

## TARTALOM

Az egészségügy minősége (Vass Sándor)	123
<b>EGÉSZSÉGÜGY</b>	
Dr. Pikó Károly A minőségszemlélet alkalmazása a Jósa András Oktató Kórházban	124
<b>MINŐSÉGTECHNIKÁK, MODELLEK, RENDSZEREK</b>	
Varga József Gyógyászati villamos berendezések kockázatmenedzsmentje	129
Dr. Balogh Albert A medián rang használata a minőségszabályozásban	136
Haiman Péterné A Nyírségvíz Zrt. a dobogó legfelső fokán	141
Harasztosi Zsolt Technológiai stratégia, technológiai térkép	147
Nicole Radziwill és munkatársai Indulás a rajtvonalról (Dr. Balogh Albert fordítása)	155
<b>MINŐSÉGÜGYI TRENDEK</b>	
A. V. Feigenbaum Raising the Bar	161
<b>BESZÁMOLÓK</b>	
Közhasznúsági jelentés az Európai Minőségügyi Szervezet Magyar Nemzeti Bizottság 2008. évi tevékenységéről	165
A Minőségmenedzserek II. Nemzetközi Fóruma Üzbegisztánban (Dr. Molnár Pál)	168
Fókuszban az élelmiszer- és agrárgazdaság (Várkonyi Gábor)	168
Pályázati felhívás a 2009. évi Nemzeti Minőségi Díj elnyerésére	171
Shiba ismét Magyarországon járt	172
Könyvismertető	172
A magyar KKV-k sikerességének fokozásáért (Szódi Sándor)	174
<b>EOQ MNB KÖZLEMÉNYEK</b>	
1. EOQ MNB szakbizottságok tevékenysége és programja	175
2. Új EOQ oklevelek jegyzéke	176
3. A Minőség és Megbízhatóság 2009. évi médiaajánlata	178
4. Előfizetés a Minőség és Megbízhatóságra	179
5. A Magyar Minőség folyóirat 2009. 4. és 5. számának tartalomjegyzéke	180

## CONTENT

The Quality of Health Care (Vass Sándor)	123
<b>HEALTH CARE</b>	
Dr. Pikó Károly Application of Quality Approach in the Jósa András Hospital	124
<b>QUALITY TECHNIQUES, MODELS, SYSTEMS</b>	
Varga József Risk Management of the Medical Electrical Equipment	129
Dr. Balogh Albert On the Use of Median Rank in Quality Control	136
Haiman Péterné The Nyírségvíz Ltd. on the Top of the Podium	141
Harasztosi Zsolt Technology strategy, technology map	147
Nicole Radziwill and Others Starting From Scratch (translated by Dr. Balogh Albert)	155
<b>QUALITY TRENDS</b>	
A. V. Feigenbaum Raising the Bar	161
<b>REPORTS</b>	
Public Benefit Report on Activities in 2008 of the Hungarian National Committee for EOQ	165
The II. International Quality Managers Forum in Uzbekistan (Dr. Molnár Pál)	168
The Food and Agricultural Industry in Focus (Várkonyi Gábor)	168
Call for Competition to Win the Hungarian National Quality Award of 2009	171
Shiba in Hungary Again	172
Book Review	172
For the Enhancement of Successes of the Hungarian SMEs (Szódi Sándor)	174
<b>NEWS BULLETIN OF HNC FOR EOQ</b>	
1. Activity and Program of the Sections of the HNC for EOQ	175
2. New EOQ Certificate Holders	176
3. Pricelist of Advertisements in Quality and Reliability for 2009	178
4. Subscription to Quality and Reliability	179
5. Contents of Hungarian Quality No 4 and 5 of 2009	180

### KÖVETKEZŐ SZÁMUNK VÁRHATÓ TARTALMÁBÓL

A folyamatteljesítmény és a folyamatképesség statisztikai mutatói  
Javaslat egy kiválósági modell kialakítására a felsőoktatásban  
Minőségbiztosítás a katonai járművek gyártásában a Rába Jármű Kft.-nél  
CE-jelölés a szerkezeti acélokban  
Az üzleti és a technológiai portfólió összhangja

Közhasznúsági jelentés az ISO 9000 Fórum 2008. évi tevékenységéről B3  
EOQ Magyar Nemzeti Bizottság B4

KÖVET Egyesület 180 Szemle 128, 146, 154

Hirdetőink – hozzájárultak e szám megjelenéséhez:

Digart International Ltd. 160  
ÉMI-TÜV SÜD B2

HARASZTOSI ZSOLT

Brose Hungary Kft.

## Technológiai stratégia, technológiai térkép

A három részes cikksorozat a technológia-menedzsmentbe kíván betekintést nyújtani. Az első rész áttekintette a műszaki-gazdasági kérdéskör gazdasági oldalát, míg a jelenlegi, második rész ennek a menedzsment részterületnek a műszaki oldalára világít rá. Dedikált célja ennek a résznek, hogy az olvasót segítse eligazodni a technológiák kategorizálásában, és meggyőzze arról, hogy a kialakuló technológiák korai megismerése, amely felismerési-azonosítási képességgel kezdődik, versenyelőnyt képvisel. A versenyelőny kiaknázásához vezérfonalat mutat, a technológiai életutak korai előrejelzési képessége által. Mindez a cikksorozat III. részét alapozza meg, amely részletesebben tárgyalja majd az üzleti portfólió és a technológiai portfólió összhangjának kérdéseit, megvilágítja a technológiai stratégiai tervezés erejét, és bemutatja a technológiai úttérképezés (technology roadmapping) általános jellemzőit.

### Technológiák születése és fejlődése

A műszaki fejlődés folyamatos, a mindenkor aktuális műszaki színvonalat egy szigorúan monoton növekvő görbéről lehetne leolvasni, ha találnánk egy elfogadható skálát, amin ábrázolnánk. Egy-két kivétel persze itt is erősíti a szabályt. Az alexandriai könyvtár teljes elpusztulása az emberiség technológiai és kulturális fejlődésének megtorpanását hozta. A mindenkor világszínvonal mértékéhez egyik támpont lehet a nemzetközileg elfogadott szabványok fejlődése. Ma már műszaki nem-megfelelésekből eredő termékfelelősségi bírói gyakorlat is támaszkodik a nemzetközi szabványokra.

A makrogazdasági (kibővített) Solow-modellben [4] a technológiai fejlődés jelenti a hosszú távú gazdasági fejlődés legfőbb motorját. Az emberiségnek folytonosan képződő, elhaló, majd fel erősödő igényei vannak. Ezen igények kielégítésére vállalkozók sora kínál funkcionális megoldásokat. Egyes területeken a jogszabályi korlátok lassíthatják az innovációt. Például az orvoslás engedélyköteles, az engedély alapja az orvosi diploma. Így diplomával nem rendelkezők törvényesen nem fejthetnek ki innovatív tevékenységet az orvoslás terén. Így számos innovációtól esik el az emberiség évről évre. Más esetekben egyes termékfunkciók nem elfogadottak, vagy hátrányokat szenvednek a közösségi szubvenciók tengerében.

Mindenesetre az innovatív vállalkozók újabb és újabb termék és/vagy szolgáltatás ötlettel jelennek meg, és mi a fogyasztók ezt pénztárcánkából jutalmazhatjuk. A piaci siker megalapozza a funk-

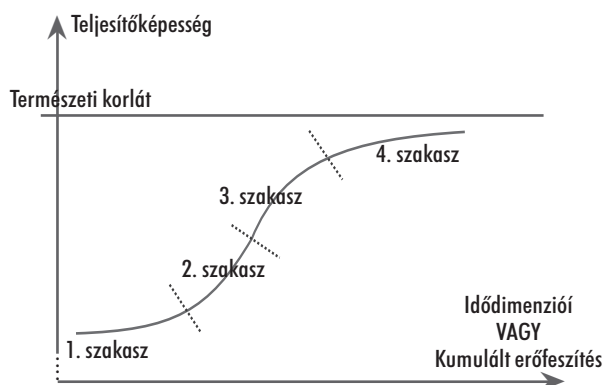
ció továbbfejlesztését. Sok esetben nem is a funkció újul, meg hanem a gyártástechnológia cserélődik ki a termék mögött. Például a kenyérszítási évezredes technológiája is a felismerhetetlenségig megváltozott. Ma már, ha akarunk, hordhatunk akár nem esőálló szelídsekit, és műbőr cipőkben járhatunk. Ha igény van rá akkor vállalkozó/vállalkozás is lesz, aki előállítsa ezeket a termékeket. Az új technológia tehát nem biztos, hogy teljesítőképességben felülmúlja a régit, amelyet kiváltani született. De lehet, hogy nem is kiváltani született, előfordulhat, hogy az azonos funkciót eltérő minőségben kínálja nekünk. A bőrcipőt, a műbőr cipőt, esetleg a textil cipőt. Ez a differenciálódás nem mindig az önköltségi árban nyilvánul meg. Az eltérő funkcionális tartalom eltérő piaci szegmenseket célozhat meg. Például az erdész más karóra funkciót tart előnyösnek, mint a sportoló. A felmerülő új technológiák kezdetben nem nyújtják a potenciális teljesítőképességüket. Ennek oka elsősorban a technológia új voltával, a felhalmozott tudás mennyiségével, függ össze. Kezdetben kevés a tapasztalat, főleg a felhasználói tapasztalat az új technológiával gyártott termékkel kapcsolatban. A technológia megjelenését követő első időszakban vagy teszttermékek/teszt-szolgáltatások jelennek meg a piacon, vagy olyan termékek/szolgáltatások amelyekben az új technológia e kezdetleges fejlettségi fokán is nagyobb teljesítőképességet biztosít, mint a korábban alkalmazottak. Például a mechanikus gramofon ma már elfogadhatatlan alacsony elérhető hangminőséggel rendelkezett, és a gramofonlemezek felhasználhatósága is korlátozott volt,

mégis elfogadottá vált. Későbbi utódja a bakelit lemez természetszerűleg kiszorította. A kompaktlemez (CD) megjelenése viszont a bakelit technológiát is úgynevezett menekülő továbbfejlesztésre ösztönözte. Rövid idő leforgása alatt több szabadalmat jegyeztek be, és vezették be ezeket a lemezjátszó gyártásban, mint a kompaktlemezjátszó megjelenése előtti évtizedekben ez megszokott volt. Ezzel a menekülő továbbfejlesztéssel talán kinyújtották a bakelit lemez technológia életútját, de a „vájt-fülűek” felhasználói rétegét kivéve a bakelit technológiát kiszorította a kompaktlemez, és már a kompaktlemez sem versenyképes termék.

A technológiák elterjedéséhez azonban több kell, mint létező, a fogyasztók által is felismert (felismerttetett) igény. A technológiai környezetnek is alkalmasnak kell lennie a befogadásra, és elterjedésre. A mélyfagyasztással történő ételtartósítás például évszázados találmány. Viszont amíg nem alakult ki a „termelő – feldolgozó – elosztó – értékesítő – fogyasztó értékláncon” átnyúló lehetősége a gyorsfagyasztott friss élelmiszerek tárolásának és mozgatásának, addig nem terjedhetett el széles körben. A fejlődés tehát nem mindig töretlen. Sokszor lappangó időszak/időszakok után ugrik meg a technológiai teljesítőképesség.

A fejlődés motorjaként több dolog szóba jöhet. Ilyen volt és maradt a háború. Vagy az ókori Róma felfogása szerint felkészülés a háborúra. De ilyenek az egyének önös érdekei, amelyek sok esetben gazdasági érdekként is megragadhatóak. A piacokon dől el az újítás jutalma. Az első mindent visz. Az olimpiai bajnok diszkoszvető rendszerint alig hajt messzebbre, mint a második helyezett. A gátfutó világbajnok alig néhány század másodperccel volt gyorsabb a második leggyorsabbnál. Az összes versenyző – vagy legalábbis az élmezőny tagjai – hasonlóan elszántak a győzelemre. Hasonlóan kemény edzés módszerekkel készülnek. Az első mégis valamit másként tett, és ezért aránytalanul nagyobb figyelem övezi – aránytalanul nagyobb jutalomra számíthat, mint az, aki „csak” dobogós helyezést ér el. Ez a győztes mindent visz szemlélet az, ami az újítók sorát termeli ki. Ma már persze nem a háborús felkészülés miatt építünk autóutakat. De ez azért van, mert nem a birodalmak belső úthálózata a fő stratégiai sikertényező háború esetén. Az útépités ókori technológiája is átalakult. Akkor a makadámút volt hatékony, ma aszfalt vagy betonutak épülnek. Az internet ősének tekintett *Advanced Research Projects Agency Network – ARPANET* is katonai célú fejlesztés volt. Ma viszont az „új gazdaság” egyik bázisa.

A terméktechnológiákat és folyamattechnológiákat érettség, tulajdonképpen fejlettség és várható élettartam szerint, ún. technológiai *S-görbékkel* szokás ábrázolni (1. ábra), és ezen görbék egyes szakaszaikhoz jellemzőket, műszaki-gazdasági versenyképesség fokozó tanácsokat – ökol-szabályokat – rendelnek [7][1].



1. ábra Technológia teljesítőképessége a kutatási és fejlesztési erőfeszítések tükrében – idealizált ábra

#### 4. szakasz

A technológiai *S-görbe* negyedik – idealizált – szakaszáról akkor beszélünk, ha az (önkéntesen definiált) technológiai határokkal leírt technológia teljesítőképessége megközelítette természeti korlátját. Ezt hivatott ábrázolni a 01. ábra „4. szakasza”. Az önkényesen definiált technológiai határok alatt azt értem, hogy egy-egy technológia határait meghúzni nem abszolút kategória, az mindig az adott helyzet szemszögéből értelmezett. Például a mai belsőégésű motorok üzemanyag választéka nem csak kőolajszármazék lehet. Ha az alternatív üzemanyag-források használatát is beleértjük a belsőégésű motoros hajtás technológiájába, akkor a „4. szakasz” nem egyetlen görbület, hanem egy többé-kevésbé elágazó görbesereg. Mindenesetre ebben a görbeszakaszban (ezekben a görbeszakasz ágakban) a technológia természeti korlátjának a közelsége miatt a radikálisan új termék/szolgáltatás kifejlesztési lehetősége drasztikusan lecsökken – legalábbis az adott technológiai bázison. Csökkenő határhasznosságot mutat a teljesítőképességet fokozó fejlesztés. Mivel a teljesítőképességbeli verseny lehetősége korlátozott, előtérbe kerül a költség- és/vagy minőség alapú versengés. Egy-egy versengő vállalkozás, a meglévő piacokon, már csak a többiek rovására növekedhet. Fontos kitétel a „meglévő piacokon”, hiszen ha sikerül új piacokat kiépíteni, például fokozott autóhasználatra bírni a világ fejlődő térségeinek lakosságát, úgy a növekedés ezen újonnan létrehozott piacokon kilép a

zérus-összegű játszmák kategóriájából. A versenyképesség kérdése a technológia ezen szakaszában az ellátási lánc és értékesítési csatornák versenyévé változik. Majd mindezek eredményeként koncentrálódik a technológia köré felépült iparág, és kiemelkedik egy vagy néhány, az adott technológia kiaknázásában domináns vállalkozás. Újonnan létrehozott, erre a technológiára alapozott vállalkozás ezekkel szemben nem tud sikeresen szembeszállni. Az autóiipar óriásai fúziókra és széleskörűen értelmezett együttműködésre kényszerültek. Napjainkban a belsőégésű motoros meghajtás (*Internal Combustion Engine Vehicle – ICEV*) uralja a nem kötött pályás szárazföldi közlekedést, és jellemzően a szállítást is – legalábbis a fejlett világban, és egyre inkább a fejlődő világban is. Ezt a meghajtás-technológiát jelenleg is több alternatív meghajtás támadja és támadta a múltban is. A feltörekvő technológiák részben a központi (kormányzati, kormányközi–nemzetközi) szabályzók, részben pedig a 2008-2009 fordulóján kezdődő gazdasági világválságot megelőző években az energiaforrások felől támadt költségoldali nyomás hatására hódítanak el pénzszavazatokat. A hagyományosnak tekinthető, ásványolaj származékokkal hajtott, belsőégésű motoros erőforrások alkalmazása a nem kötőtpályás szárazföldi közlekedésben és szállításban továbbra is versenyképes. Ugyanis a technológiát támadó alternatív erőforrásokat szemlélve azt tapasztalhatjuk, hogy vagy az erőforrások energiaforrásai, energiatárolói nem képviselnek jól kiforrott, egységes technológiai bázist, vagy csak a fogyasztók nem tekintik azok használatát racionálisnak – személyes preferenciájukból eredeztethető változatos okokból. Így ezek a technológiák alul maradnak a hatékonysági versenyben a kiforrott, évszázados múltra visszatekintő megoldásokkal szemben. A megoldások alatt egyaránt kell érteni az évszázados fejlesztési és felhasználási tapasztalatok nyújtotta ismeretanyagot és kiépült gyártó és ellátó rendszert. Beleértve a végfelhasználók (fogyasztók) műszaki ismereteit, a termékek és szolgáltatások társadalmi megszokottságát, kulturális elfogadottságát, szervizeket, tartalékalkatrész ellátókat, üzemanyag-ellátó rendszert – a kőolajbányászattól a töltőállomások kútfejéig. Ezen a kompetencia bázison számos közelmúltbeli menekülő továbbfejlesztésre, és azok piaci bevezetésére került sor és ezek hatására a hagyományosnak mondható belsőégésű motorok teljesítménye folyamatosan nő, miközben fogyasztásuk csökken – azaz fizikai hatékonyságuk javul. Ilyen menekülő továbbfejlesztési eredmény a közvetlen üzem-

anyag befecskendezés (*Gasoline Direct Injection – GDI*), a katalizátor a káros anyag kibocsátás visszaszorítására, alternatív üzemanyagok használata – például gázüzemű gépkocsik. A bajor BMW gyár hidrogéntüzelésű motorjai nem új elgondoláson alapulnak. Már 1809-ben szabadalmat jegyeztek be hidrogénhajtású járműre [9]. Ez az ötlet persze akkor nem változott áruvá, azaz megmaradt az elgondolás szintjén, és termékként nem növelte az emberiség életszínvonalát. Viszont 2009-ben sem mondható el, hogy ennek a meghajtásnak a kiszolgáló technológiája – töltőállomások és üzemanyag előállító üzemek – megoldott lenne, viszont számos lépéssel közelebb állunk ahhoz, hogy mint termék-innovációt használatba vehessük. Napjainkban főleg az élet- és vagyónbiztonsági garanciák elégtelenek ennél a megoldásnál. Bármely új kihívó technológia, esetleg alternatív energiaforrás sikere egyértelműen a végfelhasználó fogyasztók döntésein múlik, amit legnagyobb részben az árak – a teljes élettartamra vonatkoztatott összesített költségek – határoz meg. Azért nem tud a központi szabályzás mindent eldöntő tényező lenni, mert az autóiipar piacait jellemző hatalmas költség- és bevételforrások, az autóiiparba alokált korlátos természeti erőforrások mennyisége meghaladja a központi szabályozás változtatási lehetőségeit. Az újraelosztó és büntető-jutalmazó (illetékek és szubvenciók rendszere) funkciók lehetőségei önmagukban nem elégségesek. Végfelhasználók milliárdos táborát kell/kellene átállítani az új kihívó technológiákon alapuló megoldások használatára.

### 3. szakasz

Az új technológia piaca – az *S-görbe* harmadik és emelkedő szakaszában – még mindig nem közelítette meg a technológiai teljesítőképesség potenciális határait, vagyis a versenyző vállalkozások még növekedhetnek egymás mellett is. A gyártók és szolgáltatók a termék és szolgáltatás differenciálására helyezik a hangsúlyt, mivel a megcélzott piaci szegmensek eltérő igényeket támasztanak az új technológia kínálta termékekre és szolgáltatásokra. A versengő vállalkozások ugyan egyedileg fejlesztgetik saját technológiai alváltozatukat, már kialakul egy vagy néhány domináns technológia és a piaci alapú differenciálódás magával hozza a technológiai alapú differenciálódást is. Például egy Motorola „okos telefon” áramköri megvalósítása eltér a Nokia hasonló funkciót ellátó megoldásától. A technológia fejlődése azonban lassul a megelőző 2. fejlődési szakaszához képest, amint ezt a 01. ábra is mutatja,



így az új technológián alapuló termékek/szolgáltatások erkölcsi avulása is később következik be, ami a termék-életciklusok hosszabbodását jelenti. A fejlesztés kérdései a gyorsaságról a gyártási és szolgáltatási költségek felé terelődnek.

Az ún. hibrid meghajtású jármű modellek (*Hybrid Electric Vehicle – HEV*) már megérték a piaci bevezetésre, sőt az egyes gyártók között verseny alakult ki ezen autók piacán. A hibrid gépjárművek fajlagos energiafogyasztása a teljes fogyasztási energialáncot figyelembe véve egyharmaddal alacsonyabb a benzines változathoz képest, de diesel motoroknál is mérhetően kedvező [3]. Mindez, természetesen, a kőolaj kitermeléstől a gépkocsiban elfogyasztott üzemanyagig (*well to wheel*) értendő. Egyes kormányok ezért is támogatják környezetvédelmi és a városi lakosság egészségvédelme szempontjából a piacra bevezetett hibrid autók használatát. Ennek egyik módja a végfelhasználóknak nyújtott adó- és illetékkedvezmények. Máshol a gyártók és forgalmazók direkt támogatásán keresztül jut el a támogatás a fogyasztóig. Az közlekedési lámpáknál várakozó, és dugókban veszteglő gépkocsik elektromos hajtását a szakemberek nagyszerű ötletnek tartják a városi légszennyezettség visszaszorítására.

## 2. szakasz, az innováció melegágya

Találmány (invention) egy elképzelés megjelenése, ismertté válása nem azonos az innovációval (innovation) ami az előbbi elképzelés sikeres alkalmazását jelenti. Az innováció fogalmát Joseph Schumpeter osztrák közgazdász vezette be a közgazdaságtan diszciplínájába, és ő maga is öt elküldött területre tett javaslatot 1934-ben [10]:

- i. Új termék piaci bevezetése
- ii. Új gyártási eljárás bevezetése
- iii. Új piacok feltárása
- iv. Nyersanyagok vagy más termelési tényezők helyettesítési forrásainak fejlesztése
- v. Új piaci struktúra létrehozása egy iparágon belüli

Schumpeter közgazdászként az innovációt tekintette a kapitalista gazdasági modell motorjának. Alkotó rombolásnak (creative destruction) nevezte azt a dinamikus folyamatot, amelyben a sikeres vállalkozók új technológiákkal helyettesítik a régiéket. Az innovációk motivációját „a piac” jutalmazó szerepében jelölte meg. Ezt a piaci mechanizmust a mai kormányzatok, kormányközi társulások és nemzetközi megállapodások a szabadalmi rendszerrel és a szerzői jogdíj intézményével kívánják erősíteni. Mára már sokkal szé-

lesebb körben használják az innováció kifejezést, mivel több tudományterület is befogadta, és saját környezetében más árnyalati jelentésekkel gazdagítja – például nyelvi innovációról is beszélhetünk, de a sor végtelen. A fogalom használata részben ezért nem egységes, részben pedig azért mert viszonylag új fogalom – Jedlik Ányos (élt: 1800–1895) és Edison (élt: 1847–1931) korában még nem használták.

Visszakanyarodva a technológiai *S-görbe* bemutatásához, akkor tekinthetjük úgy, hogy a technológia fejlődését tekintve belépett az *S-görbéje* második szakaszába, ha összegyűlt annyi kritikus tudás, hogy elmondható, az új technológia teljesítőképessége immár gyorsan javul. Ezt illusztrálja a 01. ábra felfelé görbülő íve a teljesítőképesség tengelyén.

Bár ezt a szakaszt az innováció (Schumpeter által leírt innováció) melegágyának neveztetett, újravaló a technológiai *S-görbe* „3. szakaszának” és „4. szakaszának” ismertetésekor felhozott példákat, számos innovációra való utalást találhatók, még akkor is, ha a technológiai *S-görbe*, mint modellezési eszköz az innováció teljes mai fogalmköréhez mérten csak egy szűk szelet bemutatására alkalmas. Ezen szakasz jellemzője, hogy a technológia birtokosai újabbnál újabb alkalmazási módokkal próbálkoznak – fokozódó sikerrel. Ennek hatására megkezdődik az új technológia piaci hasznosítása is termék/szolgáltatás értékesítéseként és *know-how* értékesítésként is. Azaz a Schumpeteri innováció létrejön az új technológiai ismeret talaján. A fejlődés olyan gyors, hogy a technológiára alapozott termékek/szolgáltatások életciklusa rövid, mivel ezek még igen gyors erkölcsi avulásnak vannak kitéve, a technológia meg sem közelítette még teljesítőképességének felső határát. A versenyképesség tekintetében a műszaki kérdések dominálnak, a gyorsaság nagyobb versenylőny, mint a költséghatékonyság. Megjelennek az új technológiára épülő, az új megjelenő technológiára létrehozott vállalkozások. Ennek két leírt módját szokás megkülönböztetni a vonatkozó szakirodalomra alapozva: 1) az ún. *'start-up'* vállalkozások a *semiből jönnek létre*. Ilyen a Graphisoft, az Apple, a Hewlett-Packard; 2) az ún. *'spin-off'* vállalkozásokat pedig a nagy, és lomha vállalkozásokból kilépő alkalmazottak hozzák létre, akik ráéreznek a nagy esélyre, és megvalósítják álmaikat. Ilyennek tartják a Compaq-ot, amelyet 1982 februárjában alapította Rod Canion, Jim Harris és Bill Murto, a félvezető gyártásával foglalkozó Texas Instruments három vezető mérnökeként. 1982 novemberében a Compaq bejelentette első termékét, a

Compaq Portable-t, amely egy hordozható IBM PC kompatibilis személyi számítógép volt. 1983 márciusában jelent meg a piacon, 2995 dollárért, ez az ár jelentősen megfizethetőbbnek számított a versenytársak hasonló gépeinél. A Compaq Portable előfutára volt napjaink elterjedt hordozható számítógépeinek, a laptopoknak. Ma már ez csak a múlt, mivel a Compaq 2002-ben „egybeolvadt” a Hewlett-Packard óriással.

Az elektromos hajtású gépkocsi (*Electric Vehicle – EV*) hatásfoka jóval magasabb, mint a ma használatos belsőégésű motoroké. A belsőégésű motorok hatásfokát korlátozza, hogy a gázok mozgási energiává alakítása 4000 °C-on hatékonyabb volna, mint a szokásos 1500 °C-on, viszont figyelembe véve a motorok anyag- és előállítási költségeit az alacsonyabb üzemi hőmérsékletű, kisebb hatékonyságot biztosító megoldás tűnik racionálisnak, legalább is a világ jelenlegi összes tudása alapján. A villanymotoros hajtásról a XIX. század végén azt gondoltuk az emberiség akkori tudása alapján, hogy ez lesz a jövő gépkocsija. Gyorsan fejlődtek, 1899. április 24-én a belga Camille Janetzy 105,882 km/h – akkori – sebesség rekordot ért el. Azonban 1905. után, az első hatalmas kőolajmezők felfedezésével, a villamos hajtású autók tért veszítettek, de talán csak egy bő évszázadig. Az Amerikai Egyesült Államokban 1900-ban még több villamos hajtású autót gyártottak, mint belsőégésűt (1575 db vs. 936 db) – ennek ellenére 1925-re a villamos hajtású autók aránya 4% körülire esett vissza az Államokban [6]. A XX. század '70-es éveinek olajválságai újra a műszaki érdeklődés előterébe hozták a villamos hajtás lehetőségét és fejlesztését közúti közlekedésre, azonban akkor nem sikerült műszaki-gazdasági versenyképességű energiaforrásról gondoskodni. A 2008-ban bemutatott Lightning nevű autó a 2005-ben bemutatott (nevadai) Altair Technologies akkumulátorával már a mai kornak megfelelő paraméterekkel bíró autót képviselt. Négy másodperc alatt eléri a száz kilométer per órát, négy motor hajtja (kerekenként egy), az autó akkumulátorai tíz perc alatt feltölthetőek, és az akku élettartama – állítólag – több mint 12 év [5].

### 1. szakasz

Az újonnan feltűnő technológia teljesítőképessége fejlődésének ebben a szakaszában csak lassan növekszik, mivel fejlesztői még járatlan úton tapogatóznak. Ezek a fejlesztők jellemzően túl optimistán ítélik meg a fejlődés lehetőségeit, sebességét, vagyis jellemzően alábecsülik a potenciális nehézségeket. Az új technológia e szakaszában a

fejlesztési beruházás nagy kockázatú, igen tőkeigényes tevékenység, tekintettel az újdonságára és a fejlesztési/felhasználási tapasztalatok korlátozott volta miatti sok bizonytalansági tényezőre. Az új technológia piaci alkalmazása inkább csak egy-egy speciális célra képzelhető el. Az üzemanyagcellák első alkalmazása az űrtechnológiai eszközök energiaellátása volt. Ma a világ legtöbb autógyártó óriása kísérletezik üzemanyagcellás gépkocsikkal (*Fuel Cell Vehicles – FCV*). Az üzemanyagcellás autók meghajtása, a jelenlegi modellekben, villanymotoros hajtás. Az üzemanyagcellás gépkocsikban a villanymotor elektromos táplálását nem akkumulátorokban tárolt energiával, és nem is belsőégésű motor táplálta generátorral oldják meg, hanem üzemanyagcellákkal termelik meg. Az üzemanyagcellákban elektrokémiai reakció révén nyernek villamos energiát. Mivel nem égesen alapul a reakció, így a technológia környezetterhelése alacsonyabb szinten tartható a belső égésű motorok környezetterheléséhez mérten. Az üzemi hőmérsékletük típusfüggő, azaz a cella működési elvétől függően ~60 °C-tól akár 1000 °C-ig terjedő működési tartományban lehet. Ezek közül a 100 °C alatti üzemi hőmérséklet a belsőégésű motorok hatásfokához képest forradalmi megugrást ígér (kétszeres lehet a hatásfokuk a mai belsőégésű motorokhoz képest). 2001-ben Carrette, Friedrich, Stimming cikke [2] hat párhuzamosan fejlesztett üzemanyagcella konstrukciót ír le, és hasonlít össze. Ezek közül az autóipar a polimer elektrolit membrán (*PEM*) technológiát választotta ki, amelynek első publikált alkalmazása az *Apollo-program* előkészítésekor, a *Gemini* űrprogramban történt meg. Ez egy 1 kW-os teljesítményű üzemanyagcella volt, melynek membránja nem volt elég stabil. Az USA Nemzeti Légügyi és Űrhajózási Hivatala (*National Aeronautics and Space Administration – NASA*) le is váltotta a későbbi missziói során, így a holdra szálláskor (*Apollo-program*) már lúgos elektrolittal töltött üzemanyag cellát használtak az asztro-nauták (A *PEM* cellákban alkalmazott elektrolit savas kémhatású). A *PEM* technológia működési hőmérséklet-tartománya jelenleg 85-105 °C, a *Gemini* programban használt cellamembránt vegyipari mamutcégek (*DuPont*, és tőle függetlenül a *Dow* is) tökéletesítették; így az autóipar is ezt favorizálja jelenleg. Az üzemanyagcellák üzemanyaga a hidrogén, azonban a hidrogén forrását, tárolását eltérő alkalmazásokkal lehet megoldani. Jelenleg az út nyitva áll, és igen széles, a különböző innovációs kísérletek előtt. Az üzemanyagcellák autóipari alkalmazásában a meghaj-

tás erőforrásaként való alkalmazás a döntő. Azonban a BMW bajor autó konszern lehetségesnek tartja, hogy az üzemanyagcellákat kizárólag az akkumulátorok kiváltására építsék be a modelljeikbe – ők a jövő meghajtására adott válaszukban a hidrogént fogyasztó belsőégésű motorok fejlesztése mellett tették le a voksukat. A BMW alkalmazásában az üzemanyagcellákkal a hagyományos gépkocsi akkumulátor funkciókon túl, lehetőség volna az utastér légkondicionálására/ fűtésére az autó motorjának működtetését mellőzve is. Akárhogy is vesszük, a gyors üzemkész állapot elérése, a helyigény és tömeg a döntő kritériumok. Jelenleg, 2008-ban, nincs kereskedelmi forgalomban üzemanyagcellás autó. Kísérleti alkalmazásban viszont már üzemelnek. Városi buszközlekedésre, illetve személyautó kísérleti modellekre is van példa. A Daimler-Chrysler csoport a kilencvenes évek elejétől fejlesztette saját prototípus megoldását, amely a NECAR-1 (New Electric Car) nevet kapta. Bemutatója 1994-ben volt. A NECAR-2 1996-ban, a NECAR-3 1997-ben, a NECAR-4 1999-ben és a NECAR-5 modell 2000-ben került bemutatásra a szakmai közönség előtt. A két legutolsó típus a Mercedes-Benz A-osztályos autóján alapul, és 145 km/h sebességre képes. Egy feltöltéssel 450 km-t tud megtenni. A mérnököknek sikerült a padlózatra beszáfolni az üzemanyagcellát, lehetővé téve így öt utas szállítását és tágas raktér kialakítását. (A NECAR 4-et folyékony hidrogénnel üzemeltetik, míg újabb változatát, a NECAR 5-öt metanollal, így abba egy metanolból hidrogént előállító egység is helyet kapott.)

#### Megjegyzés:

A röviden vázolt szabályok alkalmazhatóságának szépséghibája, hogy a leírt görbe-szakaszhatárok csak utólag azonosíthatóak be – és utólag sem teljesen egyértelműen. A tudásgyarapodás és alkalmazási tapasztalatok megszerzéséért folyó versenyben még láthatjuk a fáktól az erdőt. Sokkal több technológia tűnik fel, mint amennyi az érettség szakaszába jut. Vagyis az *S-görbék* első szakasza sokkal zsúfoltabb, mint a későbbi szakaszok, nem lehet tudni, melyik marad versenyképes. Sok esetben a technológiák határai sem élesen különülnek el. Mindezen szépséghibák ellenére az újonnan megjelenő technológiák aktív kutatása, az *S-görbéjük* szakaszának beazonosítására tett kísérlet, a technológiai térképeken való elhelyezésük és stratégiai tervekben való szerepeltetésük mindenképpen kívánatos. A technológiai innovációra érzékeny szektorokban pedig ez maga az üzleti stratégia.

## Technológiai csoportosítások

A technológia szakmai tartalma alapján megkülönböztetünk termék (*product*) és folyamat (*process*) technológiát. A termék lényegéhez kapcsolódva beszélünk magtechnológiáról (*core technology*), kiegészítő technológiáról (*complementary technology*) és periférikus technológiáról (*peripheral technology*). A versenyképesség szempontjából a technológiák alaptchnológia (*base technology*), kulcstechnológia (*key technology*), iramdiktáló (*spacing technology*) technológia csoportokra bontható [8]. Egy konkrét technológiát tehát többféle csoportosításban is elhelyezhetünk egyidőben. Egy magtechnológia lehet kulcstechnológia, iramdiktáló technológia, vagy alaptchnológia is. Továbbá, mindezek a csoportosítások még nem árulják el, hogy a kategorizált technológia folyamat- vagy terméktechnológia e.

## Termék- és folyamattechnológia

A terméktechnológia további területekre bomlik. Az ún. elvi terméktervezés, vagy koncepcióalkotás folyamatának bemeneti változói: az azonosított vevői igények, kimenetei a rögzített termékjellemzők, és termék teljesítőképesség értékek. A gyakorlati terméktervezés ezt a kimenetet használja fel újtermék vagy módosított termék tervezéséhez. Gyakran új tudáson alapuló fejlesztés történik gyakorlati terméktervezés során. Az alkalmazás kidolgozásának folyamata során a vevők egyedi igényeire szabják a terméket, vagy megmutatják a vevőnek, hogy a termék (áru vagy szolgáltatás) alkalmas az ő általuk kívánt funkció ellátására. A szerviz létrehozása során kifejlesztik az üzem behelyezést, karbantartást és javítást szolgáló rendszereket és eljárásokat. A kezelőszemélyzet betanítását is ebben a tevékenységkörben végzik el.

A folyamattechnológia az anyagkiválasztás, a beszállító értékelés, az anyagfeldolgozás és gyártás tervezését hangolja össze. Az anyagkiválasztásba a tulajdonság és a költségek mellett az anyagellátási biztonság is beletartozik. Henry Ford ezért vásárolt vasérc és szénbányákat is, hogy biztosítsa a nyersanyagellátás biztonságát gyárainak. A következő lépés a gyártási technológiák kiválasztása, ha kell kifejlesztése, testre szabása. Ehhez szükséges a gépek, berendezések kiválasztása, a gyártóüzem felszerszámozása, az infrastruktúra kiépítése. Az anyagkezelés – tárolás, azonosítás, mozgatás – gyárak között és gyárkapukon belül, valamint az üzemcsarnokon belüli anyag-

áramlás. Ennek a tevékenységkörnek nem csak logisztikai vonatkozásai vannak, a karcsúsított gyártásszervezés kiemelt területe. A LEAN filozófia szerint az egyik fő veszteségforrás az anyagok mozgatása. A gyártórendszerek megtervezése a minőségsszabályozás és/vagy karbantartás és/vagy egyéb szempontok igényeire szabva történik.

### Mag-, kiegészítő, és periférikus technológia

A magtechnológiák kategóriájába azok a technológiák tartoznak, amelyek a termék/szolgáltatás lényegi elemeit adják. Ezek nélkül a termék/szolgáltatás nem az a termék/szolgáltatás lenne. A kiegészítő technológiák a termék/szolgáltatás használati értékét növelik, célzottan fogyasztói piaci szegmenseknek az igényeire fejlesztik azokat. A periférikus technológiák még lazábban kötődnek a termék/szolgáltatás alapfunkcióihoz, mint a kiegészítő technológiák.

### Alap-, kulcs- és iramdíktáló technológia

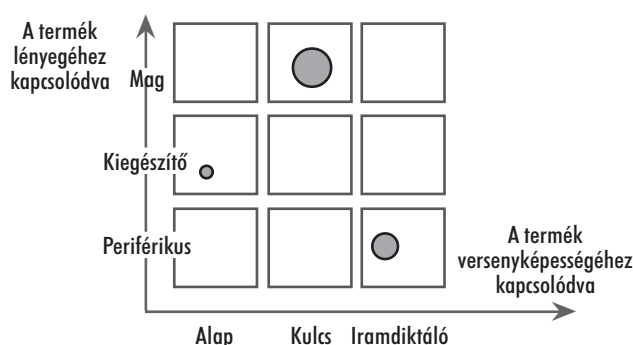
A kategóriák nem statikusak. A mai iramdíktáló technológiák hamarosan elterjednek, a mai kulcs-technológiák használata hamarosan a túlélés alapfeltétele lesz.

De tény, hogy egy-egy iparágban a – mindenkori – jelen kulcs-technológiái vannak a legnagyobb hatással a versenyben elfoglalt pozícióra. Az iramdíktáló technológiák a fejlődésük kezdetén tartanak, magukban hordozva a lehetőséget, hogy a jövő kulcs-technológiájává váljanak, és ezáltal megváltoztassák a piaci verseny erőviszonyait. Elnevezésük is innen eredeztethető, kialakulásuk és fejlődésük *diktálja* a fejlődés iramát. Az adott ipari szegmens alapszereplőit ugyancsak fontosak az adott ipari szegmensben működő vállalkozások számára. Viszont, mivel minden versenyképes szereplő rendelkezik velük, már nem tekinthetők a kritikusnak. Amelyik piaci szereplő elhanyagolja a kulcs-technológiák bevezetését és az iramdíktáló technológiák követését (szükség esetén bevezetését) és szüntelenül az alapszereplő tökéletesítésén iparkodik, vállalkozása esély nélkül vág neki a holnap versenyfutásának, még akkor is, ha ma még ő a piacvezető.

### Technológiai portfólió: térképezés és kategorizálás

Minden vállalkozásnak rendszeresen számot kell vetnie technológiai helyzetével. Ha nem tud-

ja hol áll, nem tudja a relatív skálán elhelyezni magát az iparági és működési környezetében, vagy abszolút skálán mérni magát legalább a működési környezetében, úgy lemond egy stratégiai tervezési eszköztől. Az üzleti portfólióelemzési technikáknak léteznek technológiai portfólióelemzésre adaptált változatai. A technológiai portfólió térképezés célja, hogy vizuálisan kimutassa a vállalkozás által birtokolt technológiák, valójában a vállalkozás termékeihez és/vagy szolgáltatásaihoz kötődő technológia-csoportok, helyzetét tetszőleges dimenziókban. Léteznek tisztán technológiai portfólió térképek, lásd 2. ábra, ahol a „térkép” minden dimenziója valamely technológiai-csoportjellemzőt jelenti.



2. ábra A vállalkozás által birtokolt terméktechnológiák kategorizálása két szempont szerint

A 2. ábra szerinti térkép azt az információt közvetíti a vállalkozásról, hogy a termék fő funkcióját, a versenyképességet alapvetően eldöntő kulcs-technológiákat használva állítja elő, vagyis jól bevált, ám versenyképes technológiát birtokol. A termék differenciálását az iparági környezetben általánosan ismert alapszereplőkkel állítja elő, vagyis a vállalkozás a versenyképesség kérdésében a termék fő funkcióira helyezi a hangsúlyt, és a termék kiegészítő funkcióiban inkább csak lépést tart a működési környezetével. Ellenben a megkülönböztető versenystratégiára igen alkalmas periférikus termékfunkciók terén igen innovatív, ezen funkciókat egyedül, csak a vállalkozás által ismert és alkalmazott technológiával hozza létre. A termék fő funkcióját tehát egy biztonságos technológiai háttérrel hozza létre, amely műszaki-gazdasági szempontból fejlettek minősül, viszont a termék fő funkciójával nem összefüggő extrákat innovatív, egyedileg birtokolt tudásbázison és saját kutató-fejlesztői bázison hozza létre. A technológiai stratégia kialakításához azonban a példával illusztrált portfólió-térkép minta nem elégséges, mivel nem minden lényeges tervezési szempontot tüntet fel. A hiányosságokat vagy egy



több dimenziós térképpel vagy több, egyszerűen értelmezhető – és egyszerűen ábrázolható – két-dimenziós térkép összevetésével lehet elvégezni. Az, hogy melyik megoldási mód előnyös függ a lényegesnek ítélt tervezési szempontok számától, és a tervezést végzők és a döntéshozók absztrakciós készségeitől is. A tervezéshez mindenképpen célszerű feltérképezni a vállalkozás folyamattechnológia portfólióját a *ábrán* bemutatott terméktechnológia térkép mintájára. Ezen túlmenően az üzleti portfólió térképet is el kell készíteni. A stratégiai elemzési és tervezési munka ezekből fog táplálkozni. A *02. ábra* alapján a vállalkozás versenyképesnek tartott termékeket állít elő, de ha a folyamattechnológiai portfólióját hagyja elöregedni, akkor a műszaki-gazdasági versenyképessége a gazdasági oldalon gyengül meg. Ha az üzleti portfólió térkép a vizsgált termékcsoportokat fontosnak mutatja, akkor a vállalkozásnak be kell szereznie vagy ki kell fejlesztenie a termék/szolgáltatás előállításához alkalmas folyamattechnológiákat is.

Természetesen az ábrázolás nem adja át a teljes ismeretanyagot a technológiai helyzetről. Nem világlik ki belőle az iparági tendencia, sem a vállalkozás relatív vagy abszolút technológiai helyzete a versenytársaihoz, illetve működési környezetéhez mérten. Nem közvetíti a megbízhatóság kérdéseit, és a bemutatott technológiáknak komplex műszaki-gazdasági színvonaláról sem ad részletekbe menő eligazítást. Szerepe inkább a műszaki kérdésekben nem jártas döntéshozók figyelmének felkeltése. Így a stratégiaalkotók, ha a tényekre alapuló döntéshozatal hívei, racionálisnak tekinthetik azon döntéseiket, amelyeket a vállalkozás jövőbeni technológiai portfóliójának alakítására hoznak.

Még egyszer hangsúlyozva, a *02-es ábra* szerepe nem egy kész recept nyújtása, csupán a cikkben leírtak egy kis szeletének bemutatása. A *01-es ábra* képviseli a technológiák élő organizmusokként való szemléletének fontosságát, amely arra figyelmeztet, hogy nem dőlhet hátra senki, a *status quo* törekény. A *01-es ábra* és a *02-es ábra* segítenek betekinteni a termékek és szolgáltatások mögötti iparágak versenyébe. Azaz a két ábra együtt, a termék/szolgáltatás-funkciók és termék/szolgáltatás-előállítás mögötti technológiai versenyre hívják fel a figyelmet. Természetesen csupán jelen dolgozat műfaji és terjedelmi korlátain belül. A felemelkedő folyamattechnológiák éppúgy átrendezhetik a jövőnket és a vállalkozások piaci erőviszonyait, mint a terméktechnológiák. Ez igaz a kenyérfőzéstől a közlekedésig.

#### IRODALOM

- [1] B. Twiss and M. Goodridge (1989) – Managing Technology for Competitive Advantage – Pitman, London
- [2] By L. Carrette, K. A. Friedrich and U.(2001) – Stimming: Fuel Cells – Fundamentals and Applications; FUEL CELLS journal, Volume 1 Issue 1, Pages 5–3984 (2001, május)
- [3] David K. Garman (2003) – Fuel Cell Report to Congress, US Department of Energy, February 2003.
- [4] [http://en.wikipedia.org/wiki/Exogenous\\_growth\\_model](http://en.wikipedia.org/wiki/Exogenous_growth_model) [2008-08-06]
- [5] <http://index.hu/tech/hardver/vill080725/> – [2008-08-13]
- [6] [http://mech2006.vtk.be/downloads\\_2eIr/Actuatorenen/electric\\_cars\\_2pp.pdf](http://mech2006.vtk.be/downloads_2eIr/Actuatorenen/electric_cars_2pp.pdf) – [2008-08-13]
- [7] L. W. Steele – Managing Technology (1989) – The strategic view – McGraw-Hill, New York
- [8] Pataki Béla (2006) – Technológiamenedzsment, oktatási segédanyag, BME – Budapest, 5–9. oldal
- [9] Sharon Thomas – Marcia Zalbowitz (2002) – Fuel Cells – Green Power, Los Alamos National Laboratory, 24-25. oldal
- [10] Schumpeter, Joseph (1934): The Theory of Economic Development, Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts

## Nehéz idők járnak a repülőkre

A legutóbbi Amerikai Ügyfél Elégedettségi Index (ACSI) szerint 2001 óta nem voltak az utasok olyan elégedetlenek a légitársaságokkal, mint most: magasak a jegyárak, túlsúlyoltak a gépek, mellett még extra költségek is jelentkeznek. Az ár-emelésnél a légitársaságok gyakran arra hivatkoznak, hogy 2000. óta megháromszorozódtak az üzemanyagárak. Az ACSI megalkotója, *Claes Fornell* így vélekedik: „Gyászos az utasok elégedettsége, ám ha a légitársaságok továbbra is több pénzt követelnek kevesebbért, akkor nem is fog javulni a helyzet”. Különösen nagy az elégedet-

lenség a Continental Airlines és az US Airways Group iránt, amire nem csak az ACSI, hanem egy másik tanulmány is rávilágít. Eszerint kézen-közön egyre több poggyász tűnik el, egyre több utasnak nem jut hely a gépeken, mind több a reklamáció és egyre kevesebb gép érkezik meg időben, késés nélkül a rendeltetési helyére. Néhány légitársaság azért kitűnő osztályzatot kapott, főleg azok, amelyek alacsony költségek mellett képesek üzemelni és szolgáltatást nyújtani.

(Turbulent Times for Airlines. Quality Progress, July 2008, p. 16)



VG