősorban a magyarországi tapasztalatok szolgálnak, de a megállapítások – eltérő erővel – azokra az országokra is érvényesek, amelyek növekedési teljesítménye, strukturális modernizációja nagyrészt a külföldi működőtőke-befektetések segítségével felfuttatott informatikai feldolgozóiparra vezethető vissza. Ebbe a csoportba sorolhatók az informatikai feldolgozóiparra specializálódott délkelet-ázsiai országok (elsősorban Tajvan, Thaiföld, Szingapúr, Dél-Korea), továbbá Mexikó, Latin-Amerikában pedig a két legjobb példa Costa Rica és Chile.

zöme még a legjobb esetben is csupán a technologiai képesség-felhalmozás első vagy második fázisában tart.²⁰ A délkelet-ázsiai országokra jellemző nagy volumenű forrásokkal támogatott, erőteljes, célzott, állami fejlesztési politika híján, pusztán a külföldi működőtőke-befektetések exogén technológiai fejlődést generáló hatásaira hagyatkozva nem valószínű, hogy valaha is eljutnak a *technológiai komplementaritás kihasználásából fakadó növekedés és modernizáció* fázisába. Ebben a fázisban ugyanis a növekedés és a modernizáció hajtóerejét már nem azok az exogén erők adják, amelyek a korábbi fázisokban még terelték, előre lendítették a felzárkózó gazdaságokat. A technológiai komplementaritás kihasználására alapozott technológiai fejlődés időszakában a modernizáció fenntartása a korábbi fázisoknál jelentősebb endogén fejlődést feltételez, illetve az exogén fejlődés más mechanizmusokon – nem elsősorban a hatékonyságkereső külföldi működőtőke-befektetéseken, hanem a technologiaimporton és az ehhez kapcsolódó saját K+F-erőfeszítéseken – keresztül érvényesül.

A technológiai komplementaritás elméletét a technológiafejlődés – specializáció – technológiaakkumuláció – szerkezeti modernizáció összefüggéseibe építve ki kell mondanunk, hogy a gyorsan növekvő és jelentős továbbfejlesztési lehetőségekkel rendelkező technológiát képviselő iparágakra

zálódott délkelet-ázsiai országok (elsősorban Tajvan, Thaiföld, Szingapúr, Dél-Korea), továbbá Mexikó, Latin-Amerikában pedig a két legjobb példa Costa Rica és Chile.

²⁰ Nem lehet eléggé hangsúlyozni, hogy a világgazdaság centrumán kívüli, informatikai feldolgozóiparra szakosodott országok nem képeznek homogén tömböt. A különbségek a gazdaságpolitikára, a tényezőellátottságra, ezen belül főként a humántőkepotenciálra, továbbá a makrogazdasági helyzetre, az informatikai szektorba tartozó multik helyi leányvállalatainak a multinacionális vállalatban belüli szerepére és még számtalan további tényezőre vezethetők vissza. Ennek megfelelően, szaporodó jelek utalnak arra, hogy a vizsgált körbe tartozó országok egyike-másika (a délkelet-ázsiai országokon kívül például Magyarország, bizonyos megszorításokkal India, vagy amennyiben a világgazdaság centrumán kívüli országok köréhez soroljuk, Izrael) már a harmadik fázisban tartanak.

történő specializáció látványos, de felszíni szerkezeti modernizációval jár. A szerkezeti modernizáció „mélyítésének” előfeltétele a technológiaakkumuláció, amelynek legfejlettebb stádiuma a technológiai komplementaritásból fakadó növekedési és fejlődési lehetőségek kihasználása.

A technológiai komplementaritás elmélete egy másik megközelítésből kiindulva is beilleszthető a „technológiafejlődés – szerkezeti átalakulás – gazdasági növekedés” összefüggésrendszerébe. *Adam Smith* „A nemzetek gazdagsága” (*Smith*, 1776, 1937) című művében ez az összefüggés úgy érvényesül, hogy a technológia fejlődése a munkamegosztás komplexitásának növekedésével a korábban integrált tevékenységek feldarabolódásával új, specializált tevékenység típusok létrejöttével jár. Az önállóvá vált tevékenység-részek termelékenységére a specializáció következtében nő, így összességében a gazdasági növekedés is felgyorsul. Schumpeter máig uralkodó megközelítése szerint ugyanakkor a „technológiafejlődés – szerkezeti átalakulás – gazdasági növekedés” összefüggése úgy írható le, hogy nem a meglévő iparágak/tevékenységek specializálódnak tovább, hanem újak jelennek meg a technológia fejlődése következtében, és a gazdasági növekedés dinamikáját az újonnan megjelent iparágak adják.

A technológiai komplementaritás jelentőségének felértékelődése nyomán, új magyarázattal egészíthetjük ki az idézett evolúciós elméletet. Egy-egy radikális innováció által megindított technológiai ciklus első fázisában új iparágak jelennek meg, gyors növekedésük a gazdaság szerkezeti arányainak módosulásával és növekedési ütemének felgyorsulásával jár. A fejlődés következő fázisában felerősödnek, sokágúvá és intenzívvé válnak az új technológia és a meglévő technológiák, illetve az új iparágak és a már korábban is létezett iparágak közötti kapcsolatok, ami nagyszámú további innováció létrejöttének alapjául szolgál. Egy-egy ciklus első fázisát ennek alapján az „új iparágak megjelenésére visszavezethető szerkezetátalakulások növekedés”-ként, második fázisát pedig „a technológiai komplementa-

ritásra visszavezethető szerkezetátalakulások növekedés”-ként írhatjuk le.

Az új iparágak megjelenésére visszavezethető szerkezetátalakulások növekedés során az új iparágak kibocsátásnövekedése gyors, erőteljes. Értelemszerűen, ezeknek az iparágaknak a GDP-részaránya is emelkedni kezd. A gazdasági tevékenység intenzitásának mértékétől függően ez az emelkedés erőteljes koncentrációt eredményezhet (viszonylag alacsony GDP-vel rendelkező országok esetében). A technológiai komplementaritásra visszavezethető szerkezetátalakulások növekedés fázisában az új technológiát képviselő iparágakhoz kapcsolódó, azok vívmányait felhasználó iparágak is gyorsabban kezdenek növekedni, az új iparágak GDP-részarányának emelkedése lelassul, megáll, a tendencia később meg is fordul.

Míg Schumpeter elméletében a növekedés minőségi elemét elsősorban az új technológiát képviselő, új iparág megjelenése adta, addig a komplementaritás elméletével kiegészített evolúciós elméletben a ciklus első fázisa, az új iparág megjelenése a növekedés *menyiségi* tényezője. *A szerkezetátalakulás minőségi elemét az újonnan létrejött szektor- és iparágközi összefonódások képezik.*²¹

²¹ A témával foglalkozó szakirodalomban mindez úgy jelenik meg, hogy a tanulmányok az új technológiát képviselő új iparágak (jelen esetben az információs technológiai iparágak) *termelésének és felhasználásának* növekedési impulzusait próbálják számszerűsíteni. Arra a kérdésre keresnek választ, hogy vajon a növekedés fő impulzusát az *új iparágak megnövekedett kibocsátása* vagy pedig az *új iparágak output-jainak felhasználására* visszavezethető termelékenységemelkedés adja? (*Brynjolfsson–Hitt*, 2000; *Jorgenson–Stiroh*, 2000; *Oliner–Sichel*, 2000; *Stiroh*, 2002) Ami az Egyesült Államokat illeti, *Oliner és Sichel* legfrissebb, 2002 számításai azt mutatják, hogy a növekedés idővel egyre nagyobb mértékben az információs technológiát felhasználó iparágak termelékenységemelkedésére volt visszavezethető. Az Európai Unió megfelelő adatai kevésbé egyértelmű képet mutatnak (*Van Ark és szerzőtársai*, 2003), hiszen egyrészt az Európai Unióban az információs technológia termelékenységi hozzájárulása jóval alatta marad az amerikai adatoknak, másrészt az Egyesült Államokkal ellentétben, a kilencvenes évek második felében az EU-ban erőteljesen lassult a munkatermelékenység növekedése. Az adatok tanúsága szerint az információs technológia felhasználásának hozzájárú-

Mint a fenti irodalmi áttekintés mutatja, számos jel utal arra, hogy a fejlett országokban (néhány nagy IT-termelőt leszámítva) a technológiai komplementaritásra visszavezethető szerkezetátalakulások növekedés időszakában fokozatosan kezdi felváltani az új iparág megjelenésére és kibocsátásnövekedésére visszavezethető szerkezetátalakulások növekedés időszakát.²²

TECHNOLÓIAFEJLŐDÉS – TÉNYEZŐINTENZITÁS-ARÁNYOK – SZERKEZETI ÁTALAKULÁS

Közkeletű megállapítás, hogy a technológia fejlődése általában a feldolgozóipari termelés munkaintenzitásának csökkenésével, tőke- és K+F-intenzitásának növekedésével jár. A fenti ökölszabályt azonban számos ellenpéldával árnyalhatjuk. Több iparág gazdaságtörténetéből is felhozhatunk példákat arra, hogy a technológia fejlődése következtében egy-egy cég kibocsátásának optimális mérete (a hatékonyságot biztosító minimális méret) csökkent (acélipar, járműgyártás), a technológia fejlődése, hatékonyságának növekedése következtében pedig a termeléshez szükséges berendezések volumene csökkent,²³ hiszen az új univerzális berendezések egyszerre több funkció betöltésére, esetleg több méret megmunkálására váltak alkalmassá (amire korábban mind külön berendezésekre volt szükség).

lása a munkatermelékenység emelkedéséhez az unióban is gyorsan növekedett az évtized második felében (igaz, ehhez a nevező csökkenése jelentős mértékben járult hozzá).

²² A technológiai képesség-felhalmozásuk első vagy második szakaszában tartó felzárkózó országok (lásd a 19-20 lábjegyzetet) ugyanakkor továbbra is csupán az exogén, transzfervezérelt növekedés és technológiafejlődés folytatódásában, vagyis az „új iparág megjelenésére és kibocsátásnövekedésére visszavezethető szerkezetátalakulások növekedés” időszakának minél hosszabb kifutásában reménykednek. A két fázis közti átmenetet célzó iparstratégia hiányáról lásd Szalavetz, 2003b.

²³ Igaz, egy-egy gép értéke természetesen emelkedett!

A több országra kiterjesztett életcikluselmélet és a felzárkózó országok (különös tekintettel a délkelet-ázsiai újonnan iparosodott országok) iparosításának ehhez erőteljesen kapcsolódó „V-alakban repülő vadludak”-modellje értelmében (lásd *Kojima*, 2000 történeti áttekintését) a munkaintenzív tevékenységek a fejlett vagy/és a gyorsan felzárkózó országokból a felzárkózásuk korábbi fázisaiban lévő országokba települnek ki, míg a fejlettebb országok a tőke- és technologiaigényesebb tevékenységekre specializálódnak. A technológia fejlődése e szerint a modell szerint csupán a fejlett országok feldolgozóiparában vezet az átlagos tőke- és technologiaintenzitás növekedéséhez, hatása a felzárkózó országokban nem egyértelmű. Egyik oldalról a munkaintenzív feldolgozóipari tevékenység intenzitásának növekedésével kell számolnunk. A másik oldalról azonban, amennyiben figyelembe vesszük, hogy a felzárkózó országok iparosodása a termelési tevékenységek betelepítésének segítségével halad előre, akár azt is megállapíthatjuk, hogy még a munkaintenzív termelési fázisok betelepítésével is növekedett a fogadó országok feldolgozóipari tevékenységének tőkeintenzitása. A munkaintenzív termelési fázisok meghonosítása ugyanis az ország eredeti technológiai színvonalához képest olyan mennyiségű és olyan fejlett termelőberendezés-importtal járt, amely az adott iparág eredetileg nagyon alacsony helyi tőkeintenzitási szintjét emelte meg.

A feldolgozóipari tevékenységek napjainkra jellemző példátlan mértékű feldarabolódásának (*Arndt–Kierzkowski*, 2001; *Feenstra*, 1998) és az „új gazdaságra” jellemző új üzleti modellek (*Szalavetz*, 2002a,b) térhódításának következményeként napjainkban a technológia fejlődése a legfejlettebb országokban sem járt az elvileg egyértelműnek vélt tőkeintenzitás-növekedéssel.

Egy-egy iparág átlagos tőkeintenzitását több, ellentétes irányú tényező befolyásolta. A technológia fejlődése jelentősen emelte az átlagos tőkeintenzitást azáltal, hogy új célgépek, nagyobb értéket megtestesítő műszerek és tesztberendezések jelentek meg a termelésben, illetve a termelő berendezésekbe in-

formatikai rendszereket építettek be. A technológia fejlődése ugyanakkor átalakította a feldolgozóipari tevékenység szervezeti, szerveződési formáit, ami esetenként a fenti hatást jóval felülmúló ellentétes irányú befolyást gyakorolt a fejlett országok egyes iparágainak átlagos tőkeintenzitására.

A részben az információs technológiai forradalom következtében kialakult új üzleti modellben²⁴ a feldolgozóipari és a szolgáltatási tevékenységek minden korábbinál erőteljesebb összefonódása figyelhető meg, a vállalati tevékenység határok képlékennyé váltak. A feldolgozóipari vállalatok értékláncbeli hagyományos szerepe (a feldolgozás, vagyis az ipari termelés) lassanként egyre kisebb megtérülést biztosított, így a legnagyobb feldolgozóipari cégek elkezdtek újragondolni, hogy fő vállalati erősségeik az értéklánc mely pontján található. A korábbi reorganizációs hullámoktól eltérően, ez az újragondolás nem *termékportfólión belüli* szelekciót vont maga után. Az egy-egy transznacionális vállalat irányította globális termelési hálózatok kulcspozíciót betöltő tagjai nem egyes termékek gyártásával hagytak fel, annak érdekében hogy erőforrásaikat más, a vállalati stratégia szempontjából fontosabbnak tartott termékek gyártására koncentrálják. *Szelekció a vállalati tevékenységek, a vállalati funkciók között történt.* Az újragondolás eredményeként nagyszámú *blue chip* cég a világgazdaság centrumán kívül elhelyezkedő leányvállalataihoz vagy akár tőle független (nem a tulajdonában lévő) cégekhez helyezte ki feldolgozóipari tevékenységeit, értékesítette a mérlegében jelentős eszközértéket képviselő berendezéseket, feldarabolta a vállalati vertikumot, és immateriális tevékenységekre, a vállalati működést elősegítő belső, illetve külső szolgáltatásokra szakosodott: stratégiai menedzsmentre, kutatás-fejlesztésre, értékesítésszervezésre stb.

²⁴ Az új üzleti modell a versenyfeltételek és a menedzsmentmódszerek gyökeres átalakulását jelenti. Az információs technológia megváltoztatta a javak és szolgáltatások termelésének, kereskedelmének, sőt fogyasztásának módját is. (Bővebben: Szalavetz, 2002a.)

Ezek a feldolgozó tevékenységhez kapcsolódó, magas hozzáadottérték-tartalmú, tudásigényes szolgáltató tevékenységek ugyanakkor kevésbé tőkeintenzívek, mint maga a feldolgozóipari termelés. Hipotézisem szerint a feldolgozóipar egyes szakágazataiban létrejött globális termelési hálózatok stratégiai üzleti szolgáltatásra szakosodott, fejlett országokbeli tagjainak²⁵ tevékenysége általában a hálózati átlagnál kevésbé tőkeintenzív.

A tényezőintenzitás változásának a feldolgozóipari szervezetre gyakorolt hatása nem egyértelmű. A tőkeintenzitás növekedése általában az iparági koncentráció fokozásával jár, hiszen a fejlett technológia alkalmazása masszív beruházásokat igényel, amelyek megtérülését a cégek a skálahatékonyság révén igyekeznek biztosítani. A skálahatékonyság javításának két fő módszere a regionális integráció elmélyítése (piacméret növelése) és a piacszerzési motivációval végrehajtott vállalati fúziók és felvásárlások. *Fagerberg*, 2000 bemutatja, hogy az európai integráció bővítése és mélyítése voltaképpen évtizedek óta a skálahatékonyság kihasználását célozta. Napjainkban ugyanakkor – állapítja meg *Fagerberg* – nem a specializáció mélyítése és a profit skáláhozadékaon történő növelése/szinten tartása biztosít fenntartható versenyképességet.

Jelentősebb és főként fenntarthatóbb versenyelőnyt jelent, ha a gazdasági szereplők képesek korábban nem összefüggőnek tartott tevékenységek új típusú integrálására, az új tudáselemek régiekkel való kombinálására. A versenystratégia arra irányul, hogy miként lehet ennek révén a korábbinál komplexebb értéket létrehozni, és ezáltal új piacokat, új szükségleteket teremteni. Egyébként is, a piacok homogenitása a személyes tömegtermelés időszakában már rég a múlté. Így az uniós gazdaságpolitika alapvető paraméterei, csakúgy mint a vállalati stratégiai

²⁵ Azokról a vállalati stratégiai központokról van szó, amelyek teljes egészében leépítették, és a hálózaton belül más országokba helyezték a feldolgozóipari tevékenységet.

célkitűzések megvalósításának eszközei és módszerei újragondolásra szorulnak.

Ennek megfelelően, a technológia fejlődése és a tőkeintenzitás növekedése nem minden szakágazatban vezet a koncentráció növekedéséhez. A dekoncentrációt erősíti, hogy technológia fejlődésének köszönhetően a termelés tényező- és méretigényessége csökkent, továbbá a vevőközelség („termelj, vagy szerelj össze ott, ahol a vevőid található!”) mind magasabb prioritást élvez a vállalati stratégiai megfontolások között.

A koncentráció amúgy is a termékekre jellemző technológiai rendszerek függvénye. A technológiai rendszer (Carlsson, 1997) egyik meghatározó tulajdonsága a rá jellemző verseny szerkezete (a skálahatékonyság szerepe, az árverseny, a differenciálási stratégiák célszerűsége). A személyi számítógép például ún. nyílt technológiai rendszer (Hung–Whittington, 2000), vagyis moduláris felépítésű és bárhol megvásárolható sztenderd komponensekből, alrendszerekből összerakható. A PC-összeszerelés alapvetően betanított munka, amely nem igényli az alkatrészekben megtestesülő technológiai tudás elsajátítását. Az iparág rendkívül diverzifikált, a belépési korlátok viszonylag alacsonyak, a versenyben nagyszámú gazdasági szereplő vesz részt.

A számítógépgyártásban a technológia fejlődése tehát elképzelhető, hogy növeli a tevékenység tőkeintenzitását, de az iparági sajátosságok következtében nem valószínű, hogy ettől jelentősen fokozódna a koncentráció.

Ezzel szemben a számítógépes merevlemezgyártásra oligopolisztikus piacstruktúra jellemző, nincsenek önálló lokális szereplők. A merevlemezgyártás kiemelkedően K+F-igényes, globális iparág, a skálahatékonyság szerepe jelentős. A gyártáshoz speciális, jelentős fizikai tőkét megtestesítő termelő berendezésekre van szükség. A merevlemezgyártást így nagyobb fokú vertikális integráció jellemzi, mint a végtermék-, a PC-összeszerelést. A technológia fejlődése ebben az esetben nem csupán a tevékenység tőkeintenzitását növeli, de hosszabb távon

valószínűleg az iparági koncentráció is fokozódik.

* * * * *

BIBLIOGRÁFIA

- Abernathy, W. – Utterback, J. (1978): ‘Patterns of Innovation in Technology’, *Technology Review*, Vol. 80, No. 7.
- Albert, M. B. – Yoshida, P. G. – Opstal D. van (1998): *The New Innovators. Global Patenting Trends in Five Sectors*, US Department of Commerce, Office of Technology Policy, <http://www.ta.doc.gov/Reports/09111998.pdf>
- Arndt, S. W. – Kierzkowski, H. (2001): *Fragmentation. New Production Patterns in the World Economy*, Oxford, New York, Oxford University Press,
- Ashkenas, R. (1995): ‘Capability: Strategic Tool for a Competitive Edge’, *Journal of Business Strategy*, Vol. 16, No. 6, November–December.
- Bell, M. – Pavitt, K. (1992): *Accumulating Technological Capability in Developing Countries*, World Bank Annual Conference on Development Economics, Washington D.C., pp. 257–282.
- Bell, M. (1984): ‘Learning and the Accumulation of Technological Capacity in Developing Countries’, Fransman–King (eds.), *Technological Capability in the Third World*, London, Macmillan, pp. 187–210.
- Bresnahan, T. F. – Trajtenberg, M. (1995): ‘General Purpose Technologies ‘Engines of Growth?’’ *Journal of Econometrics*, Vol. 65, No. 1.
- Brynjolfsson, E. – Hitt, L. M. (2000): ‘Beyond Computation: Information Technology, Organizational Transfor-

- mation, and Business Practices', *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 14, No. 4, Fall.
- Carlaw, K. I. – Lipsey, R. G. (2002): 'Externalities, Technological Complementarities and Sustained Economic Growth', *Research Policy*, Vol. 31, No. 8–9.
- Carlin, W. – Soskice, D. (1997): 'Shocks to the System: the German Political Economy under Stress', *National Institute Economic Review*, Vol. 159, No. 1.
- Carlsson, B. (Ed.) (1997): *Technological Systems and Industrial Dynamics*, Boston, Dordrecht, London, Kluwer Academic Publishers.
- Clark, C. (1940): *The Conditions of Economic Progress*, Macmillan, New York.
- Cohen, W. M. (1995): 'Empirical Studies of Innovative Activity', Stoneman, P. (ed.) *Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change*, Oxford UK, Cambridge USA, Blackwell.
- Dahlman, C. J. – Ross-Larson, B. – Westphal, L. E. (1985): *Managing Technological Development*, World Bank Staff Working Papers, No. 717, Washington D.C.
- Dess, G. G. – Rasheed, A. M. – McLaughlin, K. J. – Priem, R. L. (1995): 'The New Corporate Architecture', *Academy of Management Executive*, Vol. 9, No. 3.
- Duffy, D. – Fitz Gerald, J. – Kearney, I. Smyth, D. (1999): *Medium Term Review, 1999-2005*, No. 7, The Economic and Social Research Institute (ESRI).
- Eaton, J. – Kortum, S. (2001): 'Trade in Capital Goods', *European Economic Review*, Vol. 45, No. 7.
- Éltető, A. (1999): 'A külföldi működőtőke hatása a külkereskedelemre négy kis közép-európai országban', *Közgazdasági Szemle*, Vol. 46, No. 1.
- Fagerberg, J. (2000): 'Europe at the Crossroads: The Challenge from Innovation-based Growth', Fagerberg, J. 2002: *Technology, Growth and Competitiveness. Selected Essays*, Cheltenham, Edward Elgar, pp. 183–198.
- Feenstra, R. C. (1998): 'Integration of Trade and Disintegration of Production in the Global Economy', *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 12, No. 4.
- Fisher, A. G. B. (1939): 'Production, Primary, Secondary and Tertiary', *Economic Record*, Vol. 15, June.
- Freeman, C. – Soete, L. (1997): *The Economics of Industrial Innovation. 3rd Edition*, London, Washington, The MIT Press.
- Gong, G. – Keller, W. (2003): 'Convergence and Polarization in Global Income Levels: A Review of Recent Results on the Role of International Technology Diffusion', *Research Policy*, Vol. 32, No. 6.
- Grossman, G. – Helpman, E. (1991): *Innovation and Growth in the Global Economy*, Cambridge, USA, The MIT Press.
- Guerrieri, P. (1999): 'Technology and Structural Change in the Trade Patterns of the Former Centrally Planned Economies', Dyker D.A. – Radosevic S. (eds) *Innovation and Structural Change in Post-Socialist Countries: A Quantitative Approach*, Dordrecht, Kluwer Academic Publishers, pp. 339–384.
- Hatzichrinoglou, T. (1997): *Revision of the High-technology Sector and Product Classification*, STI Working Papers, No. 2, Paris, OECD.
- Hobday, M. (1994): 'Export-led Technology Development in the Four Dragons: The Case of Electronics', *Development and Change*, Vol. 25, No. 2.
- Hung, S. C. – Whittington, R. (2000): 'Playing by the Rules: Institutional Foundations of Success and Failure in the Taiwanese IT Industry', *Journal of Business Research*, Vol. 47, No. 1.

- Inotai, A. (1999): *Magyarország és a többi közép- és kelet-európai ország szerkezeti átalakulása a Németországba irányuló export tükrében*, Budapest: VKI-OMFB.
- Jansen, M. – Landesmann, M. (1999): 'European Competitiveness: Quality Rather than Price', Fagerberg, J. – Guerrieri, P. – Verspagen, B. (eds.) *The Economic Challenge for Europe. Adapting to Innovation Based Growth*, Cheltenham, Edward Elgar. pp. 46–82.
- Jorgenson, D. W. – Stiroh, K. J. (2000): 'Raising the Speed Limit: U.S. Economic Growth in the Information Age', *Brookings Papers on Economic Activity*, No. 1.
- Jung, S. – Imm, K. Y. (2002): 'The Patent Activities of Korea and Taiwan: A Comparative Case Study of Patent Statistics', *World Patent Information*, Vol. 24, No. 4.
- Klepper, S. (1996): 'Entry, Exit, Growth and Innovation over the Product Life Cycle', *American Economic Review*, Vol. 86, No. 3.
- Klepper, S. (1997): 'Industry Life Cycles', *Industrial and Corporate Change*, Vol. 6, No. 1.
- Kocsis, É. – Szabó, K. (2000): *A posztmodern vállalat*, Budapest, Oktatási Minisztérium.
- Kojima, K. (2000): 'The "Flying Geese" Model of Asian Economic Development: Origin, Theoretical Extensions, and Regional Policy Implications', *Journal of Asian Economics*, Vol. 11, No. 4.
- Kuznets, S. (1971): *Economic Growth of Nations: Total Output and Production Structure*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Landesmann, M. – Burgstaller, J. (1997): *Vertical Product Differentiation in EU Markets: the Relative Position of East European Producers*, Research Reports, No. 234a, The Vienna Institute for Comparative Economic Studies (WIIW).
- Laursen, K. (2000): *Trade Specialisation, Technology and Economic Growth. Theory and Evidence from Advanced Countries*, Cheltenham, Edward Elgar.
- Loo, B. P. Y. (2002): 'The Textile and Clothing Industries under the Fifth Kondratieff Wave: Some Insights from the Case of Hong Kong', *World Development*, Vol. 30, No. 5.
- Mahmood, I. P. – Singh, J. (2003): 'Technological Dynamism in Asia', *Research Policy*, Vol. 32, No. 6.
- Malerba, F. – Nelson, R. – Orsenigo, L. – Winter, S. (1999): 'History Friendly Models of Industry Evolution: the Case of the Computer Industry', *Industrial and Corporate Change*, Vol. 8, No. 1.
- Montobbio, F. (2002): 'An Evolutionary Model of Industrial Growth and Structural Change', *Structural Change and Economic Dynamics*, Vol. 13, No. 4.
- Nelson, R. (1994): 'The Co-evolution of Technology, Industrial Structure and Supporting Institutions', *Industrial and Corporate Change*, Vol. 3, No. 1.
- OECD (1994): *Globalisation and Competitiveness: Relevant Indicators*, OECD Directorate for Science, Technology and Industry, Paris, OECD.
- Oliner, S. D. – Sichel, D. E. (2000): 'The Resurgence of Growth in the Late 1990s: Is Information Technology the Story?' *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 14, No. 4, Fall.
- Oliner, S. D. – Sichel, D. E. (2002): *Information Technology and Productivity. Where Are We Now and Where Are We Going?* <http://www.federalreserve.gov/pubs/feds/2002/200229/200229pap.pdf>
- Pasinetti, L. (1981): *Structural Change and Economic Growth*, Cambridge, Cambridge University Press.

- Peneder, M. (1999a): 'The Austrian Paradox: "Old" Structures but High Performance?' WIFO, *Austrian Economic Quarterly*, No. 4.
- Peneder, M. (1999b): *Intangible Investment and Human Resources. The New WIFO Taxonomy of Manufacturing Industries*, WIFO Working Papers, No. 114.
- Porter, M. (1990): *The Competitive Advantage of Nations*, New York, The Free Press.
- Radosevic, S. (1999): *International Technology Transfer and Catch-up in Economic Development*, Cheltenham, Edward Elgar.
- Schumpeter, J. (1939): *Business Cycles: A Theoretical, Historical and Statistical Analysis of the Capitalist Process*, New York, McGraw Hill.
- Schumpeter, J. (1928): 'The Instability of Capitalism', *The Economic Journal*, Vol. 38, No. 3.
- Smith, A. (1776; 1937): *The Wealth of Nations*, New York Modern Library.
- Soós, K. A. (2000): 'Strukturális fejlődés a feldolgozóiparban a piacgazdasági átmenet idején', *Külgazdaság*, Vol. 44, No. 7–8.
- Stiroh, K. (2002): Information Technology and the U.S. Productivity Revival: What Do the Industry Data Say? American Economic Review (forthcoming) (1. változat: http://www.ny.frb.org/rmaghome/economist/stiroh/ks_rev2.pdf)
- Szalavetz, A. (2003a): 'Az információs technológiai forradalom és a világgazdaság centrumán kívüli országok felzárkózása', *Közgazdasági Szemle*, Vol. 50, No. 1.
- Szalavetz, A. (2003b): *A hagyományos és a gyorsan növekvő ágazatok támogatására alkalmazott iparstratégiai eszközök*, VKI Műhelytanulmányok, (megjelenés alatt).
- Szalavetz, A. (2002a): "'Új gazdaság" és gazdasági növekedés Magyarországon', *Külgazdaság*, Vol. 46, No. 9.
- Szalavetz, A. (2002b): "'Új gazdaság"-jelenségek – A feldolgozóipar terciarizálódása', *Külgazdaság*, Vol. 46, No. 12.
- Szalavetz, A. (2000): *Hagyományos iparágak – hanyatló iparágak?*, Budapest, Oktatási Minisztérium.
- Török, Á. – Petz, R. (1999): 'Kísérlet a K+F-intenzitás és az exportszerkezet közötti összefüggések vizsgálatára a magyar gazdaságban', *Közgazdasági Szemle*, Vol. 46, No. 3.
- Utterback, J. (1994): *Mastering the Dynamics of Innovation*, Boston, Harvard Business School Press.
- Van Ark, B – Melka, J. – Mulder, N. – Timmer M. – Ypma, G. (2003): *ICT Investments and Growth Accounts for the European Union 1980-2000, Research Memorandum GD-56*, Groningen Growth and Development Centre, [http://www.eco.rug.nl/ggdc/pub/online/gd56-2\(online\).pdf](http://www.eco.rug.nl/ggdc/pub/online/gd56-2(online).pdf)
- Vernon, R. (1966): 'International Investment and International Trade in the Product Cycle', *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 80, No. 2.
- Vernon, R. (1979): 'The Product Cycle Hypothesis in a New International Environment', *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, Vol. 41, No. 4.
- Viotti, E. B. (2002): 'National Learning Systems: A New Approach on Technological Change in Late Industrializing Economies and Evidences from the Cases of Brazil and South Korea', *Technological Forecasting and Social Change*, Vol. 69, No. 7.
- Wong, P. K. (2002): 'ICT Production and Diffusion in Asia; Digital Dividends or Digital Divide?' *Information Economics and Policy*, Vol. 14, No. 2.