



MANUFUTURE-HU GTENTP 08
01-10./2009 (10.08.)
v 02 változat, 2009. október



MANUFUTURE-HU

Nemzeti Technológiai Platform

STRATÉGIAI KUTATÁS-FEJLESZTÉSI TERV

2. VÁLTOZAT
2009.október 25.

Készült a Nemzeti Technológiai Platformok támogatása 2. projekt keretében benyújtott **MANUFUTURE-HU Nemzeti Technológiai Platform MŰKÖDTETÉSE, MEGERŐSÍTÉSE** tárgyú, „GTENTP08” jelű pályázat keretében

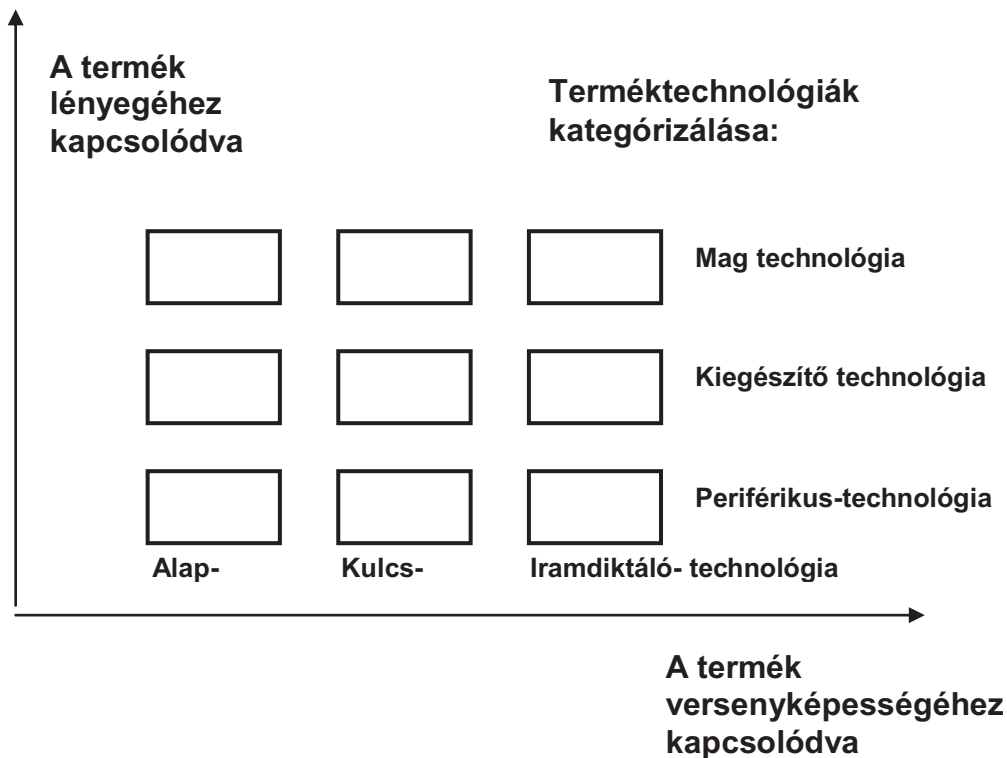
az NKTH és a MAG Zrt. támogatásával

Készítette:
MANUFUTURE-HU Nemzeti Technológiai Platform „GTENTP08”
Szakmai Tanácsadó Testülete

2009.

TARTALOMJEGYZÉK

1. BEVEZETÉS	6
1.1 VEZETŐI ÖSSZEFOGLALÓ	6
1.2 STRATÉGIAI PERSPEKTÍVA	13
1.2.1. Az új, globális ipari forradalom: kihívás Európa számára	13
1.2.2. Gazdasági jelentőség és a <i>Manufuture</i> eljárás megvalósítása	13
1.2.3. Stratégiai elemzéseken alapuló válasz	15
1.2.3.1. Tudás-alapú gyártás	16
1.2.3.2. Útvonalterkép az ipari átalakuláshoz	16
1.2.3.3. Több-szintű tevékenység	17
GYÁRTÁS A JÖVŐBEN	18
1.2.4. Új érték-hozzáadásos termékek és termék/szolgáltatások	18
1.2.5. Innovatív termelés	19
1.2.5.1. Új üzleti modellek	20
1.2.5.2. Fejlett ipari mérnöki tevékenység	21
1.2.5.3. Feltörekvő gyártás tudományok és technológiák	25
1.2.6. Infrastruktúra és oktatás	25
1.2.6.1. Innovatív Kis és Közép Vállalkozások (KKV)	26
1.2.6.2. RTD rendszer és RTD menedzsment változások	27
1.2.6.3. Szakképzési és oktatási stratégia	27
1.2.7. Az SRA megvalósítása a közös tevékenység által	29
1.2.7.1. Európai szint	29
1.2.7.2. Nemzeti/regionális szinten	30
1.2.7.3. Kis és Közép Vállalat (KKV) szinten	31
1.2.7.4. Határokon át	31
1.2.8. Akció-javaslatok	31
1.3 A TECHNOLÓGIA HELYZETE ÉS JÖVŐJE	33
A technológia szerepe	33
A technológia meghatározása	35
A gépgyártástechnológia szakterületeinek előrejelzése	36
1.4 MÓDSZERTANI BEVEZETÉS	38
Stratégiai tervekészítés módszere	38
Technológiai stratégia, technológiai úttérképezés (roadmapping)	42
1.Célkitűzés	42
A technológia születése és fejlődése	44
4. szakasz	45
3.szakasz	47
2.szakasz, az innováció melegágya	48
1.szakasz	49
Technológiai csoportosítások	50
Termék- és folyamattechnológia	50
Mag- és kiegészítő, és periférikus technológia	50
Alap-, kulcs- és iramdiktáló technológia	50
Technológiai portfólió: térképezés és kategorizálás	51
Versenykörnyezet	52
Versenyképesség	52
Szervezeti kultúrák a versenyképességért	52
Az egyén és a szervezet	53
A technológiai portfólió	54
A szükségletek és az innovatív újítások viszonya	54
Technológia-menedzsment	55



11.sz. ábra: A terméktechnológiák kategorizálása a versenyképességhez és a termék lényegéhez kapcsolódva
 Forrás: [8.] Pataki Béla.: Technológiamenedzsment BME (2006) 5-9. oldal

A technológia 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 mindenkori világszínvonal mértékéhez egyik támpont lehet a nemzetközileg elfogadott szabványok fejlődése. Ma már műszaki nem-megfelelősségből eredő termékfelelősségi bírói gyakorlat is támaszkodik a nemzetközi szabványokra.

A makrogazdasági (kibővített) Solow-modell-ben [4] a technológiai fejlődés jelenti a hosszú távú gazdasági fejlődés legfőbb motorját. Az emberiségnek folytonosan képződő, elhaló, majd felerősödő 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 pénztárcánkból jutalmazhatjuk. A piaci siker megalapozza a funkció továbbfejlesztését. Sok esetben nem is a funkció újul meg, hanem a gyártástechnológia cserélődik ki a termék mögött. Például a kenyérszárítás évezredek technológiája is a felismerhetetlenségig megváltozott. Ma már, ha akarunk, hordhatunk akár nem esőálló szélzseket, 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 tesztermékek/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 rendelkezik, és a gramofonlemez 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 kompakt lemezjátszók megjelenése előtti évtizedekben ez megszokott volt. Ezzel a menekülő továbbfejlesztéssel talán kinyújtották a bakelit lemez technológia életútját, de a „vált-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 (felismertetett) 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.

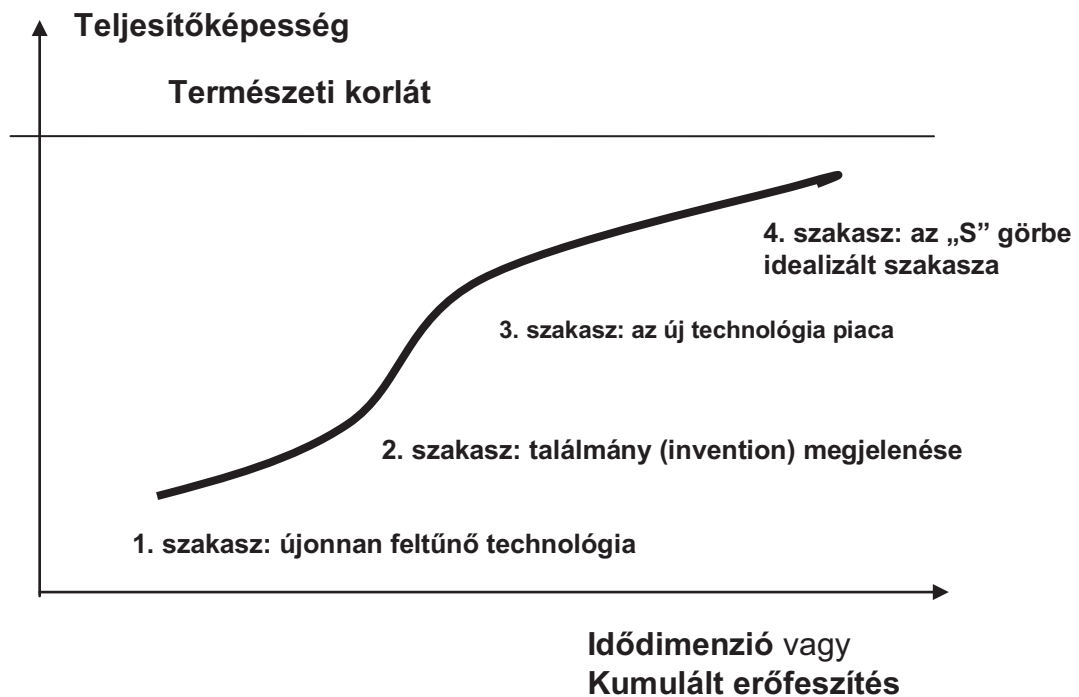
A fejlődés motorjaként több dolog szóba jöhet. Ilyen volt és maradt a háború. Vagy az ókori Róma felfogása szerint felkészülés a háborúra. De ilyenek az egyének önös érdekei, amelyek sok esetben gazdasági érdekként is megragadhatóak. A piacokon dől el az újítás jutalma. Az első mindent visz. Az olimpiai bajnok diszkoszvető rendszerint alig hajít 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 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 háborús felkészülés miatt építünk autópályákat. 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 őseinek 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 (12. ábra), és ezen görbék egyes szakaszaihoz jellemzőket, műszaki-gazdasági versenyképesség fokozó tanácsokat – ökol-szabályokat – rendelnek [7] [1].

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 12. sz. 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 verseny. 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 autóipar 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 költség-oldali nyomás hatására hódítanak el pénzszavazatokat. A hagyományosnak tekinthető, ásványolaj származékokkal hajtott, belsőégésű motoros erőforrások alkalmazása a nem kötöttpályás 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 múlttra 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, tartalék alkatrész 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 üzemanyag 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 vagonbiztonsági 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 minden mindent eldöntő tényező lenni, mert az autóipar piacait jellemző hatalmas költség- és bevételforrások, az autóiparba allokkált 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.



12.sz. ábra: A technológia teljesítőképessége a kutatási-fejlesztési erőfeszítések tükrében (idealizált ábra)
 Forrás: [11] Harasztosi Zsolt – Technológiai stratégia, technológiai térkép
 MINŐSÉG ÉS MEGBÍZHATÓSÁG XLIII.évf. 2009/3.szám 147-154. old.

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 a szolgáltatók a termék és szolgáltatás differenciálására helyezik a hangsúlyt, mivel a megcélzott piaci szegmensek eltérő igényeket támasztanak az új technológia kínált 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 12.sz. 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 megértek a piaci bevezetésre, sőt az egyes gyártók között verseny alakult ki ezen autók piacán. A hibrid gépjárművek fajlagos energiafogyasztása a teljes fogyasztási energiláncot 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 városi lakosság egészségvédelme szempontjából a piacra bevezetett hibrid autók használatát. Ennek egyik módja a végfelhasználóknak nyújtott adó- és illetékkezdvezmények. Máshol a gyártók és forgalmazók direkt támogatásán keresztül jut el a támogatás a fogyasztókig. A 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 diszciplinájába, és ő maga is öt elkülönített 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 belül

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 régieket. Az innovációk motivációját „a piac” jutalmazó szerepében jelölte meg. Ezt az piaci mechanizmust a mai kormányzatok, kormányközi társulások és nemzetközi megállapodások a szabadalmi rendszerrel és a szerzői jogdíj intézményével kívánják erősíteni. Mára már sokkal szélesebb 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 egyértelmű, 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 12. ábra felfelé görbülő íve a teljesítőképesség tengelyén.

Bár ezt a szakaszt az innováció (Schumpeter által leírt innováció) melegágyának nevezhetett, újraolvasva a technológiai *S-görbe* „3. szakaszának” és „4. szakaszának” ismertetésekor felhozott példákat, számos innovációra való utalás található, még akkor is, ha a technológiai *S-görbe*, mint modellezési eszköz az innováció teljes mai fogalomköréhez 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 versenyelőny, mint a költséghatékonyság. Megjelennek az új technológiára épülő, az új megjelenő technológiára létrehozott vállalkozások. Ennek két leírt módját szokás megkülönböztetni a vonatkozó szakirodalmakra alapozva: 1) az ún. 'start-up' vállalkozások *a semmiből 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 félvezetők 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 Jenatton 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 Ál-lamokban [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 élettarta-ma – 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 ítélték meg a fejlődés lehetőségeit, sebességét, vagyis jellemzően alábecsülik a potenciális nehézségeket. Az új technológia e szakaszában a fejlesztési beruházás nagy kockázatú, igen töke-igényes tevékenység, tekintettel az újdonságára és a fejlesztési/felhasználási tapasztalatok korlátozott volta miatt sok bizonytalansági tényezőre. Az új technológia piaci alkalmazása inkább csak egy-egy speciális célra képzelhető el. Az üzemanyagcellák első alkalmazása az űrtechnológiai eszközök ener-giaellátása 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 akkumulátorok-ban tárolt energiával, és nem is belsőégésű motor táplálta generátorral oldják meg, hanem üze-manyagcellákkal termelik meg. Az üzemanyagcellákban elektrokémiai reakció révén nyernek villamos energiát. Mivel nem égésen alapul a reakció, így a technológia környezetterhelése alacsonyabb szin-ten tartható a belső égésű motorok környezetterheléséhez mérten. Az üzemi hőmérsékletük típusfü-ggő, 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 forra-dalmi megugrást ígér (kétszeres lehet a hatásfokuk a mai belsőégésű motorokhoz képest). 2001-ben Carette, Friedrich, Stimming cikke [2] hat párhuzamosan fejlesztett üzemanyagcella konstrukciót ír le, és hasonlítja össze. Ezek közül az autóiipar a polimer elektrolit membrán (*PEM*) technológiát választotta ki, amelynek első publikált alkalmazása az *Apolló-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 (*Apolló-program*) már lúgos elektrolittal töltött üzemanyag cellát használtak az asztronauták (A *PEM* cellákban alkalmazott elektrolit savas kémhatású). A *PEM* technológia működési hőmérséklet-tartománya jelen-leg 85-105 °C, a *Gemini* programban használt cellamembránt vegyipari mamutcégek (*DuPont*, és tőle függetlenül a *Dow* is) tökéletesítették; így az autóiipar is ezt favorizálja jelenleg. Az üzemanyagcellák üzemanyaga a hidrogén, azonban a hidrogén forrását, tárolását eltérő alkalmazásokkal lehet megol-dani. Jelenleg az út nyitva áll, és igen széles, a különböző innovációs kísérletek előtt. Az üzemanyag-cellák autóiipari alkalmazásában a meghajtás erőforrásaként való alkalmazás a döntő. Azonban a BMW bajor autó konszern lehetségesnek tartja, hogy az üzemanyagcellákat kizárólag az akkumuláto-rok kiváltására építsék be a modelljeikbe – ők jövő meghajtására adott válaszukban a hidrogént fo-gyasztó 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 forgalmazásban üzemanyagcellás autó. Kísérleti alkalmazásban viszont már üzemel-nek. 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 kö-zönség előtt. A két legutolsó típus a Mercedes-Benz A-osztályos autóján alapul, és 145 km/h sebes-ségre 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 me-tanolból hidrogént előállító egység is helyet kapott.)

Megjegyzés:

A röviden vázolt szabályok alkalmazhatóságának szépséghibája, hogy a leírt görbe-szakaszhatárok csak utólag azonosíthatók be – és utólag sem teljesen egyértelműen. A tu-

dásgyarapodás 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 alapechnológia (*base technology*), kulcstechnológia (*key technology*), iramdiktáló (*pricing technology*) technológia csoportokra bontható [8]. Egy konkrét technológiát tehát többféle csoportosításban is elhelyezhetünk egy időben. Egy magtechnológia lehet kulcstechnológia, iramdiktáló technológia, vagy alapechnológia 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, karbantartását 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 anyagáramlás. 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 kategóriájában 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 iramdiktáló technológia

A kategóriák nem statikusak. A mai iramdiktáló technológiák hamarosan elterjednek, a mai kulcstechnológiák használata hamarosan a túlélés alapfeltétel lesz.

De tény, hogy egy-egy iparágban a – mindenkori – jelen kulcstechnológiái vannak a legnagyobb hatással a versenyben elfoglalt pozícióra. Az iramdiktáló technológiák a fejlődésük kezdetén tartanak, magukban hordozva a lehetőséget, hogy a jövő kulcstechnológiájává váljanak, és ezáltal

megváltoztassák a piaci verseny erőviszonyait. Elnevezésük is innen eredeztethető, kialakulásuk és fejlődésük *diktálja* a fejlődés iramát. Az adott ipari szegmens alaptechnológiai 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 kulcstechnológiák követését (szükség esetén bevezetését) és szüntelenül az alaptechnológia 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 tudja 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 *1. ábra*, ahol a „térkép” minden dimenziója valamely technológiai-csoportjellemzőt jelenti.

A *11. ábra* szerinti térkép azt az információt közvetíti a vállalkozásról, hogy a termék fő funkcióját, a versenyképességet alapvetően eldöntő kulcstechnológiákat használva állítja elő, vagyis jól bevált, ám versenyképes technológiát birtokol. A termék differenciálását az iparági környezetben általánosan ismert alaptechnológiákkal 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 fejlettnak 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 – kétdimenziós 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 az *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 *12. 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 *11.sz. ábra* szerepe nem egy kész recept nyújtása, csupán a cikkben leírtak egy kis szeletének bemutatása. A *11.sz. ábra* képviseli a technológiák élő organizmusokként való szemléletének fontosságát, amely arra figyelmeztet, hogy nem dőlhet hátra senki a *status quo* törékeny. A *11.sz. ábra* és a *12.sz. 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 kenyérkészítéssel a közlekedésig.

Versenykörnyezet

A stratégiai tervezés témakörében a környezet alatt azon feltételek, tényezők és hatások összességét szokás érteni, amelyek behatárolják, meghatározzák és befolyásolják a szervezet (és a szervezetet alkotó csoportok, egyének) tevékenységét és viselkedését [17]. A vállalkozás környezetét, strukturált környezetelemzés elvégzéséhez négy szintre szokás bontani: tág – iparági – működési – belső [15]. Tág környezet alatt a vállalkozás adottságként ható gazdasági, társadalmi, politikai, technológiai, ökológiai, szabályozói feltételeket, tényezőket, hatásokat kell érteni. Ezek közül is azokat, amelyekre a vállalkozásnak nincs hatása, ezeket meglovagolható lehetőségekként vagy fenyegetésként kell tekintenie, amely ezért védekezésre, vagy elhárításra, vagy elfogadásra sarkallja a vállalkozást (hallgatólagosan feltételezve, hogy a vállalkozás nem politikacsinaló tényező, és elfogadja a „jártékszabályokat” nem pedig átíratja azokat).

Az iparági környezet ennél lényegesen szűkebb. Itt már a meglévő és lehetséges beszállítók / vevők / piacra (új)belépők / helyettesítő termékek gyártói felől érkező feltételeket, tényezőket, hatásokat kell érteni. A működési szint annyival szűkebb az iparági környezettől, hogy egy-egy vállalkozás nem a teljes iparági vertikumban tevékenykedik, így nem minden iparági szereplő tekinthető versenytársnak. De nem az iparág akucsszó ezen a környezeti szinten sem. Itt is, csakúgy, mint az iparági környezeti szinten számolni kell a helyettesítő termékek gyártóinak versenyerejével – például a fapados légitársaságokat sokkal inkább tekintik a gyorsvasúthálózatok kihívóinak, mint a hagyományosnak aposztrofált nagy (sokszor nemzeti színezetű) légitársaságok kihívóinak. Ezen a szinten tehát a vállalkozás valóságos versenytársai által életre hívott és fenntartott feltételeket, tényezőket, hatásokat kell tekinteni.

A vállalkozás valóságos versenytársai azok a vállalkozások, amelyek azonos piaci szegmenst szolgálnak ki, azonos sikertényezők szabják meg tevékenységüket. Ezért hasonló versenystratégiát követnek, és jórészt azonos erőforrásokkal rendelkeznek. Ez a terület sem statikus, egyes szereplők kilépnek a körből vagy összeolvadnak, mások belépnek. Előfordul az is, hogy egy-egy lokális vagy regionális szereplő kilép saját korábbi súlycsoportjából, és globális szerepre tör.

Versenyképesség

Egy vállalkozás életében a versenyképesség olyan elsajátított tapasztalat, öröklött adottság, vagy megszerzett tudás, amely az adott piaci környezetben lehetővé teszi a vállalat számára, hogy olcsóbban termeljen és/vagy magasabb hozzáadott értéket állítson elő versenytársainál [16]. Fontos és ezért külön is kiemelkedő, hogy az adott piaci környezetben teszi csak lehetővé. Ugyanis a piaci környezet dinamikus (egyes szerzők szerint ez nem elég kifejező így a turbulens szót használják), és ezért a vállalkozások pénzügyi helyzete és/vagy jövedelemtermelő képessége a vállalkozás által nem befolyásoltnak tartott okokból is gyökeresen megváltozhat. E helyzetekre adott válaszként opciós és határidős ügyletek köttetnek, általában döntő részben de nem kizárólagosan spekulációs szándékból. Például, devizában befolyó jövőbeni árbevétel biztos árfolyamon történő átváltására; devizában nominált jövőbeni költségek optimalizálására. De ugyanígy a részvények és vállalati kötvények forgalmazásában egy nagy összegű kártérítési per ítélethirdetését megelőző időszakban, vagy egy adó jogszabály tervezet megszületése előtt, a környezetterhelési kvóták kiosztását megelőzően stb.

A vállalkozásoknak tehát ma már az életben maradása is múlhat azon, hogy milyen válaszokat generál a világ politikai, gazdasági, társadalmi és technológiai változásaira, lehetőleg előre, a változások várható bekövetkezése előtt cselekedve. Mindeközben a környezet, különösen a versenytársak, üzleti partnerek és a munkatársak cselekedeteit és várt válaszlépéseit is figyelembe kell vennie a vállalkozásnak.

Mivel minden vállalkozás egyedi helyzetben van, nincs általános környezeti térkép, amelyet készen talál, vagy készen megvásárolhat. A környezetelemzést strukturált formában célszerű végezni. Létjogosultságát a „boiled-frog” szindróma néven ismertté vált biológia példa szemléletesen tükrözi. Maga a példa nem állatbarát, és röviden arról szól, hogy forró vízbe helyezett béka lassú tűzön élve megfőzhető, mert mire a béka ráeszmél környezetete lassú és egészségtelen megváltozására már cselekvőképzetlenné válik.

Szervezeti kultúrák a versenyképességért

A nagy (vállalat) méret önmagában már nem garancia a talpon maradásra. A világ átlépett a családi vállalkozások korából a korlátolt anyagi felelősséget viselő társas vállalkozások világába. Ebben a tőzsdei kereskedelemmel jellemezhető világban a tulajdonosok nem a hagyományos értelemben

tulajdonosai a vállalkozásuknak. A tulajdonosi jogokat megtestesítő részvények adás-vételének jellemzően alacsonyak a tranzakciós költségei, és így likvidnek minősülnek az e tulajdonjogokat megtestesítő tőzsdei értékpapírok. (Tőzsdén nem forgalmazott részvények, és üzletrészek esetére nyilván nem vonatkozik az előző kitétel.) Ha a nyilvános számviteli beszámolók adataiból (már a közreadott gyorsjelentések kibocsátását követő első percekben, ha az a tőzsdék nyitvatartására esik, vagy a kibocsátást követő tőzsdenyitáskor) a részvénybirtokosok vagy a potenciális birtokosok várakozásaitól eltérő adatok látnak napvilágot, azonnal módosul a tulajdonosok köre, amit intenzív ármozgás jelensége kísér. A tényadatok fényében módosul az árfolyam, és ez módosítja a már megkötött határidős és opciós kötések értékét is egyúttal. A módosulás az előzetes várakozások és a publikált (elérhető) adatok közötti jövedelemtermelő képesség és pénzügyi helyzet közötti rés áthidalása. Például, amikor nyilvánosan bejelentik, hogy a „Lóvé-Enyerté.”

Aktuális pénzügyi eredménye 2562 Mrd Ft, az mozgathatja a jelenbeli részvényárat és a határidős részvényárat, illetve az opciós jogok értékét negatív irányba is, akkor, ha a piaci várakozások, amelyek a közlést megelőző árfolyamba voltak sűrítve – sok más információval együtt – nagyobb pénzügyi eredményt vártak. Viszont, ha az új információk nem térnek el a várakozásoktól, akkor a közlés pillanatában ez az információ nem gerjeszt ármozgást.

A vállalkozásnak lételemévé kell tennie a gyors reagálási képességet a környezet különböző szintjeinek a változására. A strukturált környezet szintjei közül leginkább a működési környezetében végbemenő változások, és a belső környezetének változásai közötti összhang számít. Ezért van az, hogy a vállalkozások szervezeti struktúrája és szervezeti kultúrája is a versenyképesség egyik pillére. Az a vállalkozás lehet versenyképes, amely rugalmas reagálási képességgel bíró szervezetet épít fel.

A szervezeti kultúra azonban homályos fogalom. Nehéz azonos fogalmi bázist felfedezni a szervezeti kultúra értelmezői között is. Mindenesetre nem lehet független a társadalmi gyökerektől, amely társadalom tagjai alkotják. Multikulturális szervezetek esetén külön kihívás vonzó munkahelyi kultúrát kialakítani. Elég csak a különböző nemzeteket bemutató humoros könyv-sorozatra gondolni. A munkatempó, a munka és vezetési stílus eltérő a kontinentális Európában, a tengerentúlon, a távolkeleten, ... és még sorolhatnánk. Sőt finomíthatjuk, más a volt vasfüggöny két oldalán is. De különbözik a magyar mentalitás és a lengyel is. Ugyanakkor nem kell feltétlenül ekkora léptékekben keresni az eltéréseket. Ugyanis nincs két tetszőleges kiválasztott vállalkozás, amelyeket szemlélve ne találhatnánk lényeges különbségeket egy-egy országon belül is, abban, ahogy egy vállalkozás alkalmazottai a dolgukat teszik, a problémáikat (vagy kihívásaikat) szemlélik, ügyeiket intézik, konfliktusaikat megoldják. Van olyan vállalkozás, ahol törölték a „*probléma*” szót a szótárból. Náluk „*kihívásokkal*” és nem „*problémákkal*” szokás szembesülni. Hogy ez működik-e az nem tárgya a jelen közleménynek.

Az egyén és a szervezet

Az egyén számára idegen vállalati kultúrára az egyén eltérően reagálhat. A vállalkozás stratégiája vagy elfogadható a szervezet tagjai számára vagy nem. A nem-elfogadók passzív ellenállása a felszín alatt marad. A vállalkozás küldetés nyilatkozata vagy gondol az alkalmazottakra, és hordoz feléjük információt vagy sem. Ha igen, az vagy hiteles vagy nem. A vállalati stratégiát viszont a vállalkozás legértékesebb erőforrásának, az újításra is képes emberi erőforrásnak a bevonásával lehet csak sikerre vinni. Napjainkra azért nem üres frázis ez, mert a vállalati stratégiák – kimondva és kimondatlanul is – nagy rugalmasságot várnak el a szervezetük tagjaitól.

Az innovációs szellem kialakítását nem lehet célként kitűzni, és mutatók segítségével objektíven bizonygatni, hogy megvalósult. A rugalmas szervezet rugalmas munkaszervezési módszerek adaptálását, képzett és motivált alkalmazott állományt követel meg [14]. Ezt csak stabil alkalmazotti állomány nyújthatja. A vállalkozásnak azt a képet kell sugározni magáról, hogy érdemes a vállalkozás kapuin belülre kerülni és érdemes a vállalkozás kapuin belül maradni. A jól megalapozott képzési tervek és fejlesztési tervek teljes mértékben és magas színvonalon megvalósítva erősíthetik az alkalmazottak motivációit, és az alkalmazotti állományt változatos feladatok hatékony elvégzésére tehetik képessé.

A képzési és fejlesztési tervek jósága jövőbelátás képességét igényli, amely vezetői kompetencia. A tervek végrehajtása azonban menedzseri kompetenciákat igényel. Két dolgot emelnék ki, amelyeken ez a megvalósulás jósága mérhető: tudáshoz való hozzáférés biztosítása, valamint a tanulás képességének kifejlesztése. A hatékonyság valamely ráfordítás-kategóriához vagy ráfordításhalmazhoz viszonyított eredmény, esetleg valamely ráfordítás (például pénz) felső korlátán belül tartása, de a mérce döntően szubjektív kategória. A cikksorozat első része [19] kifejti ezt az álláspontot. A hatásosság már a célmegvalósulás indikátora. Ennek az objektivitása a célkijelölés meghatározottságán is áll vagy bukik.

Nem mindenki néz a jövőbe, nem mindenki válhat jó vezetővé. A jó, illetve a helyes irány megtalálásához vezetői készség kell. Az irány kijelölése – az irány kijelölésének a formális joga – vezetői kompetencia. Ha a hatáskör, és a vezetői készség nem összpontosul a kijelölt vezető személyénél, úgy a vállalkozás irányt téveszt. A menedzseri kompetencia: a dolgokat jól irányítani.

A „jót tenni” vezetői kompetencia. A vezetőt személyisége, karizmája teszi vezetővé. A hatalom forrása kétféle lehet. Beszélünk formális hatalomról, amikor valaki döntési kompetenciát kap. Az informális hatalom forrása a személyiség. A jó vezető rá tudja bírni az egyéneket, ezáltal a szervezetre az irányváltásokra, a változásokra. A jó vezető mindig hiteles, a cselekedetei összhangban állnak szavaival. A helyes irányban tett lépések megtétele már menedzseri kompetencia. A képzés és fejlesztés teszi az alkalmazottakat alkalmassá az önálló döntések meghozatalára.

A képzett dolgozó lehet csak képes a helyes döntések meghozatalára a saját munkakörén belül – ha a munkaköre határai jól definiáltak – és ha ismeri és elfogadja a vállalati stratégiát. Vagyis az, aki tisztában van tettei hatásával – aki tudja, hogy katedrális épít, és nem csupán téglákat rak egymásra.

A technológiai portfólió

Mire lesz szükségünk? Hol tartunk? Hogyan állunk? Esetleg mink van, amire már nincs szükségünk a jövőben? A technológia úttérképezés középpontjában nemcsak meglévő termékek jövőbeni gyártás- és termék-technológiai állhatnak, hanem feltörekvő, új technológiák megszerzése és továbbfejlesztése. Ehhez az új technológiák előrejelzésének képességét kell kifejleszteni. Vállalatok és kutatóintézetek által közölt publikációk aktív kutatása, termékbemutatókon és technológiai kiállításokon, vásárokon való részvétel előmozdítása az alkalmazottak számára. Hogy ez mennyire jellemző egy vállalkozásra, az vállalati kultúra függvénye.

A vágyott innovatív vállalati kultúra (elérése és) fenntartása hosszadalmas és erőforrás-igényes folyamat ugyan, de a jövőben csak ilyen kultúrával rendelkező vállalatok lesznek jelen életünkben szolgáltatásaikkal és termékeikkel és azok, amelyeket a nyílt vagy burkolt dotáció rendszere a felszínen tart.

A technológia úttérképezés folyamata tulajdonképpen a szűkös kutatási és fejlesztési erőforrások racionális felhasználása azok csoportosításával kezdődik. A csoportosítás, azaz az erőforrások elosztása/megosztása a célok között már a döntéshozók preferenciáját tükrözi, azaz annak hű tükörképe is egyúttal, hogy a döntéshozók (legyenek bár a vállalkozás tulajdonosai, vezetői vagy menedzserei) szubjektív értékítélete mit tart racionálisnak [19]. Alapvetően a következő fő erőforrás kategóriák elosztása/megosztása zajlik: emberi erőforrások, infrastrukturális (épületrészek, művek stb.) dologi (anyagfelhasználás, gépi kapacitás stb.) erőforrások, immateriális erőforrások (például licenck, szabadalmi jogok).

A szükségletek és az innovatív újítások viszonya

A ma élő emberiségnek bizonyos szükségletei mindig is léteztek, más szükségletek az idők folyamán fejlődtek ki. A folyamat nem egyirányú, egyes szükségletek nemcsak kifejlődhetnek vagy fokozódhatnak, hanem csökkenhetnek és elhalhatnak (egy részük újra feléledhet). A szükségletek piaci igényként is megjelennek. A szükségletek kielégítésére megjelenik a vállalkozók kínálta piaci kínálat. Az „új” szükséglet első kielégítője innovációt hoz létre. A szükségletek kielégítésének újszerű módszere az innováció egy másik fajtája.

Mindenesetre, általánosan elfogadott nézet szerint, a piaci igények kielégítése kell legyen egy vállalkozás fő célja. A piaci igények feltárása vagy ilyen igény felkeltése (tudatosítása a potenciális leendő vevőben) a kezdeti lépés. A piaci igény feltárására egy jó módszer a vevő megkérdezése. A piaci igény felkeltése a megcélzott potenciális vevő „meggyőzése” arról, hogy neki olyan szükségletei vannak, amelyeket a mi termékünk / szolgáltatásunk „fogyasztása révén” kell kielégítenie.

A hatékonyság itt is módszertani kérdés. A módszertan egyik alapja az, hogy: kit tekintünk vevőnek, tehát kiket kérdezzük meg, vagy kiket keresünk fel, és mindezt hogyan tesszük. Ugyanis nem ugyanaz a kép rajzolódik ki, ha kérdezzük a vevőt, vagy megvárjuk, hogy panaszkodjon. Azt kérdezzük, aki tőlünk vásárol, vagy azt aki nem tőlünk? Nem mindegy, hogy miért nem tőlünk. Az értékesítési csatorná(i)nk nem kényelmes(ek) számára, a kiszolgálás nem udvarias nálunk, nem foglalkoztunk a panaszaival, nem figyelünk a véleményére, rossz szájreklámot hallott rólunk / termékünk-ről / szolgáltatásunkról? A vevőink ismerik legjobban szolgáltatásainkat és termékeinket. Mi nem voltunk ott, amikor az eladó kedves volt vele, vagy udvariatlan, esetleg bizalmaskodó vagy kioktató és lekezelő. Mi nem tudjuk, hogy nehezen találja meg üzletünket, termékünket, vagy hogy könnyen talált

meg minket, parkolóhelyet stb. Ő elmondja, hogy mikor mely termékfunkcióval, vagy szolgáltatás-elemmel volt elégedett vagy elégedetlen. Ha más termékekkel kombinálva használja a miénket, arról neki számunkra (is) értékes tapasztalata lehet. Sok termékváltozat, termék továbbfejlesztési ötletet nyerhetünk vevőinktől. Továbbá egy innovatív vállalkozás képes a piaci igények megteremtésére, hogy egy-egy innovatív termékötletének piacot teremtsen. Ilyen volt a mikrohullámú sütő, a walkman, az integrált félvezető áramkör (IC), a személyi számítógép és még sok egyéb termék.

Technológia-menedzsment

A jövő felépítése történhet az üzleti stratégia felől, és a technológiai kompetenciákból kiindulón is. De ez utóbbi sem zárja ki az eddig nem birtokolt technológiák kifejlesztésének és/vagy beszerzésének szükségességét. Vagyis egy vállalkozás kiindulhat tisztán piaci és funkció-termék megközelítés felől felépítve a jövőben kívánatos kompetenciákat és folyamatokat, és ezt kell tennie, ha a technológiai kompetenciái nem iramdíktáló és nem kulcstechnológiák halmazából áll főként. Azonban egy innovatív technológiai portfólióval rendelkező vállalkozásnak lehetősége van a technológiai kompetenciáira támaszkodó üzleti terv megalkotására is. Akárhonnan történik is az úttérkép kifejtése, az úttérképezés kimenete egy alá-fölrendeltséget mutató, rétegekre osztott tabló. Úgy épül fel, hogy az „alsóbb szintek” a felső szinteket támogatják, és a „felsőbb szintek” útmutatásul szolgáljanak az alatta levőnek. A rétegeken belül és a rétegek között átnyúlva is bejelöli a kapcsolatokat, és megadja a kapcsolatok jellegét. A magtermékek funkciót építőelemnek tekintő vállalkozás képes lesz a vevői igényekre reagáló késztermékcsaládokat felépíteni, amivel több megcélzott, és megszólított vevői szegmenst tud kiszolgálni.

A *European Institute of Technology Management – EITM* szervezet definíciója szerint a technológia-menedzsment részterületei a megjelenő technológiák azonosítása és a vállalkozás céljai szerinti szelektálása, beszerzése/(ki)fejlesztése. Mindezeket persze az üzleti célok szolgálatában, a technológiákban rejlő lehetőségek kiaknázására irányuló tevékenységsorozat részeként kell elvégezni. Két fontos vetülete van még a technológia-menedzsment tevékenységeknek, mégpedig gondoskodni a vállalkozás által birtokolt és alkalmazott technológiák védelméről, és figyelembe kell venni mind a folyamattechnológiákat, mind a terméktechnológiákat. A vállalkozás által birtokolt és a használt folyamat- és terméktechnológiák védelme komplex tevékenységkör. Egyrészt a szervezet elveszítheti kompetenciájának jelentős potenciálját, ha a technológiai szakismereteket birtoklók kilépnek, és tudásukat, tapasztalataikat csak részben tudja megtartani a vállalkozás (a szervezet többi tagja). A kompetenciákat felszámolhatja maga a vállalkozás is egy-egy termékvonaltól át nem gondolt felszámolásával. A gépek és gyártósorok eltüntetésével felszámolja a teljes technológiai bázist – elbocsátja a személyzetet, megszünteti a kapcsolódó kutató-fejlesztő labort és tevékenységeket. Ha a vállalkozás úgy dönt, hogy az üzleti portfóliójából mégis kisöpri azon termékeit és termékötleteit, amelyek a kulcsfontosságú és iramdíktáló technológiai bázisára épülnek, úgy a technológia-menedzsment tevékenység feladata gondoskodni ezen kompetenciák értékesítéséről. Ugyanígy károkat okoz, ha partneri együttműködés, például *benchmarking* tevékenység keretében valamely kulcsfontosságú vagy iramdíktáló technológiát a partnervállalkozás viszonzás nélkül szerez meg.

Minden vállalkozás végez technológia-menedzsment tevékenységet, attól függetlenül, hogy egy vállalkozásban formalizált keretet ölt-e a technológia-menedzsment tevékenység. Formalizált keretek között sem kell, hogy egy különálló szervezeti egység végezze. Egy ügyvédi munkaközösség is szerez be fénymásolót, és információs technológiai berendezéseket, választ internet- és telefon-szolgáltatót stb. De ilyen módon egy kifőzde, luxusétterem és szálloda is folyamat- és terméktechnológiák sorát alkalmazza, rövid-, közép- és hosszú távú technológia-menedzsment döntéseket hoz minden vállalkozás és non-profit vagy költségvetési szervezet is. Ha ezt tudatosan teszi, akkor nem a vakszerencsén fog múlni, hogy egy-egy jelenben meghozott technológia-menedzsment döntés illeszkedni fog-e a vállalkozás jövőbeni üzleti portfóliójába – vagyis a vállalkozás technológiai stratégiai döntései mennyire támogatják-e a vállalkozás üzleti/piaci stratégiai döntéseit.

Tudatos és lehetőleg formalizált technológia-menedzsment eljárásokra azért van tehát szükség, hogy a technológiai nyomás (*technology push*) és a piaci húzás (*market pull*) között mindig fennálljon az időben folytonosan változó kényes egyensúly. Technológiai nyomás mindig van, a *műszaki világszínvonal* folyamatosan változik, és ez a változás egy-két történelmi példától eltekintve monoton növekvő világszínvonalat jelent. A kivételeknél már utaltam az Alexandriai könyvtár teljes elpusztulására ezen cikksorozat második részében [18]. A piaci húzás is mindenhol tetten érhető. Ma már elképzelhetetlen tengerentúli repülőjáratokon nem sugárhajtású repülőgépekkel utazni. Ma már termékfelelősségi kérdés ha az autógyár dobfékkel látja el az autói első kerekeit. Gyorsfagyasztott élelmiszereket vásárolunk, hogy egészségesebben és/vagy könnyebben étkezzünk. De vannak gyorséttermek,

bevásárlóközpontok, éjjel nyitva tartó üzletek, és otthonról is intézhetjük banki ügyleteink többségét – mert vannak bankhálózatok is. Egy lakást nem vásárolunk meg, ha nincs benne folyóvíz, vízőblítéses WC és elektromos áram. Hűtőgépek, automata mosógépek nélkül nem tudjuk elképzelni életünket, lassan klímaberendezés nélkül sem. A televízió és rádió ma már nem nívum. A mobiltelefon ma már nem *bunkofon*. A nagymamának is az van. A jövő kamerás mobilját szkennerként használva, továbbá alkalmas hardverrel kiegészítve karakterfelismerő (vagy alakfelismerő) szoftverrel és „beszédszoftverrel” kiegészítve írásos (vagy kép) információk hangüzenetté konvertálhatóak. Ez a terméktechnológiai háttér pedig újítások (sikeres alkalmazások) tömegének lesz az alapja. Új termékek, új termékfunkciók, új/megújított üzleti folyamatok, új szolgáltatások és új piacok jönnek létre.

Technológiai úttérképezés (roadmapping)

A technológiai úttérképezés egy fontos – bár nem kizárólagos – eszköz a technológiai-menedzsment kezében. Funkciója sokrétű. Egyrészt tervezési eszköz, segítségével és célirányos alkalmazásával a komplex üzleti stratégiákat racionálisan kiszolgáló technológiai portfólió alakítható ki. A projektmenedzsment területén használt „mérőföldkő események” alkalmazásával a technológiai stratégiai tervek alakulása is nyomon követhető és dokumentálható a technológiai úttérképeken. Ezáltal a vezetői beavatkozás szükségességére és jellegére is útmutatást ad, az itt most nem tárgyalt projektmenedzsment eszközrendszer útján.

A technológia úttérkép (technology roadmap) fogalmat a múlt század '80-as éveiben alkotta meg a Motorola az integrált termék- és technológia tervezésük támogatására. Az első publikációk megjelenése után az ötletük széles teret nyert, számos szerző publikált az eredeti technológia úttérképre építve saját néven:

C. H. Willyard & C. W. McClees: *'Motorola's technology roadmap process'*, *Research Management*, 1987. szept.-okt., 13-19 oldalak;

D. Barker & D. J. H. Smith: *'Technology foresight using roadmaps'*, *Long Range Planning*, 1995. / 28(2), 21-28. oldalak;

O. H. Bray & M. L. Garcia: *'Technology roadmapping: the integration of strategic and technology planning for competitiveness'*, *Proceedings of the Portland International Conference on Management of Engineering and Technology (PICMET)*, 1997. július 27-31.

R. E. Albright & T. A. Kappel: *'Roadmapping in the corporation'*, *Research Technology Management*, 2003. / 42 (2), 31-40. oldalak, J. M. Richey & M. Grinnell: *Evolution of roadmapping at Motorola*, *Research Technology Management*, 2004 / 47 (2), 37-41. oldalak.

A sor természetesen sokkal hosszabb. A szerzők által publikált technológia úttérvek egyrészt kialakításukat, azaz vizuális megjelenésüket és tartalmukat tekintve, másrészt készítésük, kialakításuk folyamatát tekintve is nagyon eltérőek lehetnek. Egyes szerzők iparági technológia térképeket alkottak meg, de dolgoztak már ki nemzeti technológia térképeket is. Több mint 40 eltérő technológia úttérkép vázlatot tartanak számon [13]. Szerepük és létjogosultságuk alapja az, hogy a technológiai-menedzsment racionális eszközéül szolgáljanak. Vizuális eszköztára révén a technológiai úttérképek a technológiai stratégiák eladhatóságát szolgálják.

A Cambridge Egyetemen (*Centre for Technology Management, University of Cambridge*) 1997-ben kidolgoztak egy vázlatot – 11. ábra – arra, hogyan lehet összehangolni a technológiát a termék- és/vagy szolgáltatás-fejlesztés, az üzleti stratégiát, és a piaci lehetőségeket.

Az ábra is szemlélteti, hogy a tervezés kulcsa az idődimenzió. Azonban léteznek nem idődimenzióban készülő úttérvek, lásd hivatkozott forrás-irodalmak. Rövid távon az operatív irányítás kérdései dominálnak. Például, egy termelővállalatnál tipikus rövid időtávú kérdések, amelyekre a menedzsment sikeres válaszait készíti: *Mit termelünk – mely modelleket? Hány darabot? Milyen alapanyagokból mennyit rendelünk? Az időtáv bővítésével a mennyiségi „jellegű” kérdések mellé minőségi „jellegű” kérdések is kerülnek, majd kiszorítják azokat. Közepes időtávon ugyanis már az **innováció** van a fő hangsúly. Egy termelővállalatnál a jellemző kérdések: *Milyen termékeket fejlesszünk tovább? Melyeket cseréljük le? Milyen termékeket fejlesszünk ki? Mely piacokon legyünk jelen? Milyen költségszintet fogadunk el?* A hosszú időtáv a stratégiai tervezés időtávja. A kulcskérdés itt már a technológiákra terelődik a termékekről. A már létező termékek alatt is kicserélődnek a technológiák – termék- és folyamattechnológiák egyaránt -, másrészt új piaci húzásra, és új technológiák nyomására új piaci igényeket támasztanak a vállalkozások. Esetleg meglévő igényeket tesz kielégíthetővé az új kibontakozó technológia. Például a repülés több évezredes igénye a XX. Században vált csak kielégíthetővé, csakúgy, mint a gyorsfagyasztással tartósított élelmiszerek forgalmazása. De az olcsó tö-*

megcikkek széleskörű elterjedése is a XX. Század – és ezen belül sok tekintetben a két világháború – terméke, bár bizonyos termékcsoportokban (például a ruházat) már korábban megjelentek.

Az úttérképezés bemenő változói

A vállalkozás jövőképét, küldetését, stratégiai nyilatkozatát akár a tulajdonos közösség alkotja meg, vagy készítheti el, akár delegálja a készíttetést/elfogadást az „ügynökeire”, a mindenkori csúcsmenedzsmentre, kihatással lesz a vállalkozás vagyoni helyzetére, pénztermelő képességére és likviditására. A magántulajdon tiszteletére épülő társadalmakban ez a felelősségtudat kialakulhatott, és a törvényi szabályozás minden nagyobb tőkepiaci botrány után lépett, és a törvényi ellenőrzés szigorát változtatta meg a jövőbeni nemkívánatos esetek megelőzésére. Hogy ez mennyire volt vagy mennyire lehet hatékony, az elsősorban világnézeti kérdés, mindenesetre a világ általunk is választott oldala így működik.

Ha a vállalkozás jövőjére vonatkozóan a tényleges döntéshozók prosperáló jövőt alapoznak meg stratégiai döntéshozatalukkal, úgy a *hogyan* kérdésében már a menedzsereknek jut a döntő szerep. A termék/szolgáltatás első piaci megjelenésekor még a termék/szolgáltatás lényegét meghatározó *magtechnológia* versenyképességi kérdése dominál, vagyis azon termék- és folyamattechnológiáknak, amelyek a termék lényegét, fő funkcióját alakítják ki, mindenképpen *kulcstechnológiáknak*, vagy *iramdiktáló technológiáknak* kell lenniük. A jövő megcélzott piacaira szánt termék- és szolgáltatásötletek akkor válhatnak termékké és szolgáltatássá, ha a vállalkozás időben rendelkezik abban az időben versenyképes terméktechnológiákkal és folyamattechnológiákkal.

Miután verseny alakul ki az új (vagy megújított) termék/szolgáltatás megjelenését követően, vagy a vállalkozás eleve a verseny kialakulásakor lép piacra, már a használati értéket növelő termék/szolgáltatás-jellemzők versenyére helyeződik a hangsúly, vagyis a *kiegészítő (folyamat- és termék) technológiák* versenyképessége dönti el a verseny kimenetelét. A technológia versenyképessége nem azonos jelentésű a technológia fejlettségével. Például a képmagnók (videó lejátszók) piaci megjelenésekor több terméktechnológia versengett a vevők kegyeiért. Mint az mára világos, végül a *Victor Company of Japan, Limited (JVC)* terméke a *Video Home System (VHS)* szerezte meg az abszolút piaci sikert, holott 1976 szeptemberi megjelenésekor messze jobb műszaki teljesítőképességgel bíró rendszerekkel kellett versenyeznie. Például a *Sony* vállalkozás *Betamax* termékével, amely fejlettebb terméktechnológiát képviselt. Bár a történet teljességéhez tartozik, hogy a *Betamax* technológia – természetesen számtalan továbbfejlesztés után – jelenleg is piacon van, de jellemzően nem az otthonainkban. Mindenesetre a *Sony* is beszállt a *Video Home System (VHS)* technológiára épülő szegmensbe, és szép sikereket ért el. A versenyképesség nem csak technológiai kérdés, ezért is beszélünk általában gazdasági-műszaki versenyképességről. A *VHS* sikere marketing tanpélda is szokott lenni. A *JVC* és a *hollywoodi* nagy filmgyárak kooperációjaként mozifilmeket lehetett *VHS* kazettákon vásárolni. A vásárló dönthetett, hogy a kezdetleges *VHS* minőségben megnézi ezeket a filmeket, vagy ilyen opciót nem kínáló fejlettebb *Betamax* rendszerén nem néz semmit, legfeljebb saját felvételeket.

Az úttérképezés mérföldkövei

Miután megvannak a válaszaink a következő kérdésekre: *Miért tudni? Mit tudni? Hogyan tudni? Mikorra tudni? Ki tudja? Hol legyen tudás?* És tisztáztak a kompetencia védelmének, gondozásának folyamatai is, megkezdődhet az üzleti stratégia támogatásához szükséges technológiai kompetenciák kifejlesztése. A kérdések is mutatják, hogy a válaszok megalkotása részben vezetői feladat részben menedzseri feladat. A „*mit akarunk és miért akarunk?*”, „*mikorra akarjuk?*” jellegű kérdések vezetői döntést igényelnek. A részletek pedig, vagyis a „*hogyan?*”, „*milyen sorrendben?*” típusú kérdések megválaszolása menedzseri feladatkör. A határok persze nem élesek. A mai üzleti világban a tulajdonosok közössége nevezi ki a vállalat csúcsmenedzsmentjét (*Top Management*), ők lesznek a tulajdonosi közösség érdekeinek figyelembevételére és érdekeik szerinti cselekvésre szól. A vállalkozás csúcsmenedzsmentje az *USA* nagyvállalatainál ennél még szélesebb hatáskörrel rendelkezik, tulajdonképpen a tulajdonosok szerepkörének nagy részét is a közgyűlés által felkért irányítótestület (*board*) veszi át. A csúcsmenedzsment a felügyelő bizottság (*fb*) és a független könyvvizsgáló ellenőrzése mellett tevékenykedik. Mindhárom testület a közgyűlés kontrollja alatt áll, tehát nincs köztük hierarchikus alá-fölérendeltség – a tulajdonos közösségtől kapja legitimációját, amely vissza is vonhatja azt. Ha nem történik „rendkívüli” esemény, úgy a tulajdonosok közössége évente egyszer ülésezik – rendes évi közgyűlés – és ekkor dönt a csúcsmenedzsment beszámolójának elfogadásáról, a felügyelő bizottsági jelentéseket és a könyvvizsgálói beszámoló tükrében. Tulajdonképpen a tulajdonosok itt döntenek arról, hogy képviselőjükkel elégedettek-e, az általuk felkért csúcsmenedzsment kivívta-e az

ő megalégedettségüket. Elfogadják, vagy kiegészítetik a vállalkozás számviteli sztenderd(ek) szerint készített beszámolóját, és döntenek arról is, hogy a következő üzleti évben kiket bíznak meg azzal, hogy őket képviselje, a vállalkozásuk, végső soron a tulajdonos-közösség nevében eljárjon.

Miután egy-egy termék/szolgáltatás-ötlet új tulajdonságértéke megszűnt és a kiegészítő funkciók terén eltérő felhasználói igények is nagyrészt kielégítésre találtak, a marketing eszközök cikkemben nem részletezett eszköztára jut döntő helyzetbe. Ennek a fegyvertárnak kiváló támasza lehet a periférikus termék/szolgáltatás-funkciókat létrehozó periférikus technológiák (folyamat- és termék-technológiák) kulcstechnológiára vagy iramdiktáló technológiára építő vállalkozás. A vállalkozás vezetői (tulajdonosok, csúcsmenedzsment) által felépített üzleti stratégiák alá technológiai kompetenciákat kell kiépíteni.

A minőség – költség – határidők hármasságában már a menedzsment tevékenységeké a fő szerep. A környezet négy szintjének megismerése és a trendek felismerését követően belépünk a játékterület birodalmába, figyelembe véve a működési környezet szereplőinek várható viselkedését és reakcióit, a vállalkozás tulajdonosai kijelölik a helyesnek vélt irányt, személyesen vagy ügynökeik, megbízottaik révén. Az ő döntésükön sok múlik ugyan, de nem minden. A kivitelezés menedzsment kompetencia. Az erőforrások tervezését, megszerzését és racionális (hatékony) felhasználását a menedzsment végzik. Ők szervezik, irányítják és ellenőrzik a tevékenységek elvégzését, alakítják és formálják a vállalkozás belső környezetét. A leghatékonyabb eszközük a kommunikáció. A szakértelem a technológisták (*technologists*) birtokában van, a módszertani ismeretek ezek racionális felhasználására a menedzsment birtokában van, mivel ők az információk birtokosai. Olyan információké, amelyek nélkül nem dönthető el, mi racionális és mi nem az. Azaz a hatékonyság általam kibővítetten használt fogalmában (lásd.: ezen cikksorozat első része [19] a menedzsment kompetenciája dönteni a hatékonyság kérdésében. „*De jure*” övéké a döntés hatásköre, hiszen nekik diktálták azt. A menedzsment értelmezik és elemzik a dolgok és személyek határ-alternatíva költségét. Az a tevékenység történik és úgy hatékony, amelyet és ahogyan a vállalkozás menedzsmentje annak ítélnek. Az pedig, hogy a menedzsment tevékenysége mennyiben van összhangban a vállalkozás tulajdonosainak érdekével, azaz mennyire hatékony, az a képviselői vagy más néven megbízó-ügynök probléma kérdéskörébe tartozik.

Ha a célok világosak, az üzleti stratégia egyértelmű és a vállalkozás menedzsmentje alkalmas feladatuk elvégzésére, úgy a vállalkozás számíthat piaci sikerre, azaz lesz esélye elérni céljait. A helyes irányt kijelölni tehát a vezető feladata és mindenképpen tulajdonosi kompetencia, de a tulajdonosok delegálhatják ezt a feladatot megbízottjukra, mivel ők viselik az irányítási következményeit, de ők nyerik el a helyes út megtalálásával járó jutalmakat is. A vállalkozás menedzsmentjének tevékenysége már strukturált formában is leírható, hiszen jól csinálni valamit akkor is lehet, ha nem az a jó irány, és ez fordítva is igaz – a jó irányon haladva is lehet rosszul tenni a dolgunkat. Egy csúnya bútor is elkészülhet jól, lehet tartós, biztonságos, modern, ám egy szép ülőgarnitúra is lehet pontatlanul összeszerelve, hibás alanyagokból összeállítva.

Az út bejárása

Térképpel vagy térkép nélkül? Az előző fejezetekben leírt lépések eredménye a térkép, amely idődimenziója révén ütemterv is a technológiai kompetenciánk fejlesztéséhez. Az 11. ábra alapján elkészült térkép összesűrítve tartalmazza a stratégiai terveket, bemutatva ezek kapcsolódási elemeit. A „*felső szintet*” képviselő megcélzott piaci szegmensekbe eljuttatott termék/szolgáltatás egy igen összetett folyamatháló eredménye. Az összetett folyamathálóknak egyre kevesebb elemét lehet az eseti (*ad hoc*) döntésekre alapozni.

A piaci trendek egyre igényesebb vevői csoportokat prognosztizálnak, mivel a Japánból elterjedt tömegtermelési kultúra megteremtett egy korábban elképzelhetetlen termék-kategóriát: a „*minőséget olcsón*” kategóriáját. A világpiacokon versengő vállalatok folyamatos lépéskényszerben vannak.

Bizonyos kompromisszumok még léteznek. Végtermékeket előállító / forgalmazó vállalatok (*Original Equipment Manufacturer – OEM*) megtűnnek több kézi összeszerelési lépést egy-egy általuk felhasznált/beépített alkatrész/modul előállításakor, ha a beszállítóik ezért árengedményt adnak, és a végtermék megcélzott fogyasztói szegmense elnézi a nagyobb hibaarányt – mert maga a célszegmens is érzékeny. Viszont a termékfejlesztő csapat „*gyárthatóságra tervezés*” szemüvege eleve ezen jövőbeni gyártási paraméterekkel számol.

A termék funkciókat biztosító technológiák és piaci trendek hatása által, valamint a földrajzilag is megosztott célközönségnek készül. Költség és/vagy minőség oldalon a folyamattechnológiák versengenek. Gyártási, logisztikai, terméktervezési, kommunikációs stb. technológiák. Egy-egy vállalkozás eltérő logisztikai teljesítményre képes, holott a termék végfelhasználói árában a marketing tevé-

kenység és az értékesítési csatornák direkt költségéig minden benne van – csakúgy, mint a termék nem-megfelelőség kimutatható és kimutathatatlan költségei. Kimutatható költség például a nem-megfelelő termék cseréjének/javításának, nem megfelelő szolgáltatás korrekciójának költségei, a cse-retermék/pótszolgáltatás kapcsolódó költségei stb. Nem kimutatható költség a fogyasztó elégedetlensége, esetleges elvesztése a jövőbeni vásárlásait tekintve, a negatív szájreklám és márka-imázs rombolása. A nem kimutatható költségek becslése viszont mindig lehetséges. A becsült költség figyelembevételével objektívebb lehet, mint a figyelmen kívül hagyása.

A vállalkozás üzleti és támogató tevékenységihez szükséges (jövőbeni) folyamat- és termék/szolgáltatás-technológiák birtoklása nem egy beszerzési/fejlesztési projekttel letudható tevékenység. Akár beszerzésről, akár saját kutató-fejlesztő tevékenységről szóló döntést követően gondoskodni kell a technológia birtoklásának egyéb vonatkozásairól is. A beszerzés nem csak gépek és dokumentációk beszerzését jelenti. A technológia birtoklásába, a képzéseken/oktatásokon megszerezhető szakismereteken túlmenően beletartozik a közvetlen gyártási/szolgáltatási tapasztalatok megléte, azaz a munkatapasztalatban felhalmozott tudásrutin. Sőt, a fejlődés napjainkra kialakult üteme, valamint egyes munkaterületeken az igényelt tudás összetettsége azt eredményezték, hogy lényeges mértékben növekedett a hatékony munkavégzéshez szükséges, nem formális tanulással megszerzett tudásmennyiség szerepe.

A technológia úttérkép elkészítéséhez a vállalkozás tulajdonosai és/vagy a tulajdonosi jogkö-rök nagy részét gyakorló felső vezetés feltárta a vállalkozás célpiacait, definiálta azon termé-kek/szolgáltatások körét amellyel a vásárlók pénzsavazataiért a vállalkozás harcba száll. A vezetők definiálták, hogy ehhez a termék/szolgáltatás portfólióhoz milyen technológiai portfólió lesz hatékony, azaz gazdaságilag racionális. Mindezek időhorizontja is adott. Ezután a menedzsmentnek gondoskodnia kell a kívánatos technológiák beszerzéséről és/vagy kifejlesztéséről, beleértve a szakszemély-zetnek nyújtott lehetőséget a rutin, a jártasság megszerzésére. Pontos projekttervet lehet készíteni a technológiai kompetencia kifejlesztésére. Ehhez a projektmenedzsment eszközeinek és módszereinek adaptálása lényegében elengedhetetlen. Ezek nem alkalmazása ma már nem racionális. A projektmenedzsment eszköztára jól strukturált, formalizált keretet biztosít a szükséges erőforrások allokáció-jához és a projektmenedzsment fogalomtára szerinti mérföldkő események/megbeszélések alkalma-sak a felső vezetés és akár a tulajdonosok bevonására.

A technológiai kompetenciák kiépítése azonban túlmutat egy-egy sikeresen lezárt projekt ke-retein. Az újonnan beszerzett, újonnan kifejlesztett vagy továbbfejlesztett technológia adaptációja megköveteli a folyamatos képzési és fejlesztési tervek végrehajtását. Szintén megoldandó menedzs-mentfeladat gondoskodni az új tudás védelméről, ugyanakkor elérhetőségéről. A vállalkozás azon alkalmazottai, akik a vállalkozás üzleti és támogató folyamataiban alkalmazzák, hasznát veszik az új technológiai ismereteknek, tapasztalatoknak. Ezen alkalmazottak tudják hol, hogy férnek ezekhez hozzá (a kapun belüli alkalmazotti állomány akadálytalanul férjen hozzá a számára releváns informá-ciókhoz, tapasztalati/alkalmazásbeli eredményekhez). Ezzel egyenrangú fontosságú, hogy aki a vál-lalkozás székértáborát elhagyja, az ne vihesse ki a vállalkozásból ezen ismereteket. Az elhagyók ne okozzanak törést, kárt a vállalkozás üzletmenetében. A technológiai kompetenciák védelme tehát a képzésnek és fejlesztésnek, illetve a védelemről való gondoskodásnak szintén a bevezetési projekttel szinkronban, a vállalkozás komplex stratégiai tervébe illesztetten kell megjeleníteniük.

Az ütemterv időzítését tehát annak kell alárendelni, hogy a vágyott/kívánt *jövőkép* a vállalko-zás szempontjából beteljesüljön, és a vállalkozás betölthesse a tulajdonosok által megalkotott *külde-tését*. A kevésbé kézzelfogható, sok esetben nem elég pontos *jövőkép* a stratégiai célokon keresztül kerül megvalósításra, a *küldetés* pedig a stratégiai akciótervek által kap cselekvési mintát, cselekvési tartalmat. A technológia-menedzsment, mint támogató terület, onnan nyeri létjogosultságát, hogy a vállalkozás üzleti tervei, értékesítési adatai kifejlesztendő termékei/szolgáltatásai nem állnak meg a lábukon a technológiai háttér nélkül. A műszaki-gazdasági versenyképesség pedig nem független az idődimenziótól – a folyamatos műszaki fejlődéstől. Tekintve, hogy a technológiai kompetenciák kiépí-tése időigényes folyamat, belátható hogy a vállalkozás holnapi versenyképessége a mában dől el.

IRODALOM

- [1] B. Twiss and M. Goodridge (1989) – Managing Technology for Competitive Advantage – Pitman, London
- [2] By L. Carette, 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 [2008-08-06]
- [5] <http://index.hu/tech/hardver/vill080725/> - [2008-08-13]

- [6] http://mech2006.vtk.be/downloads_2elr/Actuatorenen/electric_cars_2pp.pdf - [2008-08-13]
- [7] L.W. Steele – Managing GTechnology (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
- [11] Harasztosi Zsolt – Technológiai stratégia, technológiai térkép MINŐSÉG ÉS MEGBÍZHATÓSÁG XLIII.évf. 2009/3.szám 147-154. oldal
- [12] Foresight Methodologies – Training Module 2, United Nations Industrial Development Organisation – UNIDO, 2004 / Figure 2 – 133. oldal – [2008-06-18]
- [13] Foresight Methodologies – Training Module 2, United Nations Industrial Development Organisation – UNIDO, 2004. / 135-137. oldal – [2008-06-18]
- [14] Aschner Gábor (2008) : A minőségirányítás stratégiája, szervezete, csoportmunkája és az oktatás, 02.01 Minőségügyi mérnök – Minőségügyi menedzser felsőszintű szaktanfolyami jegyzet, Budapest, 2008. január 31.
- [15] Marcsa Attila (2006) : Stratégiai menedzsment, oktatási segédanyag, BME – Budapest, 2006 / 18. oldal – 4.1 ábra; 19-25. oldal
- [16] Marosán György (2001) : Stratégiai menedzsment, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 2001 – 106. oldal
- [17] Marosán György (2001) : Stratégiai menedzsment, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 2001 – 41. oldal
- [18] Harasztosi Zsolt (2009) : Technológiai stratégia, technológiai térkép, Minőség és Megbízhatóság, 2009/3. szám
- [19] Harasztosi Zsolt (2009) : Üzleti projektek önálló pénzforgalmi szemlélete, Minőség és Megbízhatóság 2009/2. szám