

Budapesti Corvinus Egyetem  
Corvinus School of Management  
havi szakfolyóirata

Szerkesztőség és kiadóhivatal:  
1093 Budapest, Fővám tér 8.  
Telefon: 482-5527  
Fax: 482-5426  
<http://www.corvinus-mba.hu>

Felelős kiadó:  
Budapesti Corvinus Egyetem  
Corvinus School of Management

Szerkesztőbizottság:

Elnök: Wetzker, Konrad

Tagok:

Bánfi Tamás

Chikán Attila

Cser László

Dobák Miklós

Gálik Mihály

Kerekes Sándor

Mészáros Tamás

Veress József

Tanácsadó testület:

Barakonyi Károly

Bayer József

Bélyácz Iván

Bordáné Rabóczki Mária

Csányi Sándor

Delfmann, Werner

Farkas Ferenc

Gaál Zoltán

Gubbström, Robert

Hofmeister Tóth Ágnes

Horváth Péter

Kövesi János

Kreuzer, Konrad

Román Zoltán

Szintay István

Takács János

Török Ádám

Vastag Gyula

Vecsenyi János

Főszerkesztő: Becsky Róbert

robert.becsky@uni-corvinus.hu

Olvasószerkesztő: Nusser Tamás

tnusser@ibs-b.hu

Szerkesztőségi titkár: Pettenkoffer Rita

rita.pettenkoffer@uni-corvinus.hu

ISSN: 0133-0179

A kiadvány készült:  
az AS-Nyomda Kft. gondozásában

Előfizetés:

Előfizetésben terjeszti

a Magyar Posta Rt. Hírlap Üzletág.

Előfizethető közvetlen a kézbesítőknél, az

ország bármely postáján, Budapesten

a Hírlap Ügyfélszolgálati Irodákban

és a Központi Hírlap Centrumnál

(Budapest VIII., Orczy tér 1.

Tel.: 06 1 477-6300 P. cím: Bp., 1900).

További információ: 06 80 444-444

E-mail: [hirlapelofizetes@posta.hu](mailto:hirlapelofizetes@posta.hu)

Előfizetési díj egy évre 9600 Ft

Példányonkénti ár: 1000 Ft

Megjelenik havonta.

Egyes példányok megvásárolhatók  
a Szerkesztőségben és az Aula kiadó  
könyvesboltjában, Fővám tér 8.

Kéziratot nem őrzünk meg és nem  
küldünk vissza!

# VEZETÉSTUDOMÁNY

XLII. ÉVF., OKTÓBER

2011. 10. szám

## TARTALOM

### CIKKEK, TANULMÁNYOK

- **RANSBURG Beatrix – VÁGÁSI Mária**  
A fenntartható fejlődés vállalati integrációja és kommunikációja  
A hazai nagyvállalati gyakorlat vizsgálata 2
- **DEMETER Krisztina – LOSONCI Dávid**  
Lean termelés és üzleti teljesítmény  
– Nemzetközi empirikus eredmények 14
- **KOSZTYÁN Zsolt Tibor – KISS Judit**  
Mátrixalapú projekttervezési módszer 28
- **SZÜCS Gergely**  
Az 1990–2000 között benyújtott magyar szabadalmi bejelentések  
környezeti hatásának idősoros elemzése 44
- **KOVÁCS Barna**  
Az információ-túlterhelés csökkentése  
tudás intenzív szervezetekben 53
- **Könyvajánló**  
Dobák Miklós – Antal Zsuzsanna:  
Vezetés és szervezés – Szervezetek kialakítása és működtetése 62

### CIKKEK ANGOL NYELVŰ ÖSSZEFOGLALÓI

Budapesti Corvinus Egyetem  
Corvinus School of Management  
havi szakfolyóirata

Published by  
Corvinus School of Management  
Corvinus University of Budapest

<http://www.corvinus-mba.hu>



School of Management

RANSBURG Beatrix – VÁGÁSI Mária

# A FENNTARTHATÓ FEJLŐDÉS VÁLLALATI INTEGRÁCIÓJA ÉS KOMMUNIKÁCIÓJA

## A HAZAI NAGYVÁLLALATI GYAKORLAT VIZSGÁLATA

A tanulmány a fenntartható fejlődés követelményeinek vállalati integrációja és kommunikációja terén a hazai nagyvállalati körben végzett empirikus kutatás és a webkommunikáció tartalomelemzése révén nyert főbb eredményeket mutatja be. Elméleti háttérként felvázolja a fenntartható fejlődés hierarchikus értelmezési szintjeit, szervezeti integrációjának a vállalati társadalmi felelősséggel (CSR) lényegében azonos koncepcióját, valamint kommunikációjának szerepét. Az integráció és a kommunikáció megvalósulása tekintetében hat fő jellemzőt emel ki, amelyek viszonyítási alapja a vállalati tevékenység profilja, a vállalat nemzetközi piacokhoz való viszonya és a vállalati imázs.

*Kulcsszavak:* fenntartható fejlődés, nagyvállalatok, corporate social responsibility (CSR), kommunikáció

A fenntartható fejlődés koncepciójának megvalósulását globális (ENSZ), regionális (EU) és nemzeti szinteken hathatós ösztönzés övezi. Emellett mára kiemelt hangsúly került a mikrogazdasági szereplők szintjére, mivel konszenzus alakult ki abban, hogy a vállalatok tevékenysége alapvetően befolyásolja a koncepció megvalósulását. Sok vállalat – a reá nehezedő jogi, etikai, társadalmi és stratégiai nyomás hatására – felismerte, hogy nem hagyhatja figyelmen kívül a fenntartható fejlődés kérdését, így egyre növekvő azon vállalatok száma, melyek a követelményeket igyekeznek stratégiájukba, tevékenységükbe, termékeikbe integrálni (Mah, 2004; Maignan – Ferrel, 2003; Porter – Kramer, 2007; Schaltegger – Burritt, 2005 és számos további publikáció).

Az integráció megnyilvánulásának első lépése gyakran nem stratégiai, és nem is operatív, hanem „kozmetikai” jellegű, amennyiben a PR-tevékenység keretében jelentkezik, s célja, hogy a vállalat jó cselekedeteit mutassa be (Porter – Kramer, 2007: 8. old.). A vállalatok ettől reputációjuk javulását várják. Ennek – amennyiben az valóságos – a hosszú távú profit növelésében komoly szerepe van (Marcsa – Sztaniszláv, 2009). Bár a vélemények eltérőek azzal kapcsolatban, hogy a vállalati társadalmi felelősséggel foglalkozó kommunikációs anyagok mennyiben adnak teljes, átfogó és

hiteles képet a fenntarthatóság integrációjáról a vállalatoknál, a szakirodalomban egyetértés mutatkozik: a kommunikáció – mintegy tükörkép – aktuális képet nyújt a fenntartható fejlődés elveinek vállalati körben való elfogadottságáról. Jelzi az integráció fejlődésének irányát, és utat mutat a fenntarthatósági szempontból jelenleg inaktív vállalatoknak az aktív vá válás irányába (WBCSD, 2000; Birth et al., 2006; Elkington, 1998). Az egyetértés háttérében álló megfontolások köréből kutatásunk szempontjából kiemeljük az alábbiakat.

*A kommunikáció és tartalma értékorientáltságot jelez.* Ha egy cég az adott témáról kommunikál, akkor ténylegesen foglalkozik azzal, és az adott téma valamilyen szinten megjelenik a vállalat értékrendszerében. A nyilvános kitárulkozás a vállalat azon hozzáállását is kifejezi, hogy hajlandó az érdekeltek véleményét meghallgatni, befogadni (Elkington, 1998). Analógiával belátható, hogy bizonyos keretek között a kiterjedtebb kommunikáció az érték szélesebb körű integrációját és az érdekeltek irányába megmutatkozó nagyobb nyitottságot jelez.

*A kommunikáció különböző érdekelt csoportok elvárásainak való megfelelés bizonyítását célozza.* A vállalatok nem valamiféle vákuumban tevékenykednek, hanem a társadalom szerves részét alkotják. Ebből kifolyólag érintettek veszik őket körül, akik egy

részének deklarált célja a vállalati felelősségvállalás ellenőrzése (közhasznú szervezetek, egyesületek, média) (Ransburg, 2006). A nyílt CSR-kommunikációval a vállalat demonstrálni tudja az érintettek elvárásainak való megfelelést.

A kommunikáció valóságtartalma ellenőrizhető. Gyakori kritika a CSR-kommunikációval kapcsolatban, hogy nem a valóságot tükrözi, hanem igyekszik jobb színben feltüntetni a vállalatot. Ez az ellenvetés azonban a nagyvállalatok esetében a mai világban már nem releváns, legalább két okból kifolyólag: (1) Az érdekelti ellenőrző csoportok hatalma/befolyása megnőtt (Kotler – Keller, 2006), illetve a közvélemény bizalmatlanná válik azon cégek iránt, amelyek eltúlozzák társadalmi szerepvállalásukat (Watts – Holme, 1999) és bünteti ezeket. (2) Egyes kommunikációs anyagok – például a fenntarthatósági beszámolók – auditáltathatók, és számos esetben az audit kiterjed a kommunikáció valóságtartalmára is, hiszen például a KÖVET az általa auditált beszámoló készítő vállalatoknak nemcsak a beszámolóját értékeli, hanem bejárások, interjúk, dokumentumok vizsgálata és az érdekelt felek véleménye alapján értékeli a vállalatok tevékenységét egy ötfokozatú skálán (Tóth, 2004). Az audit jelenléte vagy hiánya, illetve eredménye kézzelfogható módon jelzi a vállalati megfelelést.

Tanulmányunkban felvázoljuk a fenntartható fejlődés globális szintű koncepcióból vállalati szintűvé válásának modelljét és beszámolunk a hazai nagyvállalatok fenntarthatósági kommunikációja vonatkozásában végzett empirikus kutatásunk egyes eredményeiről.

### A fenntartható fejlődés koncepciójának értelmezési szintjei – a vállalati szintű értelmezés koncepcionális megközelítése

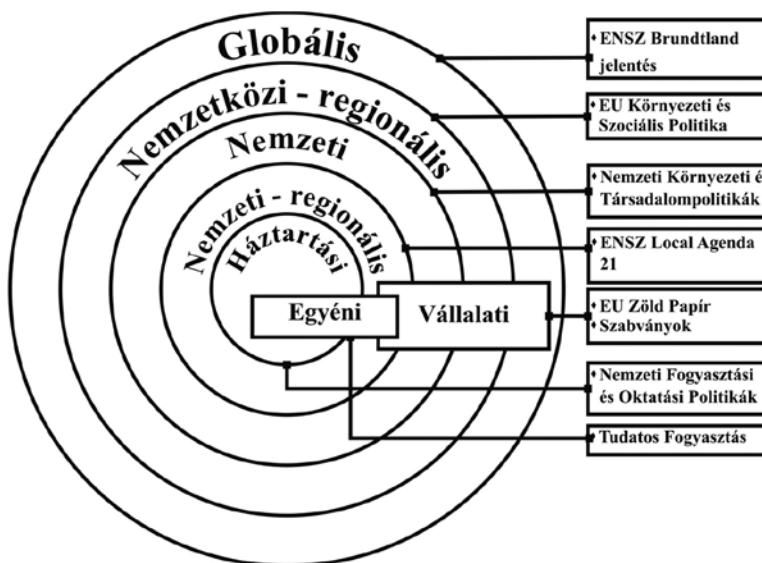
A fenntartható fejlődés koncepciójának célja olyan társadalmi-gazdasági fejlődés, mely a jelen szükségleteinek kielégítését úgy teszi lehetővé, hogy közben nem veszélyezteti a jövő generációk szükségleteinek kielégítését (Brundtland-jelentés, 1987). A koncepció pontosabb értelmezését alapozza meg a fenntartható fejlődés három – gazdasági, környezeti és társadalmi – dimenziójának meghatározása (Elkington, 1998), ami az elvek vállalati integrációs tartalmának meghatározá-

sát is elősegítette. A hármas meghatározás értelmében a fenntartható fejlődés általánosan nem pusztán gazdasági növekedést, hanem társadalmi-gazdasági fejlődést feltételez, mely környezeti szempontból akkor tekinthető fenntarthatónak, ha az erőforrások hasznosítása oly módon történik, hogy ezzel nem kerül veszélybe a jelenlegi, illetve a jövőbeni erőforrás-szükségletek kielégítése. Társadalmi szempontból az érdekelti igények kielégítésének perspektivikus képessége határozza meg a fenntarthatóság mibenlétét.

A Brundtland-jelentésben bevezetett általános kereteket biztosító meghatározáson túl a fenntartható fejlődés több szinten értelmezhető, amelyeket hierarchikus szinteknek tekintünk (1. ábra). Az egyes szintek meghatározzák a felvetődő kérdések és az azokra befolyással bíró szereplők hatókörét.

1. ábra

A fenntartható fejlődés hierarchikus értelmezési szintjei



A fenntarthatóság koncepciójának kidolgozása a globális problémák kapcsán indult meg, így az elsődleges értelmezések is az ENSZ égisze alatt, globális szinten születtek meg. A globális szintű megközelítés meghatározza a fenntartható fejlődés lényegi mibenlétét, és azt, hogy a világgazdaság országainak hogyan kellene együttműködniük ahhoz, hogy a fenntarthatóság érvényesüljön. Az értelmezésben a fejlődés következő lépője a nemzeti szintek megjelenése volt, amikor is az országok nemzeti érdekeiket követve igyekeztek megragadni a fenntartható fejlődés kérdéseiből a nemzeti politikákat érintő témákat. A nemzeti politikák azonban csak globális, illetve regionális kontextusban tudják a fenntarthatóság teljesítését biztosítani, így szükséges a nemzeti szintek felett elhelyezkedő nemzetközi-re-

gionális egyeztetés. Az Európai Unió fenntartható fejlődéssel kapcsolatos politikái és elképzelései is erre a szintre sorolhatók.

EU-nézőpontból a nemzeti fenntarthatósággal kapcsolatos követelmények az egyes tagországokban helyi régiókra bontva is megjelennek, meghatározva azon témaköröket és kérdéseket, amelyeket adott szinten relevánsnak tartottak. A hierarchikus rendben a nemzeti-regionális szint alatt a vállalati értelmezések húzódnak meg, azonban a vállalatok szerepének meghatározása nem ilyen egyszerű. A vállalatok egy része ugyanis vagy nemzetközileg tevékenykedik, vagy nemzetközi tulajdonosi körrel rendelkezik. Az ő fenntarthatósággal kapcsolatos értelmezésüket nemcsak a telephely szerinti nemzeti értelmezés, hanem a nemzetközi felfogások is befolyásolják. A vállalatok ily módon csatornaszerepet is játszanak, vagyis segítik a nemzetközi megközelítések nemzeti szintű integrálását. A háztartási szint az egyének szintje, ide tartozik a társadalmilag felelős fogyasztói magatartás is. Miután az egyének a vállalatokban munkavállalóként is szerephez jutnak, az egyének fogyasztóként és munkavállalóként is befolyással bírnak a fenntarthatóság vállalati értelmezésére.

Az Európai Unió a fenntartható fejlődést vállalati szinten a vállalati társadalmi felelősség koncepcióján keresztül tárgyalja, értelmezésében a társadalmilag felelős vállalati magatartás vezet a fenntartható fejlődés vállalati szintű megvalósításához. A CSR értelmezése szerint „a vállalatok önkéntes alapon beépítik a szociális és környezetvédelmi törekvéseket üzleti tevékenységeikbe és az érdekelt felekkel fenntartott kapcsolataikba” (Európai Bizottság, 2001: 8. old.). Ez azt is jelenti, hogy a vállalatok a törvényi követelmények teljesítésén felül, annál nagyobb mértékben fektetnek be az emberi tőke, a környezet és az érdekelt felekkel való kapcsolataik fejlesztésébe.

Fontos kérdés, hogy mikortól, milyen ismérvek alapján tekinthető felelősnek egy szervezet. A kérdés összetettségét mutatja például, hogy az Európai Unió „zöld papírjában” (Green Paper, Európai Bizottság, 2001) 2 fő- és 8 alfejezeten keresztül határozta meg részletekbe menően a vállalati felelősség külső és belső dimenzióit. A szakirodalomban és a nemzetközi dokumentumokban általános felfogás, hogy Angyal (2008: 23. old.) megfogalmazása szerint „a felelős vállalati magatartás a társadalmi célok eléréséhez való hatékony hozzájárulás”-t jelent, a hozzájárulás tartalmát tekintve azonban a vita továbbra is tart. A tartalmi elemek három szintje jelenik meg markánsan. (1) A szűk körű értelmezés a vállalati társadalmi felelősség kérdéskörét az adományozással teszi egyenlővé. (2) A tágabb értelmezés Carroll (1991) szerint a vállalati társadalmi fele-

lősségbe tartozónak tekinti a gazdasági profitabilitást, a jogi szabályozás betartását és az etikus viselkedést is az adományozáson túl. (3) Matten és Crane (2003) a carroll-i értelmezést kiegészítette azzal, hogy a társadalmilag felelős vállalatnak a különböző politikai, polgári és szociális jogok társadalom felé történő biztosításában is szerepet kell játszania. Már itt megjegyezzük, hogy kutatásunk válaszadó szakértői nem osztották a Matten és Crane-féle széles körű értelmezést, mintegy 80%-uk a Carroll-féle értelmezést tekintette a saját vállalati fenntarthatósági tevékenység irányítójának. Vagyis a vállalati szakemberek nem gondolták úgy, hogy a vállalatnak a gazdasági szerepkörből át kellene lépnie egy, az igazságosabb társadalom kialakítása érdekében tevékenykedő politikailag aktív szerepkörbe.

### Az empirikus kutatás módszertani keretei

Az empirikus kutatást a Figyelő (2009) Top 200 adatbázisán végeztük, egy PhD-disszertáció önálló kutatási projektje keretében. Az adatbázis Magyarország kettőszáz legnagyobb cégét listázza a 2008. évi értékesítési árbevétel alapján. Az empirikus eredményeket két forrásból nyertük:

(1) Egyrészt a fenti adatbázis szakértőitől, önkéntes kérdőíves megkérdezés alapján, 2009 augusztusa és 2010 márciusa között. A válaszadók a fent említett lista olyan szakértői köréből kerültek ki, akik vállalati kommunikációval és fenntarthatósági kérdésekkel napi munkájuk során foglalkoznak. A kérdőívet az alábbi előfeltevések alapján állítottuk össze:

- A vállalati integráció elméleti megközelítése rendelkezésre áll, ugyanakkor a koncepció megvalósításának gyakorlati tartalma még további pontosításra vár, hiányoznak az egységes eszközfeltételek.
- A vállalatok tevékenysége, ágazati hovatartozása befolyásolja, hogy a fenntarthatósági követelmények mely elemére kerül a hangsúly az integrációban és a kommunikációban.
- A fenntartható fejlődés vállalati integrációja fokozatos, ebben jelentős az anyavállalati nyomás és a nemzetközi tevékenység megléte vagy tervezése.
- A CSR-kommunikáció alapvetően imázstényező.

(2) Másrészt a Figyelő (2009) Top 200 listáján szereplő cégek weboldalainak és esetleges anyavállalataik honlapjainak strukturált tartalomelemzéséből nyertük az információkat, a fenntartható fejlődéshez kapcsolódó on-line kommunikációt vizsgálva. A tartalomelemzés során az alábbi kérdéseket figyeltük meg:

- foglalkozik-e a vállalat weboldala a fenntarthatóság kérdéskörébe illő témákkal,
- milyen elnevezésű menüpont alatt,
- van-e fenntarthatósági jelentése, a jelentés önálló vagy integrált,
- milyen témákat érintenek a weboldalon,
- az anyavállalati weboldal foglalkozik-e és milyen terjedelemben a fenntarthatóság kérdéskörébe illő témákkal.

Miután a Figyelő-istában rendelkezésünkre álltak értékesítési, exportértékesítési és létszámadatok, illetve a vállalatok iparági besorolását is meghatároztuk, így lehetőségünk nyílt összefüggések elemzésére is. Az elemzést az SPSS szoftver segítségével végeztük. A kutatás a fenntartható fejlődés/CSR kommunikációját vizsgálta, nem foglalkoztunk a tényleges fenntarthatósági tevékenységgel. A kommunikációt és a kérdőíves megkérdezésre adott válaszokat igaznak fogadtuk el a bevezetésben részletezett indokok mentén.

A kérdőívet a Figyelő (2009) Top 200 listán szereplő vállalatok közül 185 vállalatnak küldtük ki. Tizenöt vállalatot azért nem kerestünk meg, mert a listán már szereplő cégek leányvállalatai, és a vállalati kommunikációval és fenntarthatósági kérdésekkel foglalkozó szakember a vállalatsoporton belül azonos. 57 vállalati

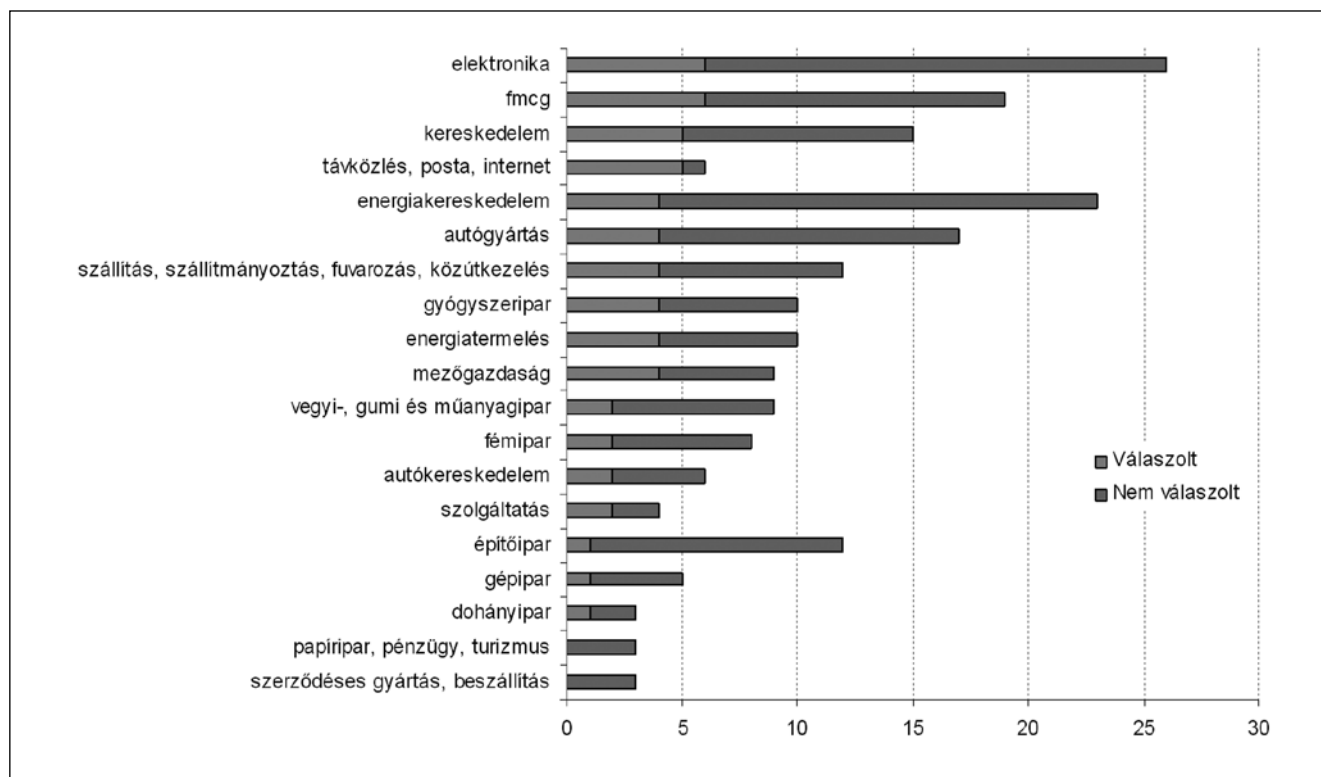
szakember küldte vissza a kérdőívet kitöltve, ez 30,8%-os válaszadást jelentett, ami az önkitöltős kérdőívek esetén az átlagost meghaladó mérték.

A válaszadó vállalatok 2008-as exportértékesítése összesen 5.357,5 milliárd forint volt, ami Magyarország 2008-as külkereskedelmi termékforgalmának (18.440,4<sup>1</sup> milliárd forint – forrás: KSH Stadat) 29,05%-át jelenti. A válaszadó vállalatok értékesítési nettó árbevétele 2008-ban átlagosan 229,6 milliárd forint volt, az átlagos statisztikai létszám 3460 fő. A kérdőívet visszaküldő vállalatok összesen 194 ezer főt alkalmaztak, ami a 2008-as összes foglalkoztatott (forrás: KSH Stadat<sup>2</sup>) 5%-át tette ki, és 85,7%-uk 250 fő feletti átlagos statisztikai létszámmal rendelkezett. A válaszadó cégek 4/5-e leányvállalat. Az ágazati besorolást mi magunk végeztük, a fő profilt igyekeztünk itt megragadni. A válaszok és a válaszadási hajlandóság ágazati megoszlását a 2. ábra mutatja be.

Legnagyobb számban az elektronikai, FMCG<sup>3</sup>, kereskedelmi és távközlési cégek képviseltetik magukat a válaszadók között. A válaszadási hajlandóság a távközlési és a szolgáltatási<sup>4</sup> szektorban volt kiemelkedően magas. A válaszadó vállalatok mindannyian foglalkoznak a fenntarthatóság kérdéskörével, azon vállalatok, amelyek egyáltalán nem vállalják társadalmi felelősségüket, inkább tartózkodtak a kérdőív kitöltésétől.

2. ábra

A válaszok és a válaszadási hajlandóság iparági megoszlása



A strukturált on-line tartalomelemzést előre elkészített kérdőív segítségével mind a 200 cég weboldalán és anyavállalataik weboldalán is elvégeztük. A cégek 87%-a rendelkezett legalább egy oldalnyi magyar web-tartalommal. 13%-uknak nem volt saját, magyar nyelvű weboldala, hanem az anyavállalati oldalon szerepelt említés a vonatkozó telephelyre.

A kutatás korlátaival és az eredmények értelmezésével kapcsolatban kiemelendő, hogy a mintavétel nem véletlenszerű, hanem önkényes volt, és a vizsgált vállalatok még a nagyvállalati körben is az elitet képezik. Az alábbi három szempont alapján úgy gondoltuk, hogy a kutatás aktuális képet adhat a Magyarországon működő nagyvállalatok CSR-rel kapcsolatos attitűdjeire és kommunikációjára vonatkozóan. (1) A listán szereplő vállalatok CSR-szempontról jól reprezentálják a témában aktív vállalatokat, hiszen az Accountability Rating 2008<sup>5</sup> 60-as listájáról csak 10 cég nem szerepel a Figyelő (2009) Top 200-as listán. (2) A Figyelő (2009) TOP 200 listáján szereplő cégek közül 56 a 2008-ban legtöbbet hirdető 200 cég között is szerepelt<sup>6</sup>, vagyis kommunikációs aktivitásuk jelentős. (3) A vállalatok jelentős piaci erőt képviselnek mind az alkalmazotti létszám<sup>7</sup>, mind a forgalmi adatok alapján.

### A fenntartható fejlődés hazai nagyvállalati integrációja

A fenntartható fejlődés/CSR hazai nagyvállalati integrációjának kezdete nehezen határozható meg, főleg azért, mivel a rendszerváltás előtti gazdaságban a vállalatok számos olyan szociális tevékenységet elláttak, amelyek Kerekes – Wetzker (2007) szerint is a vállalati társadalmi felelősség koncepciójának belső dimenzióját képezik. Gondoljunk csak a vállalati üdülőkre, sportklubokra, a vállalati bölcsődék, óvodák kiterjedt hálózatára, a politikai befolyást is érvényesítő szakszervezeti mozgalom keretébe sorolható egyéb tevékenységekre és munkavállalói érdekvédelemre. A környezeti dimenzió ugyanakkor a korszak sajtóságaként háttérbe szorult. A rendszerváltást követően a korábbi szociális szolgáltatások jelentős hányada megszűnt, a hangsúly a piactudományra való átállásra tevődött (Ransburg – Vágási, 2007). Erre az időszakra vonatkozóan mintegy summázva állítható, hogy a fenntartható fejlődés hármas követelménye terén kezdetben a gazdasági fejlődés és hatékonyság követelménye főleg piactudományi elvként jelentkezett, a társadalmi követelmények főleg a politikai demokrácia és az emberi jogok elvét célozták érvényesíteni, s a fenntartható fejlődés követelményeként a környezetvédelmi szempontok kerültek előtérbe. A nemzetközi hatások mellett a gazdasági növekedés

újraindulásának, a jelentősen környezetszennyező iparágak leépülésének és a környezet védelmét biztosítani hivatott jogszabályok bevezetésének hatására kezdtek hozzá a vállalatok a fenntarthatóság kérdéskörének integrációjához. A vállalati társadalmi felelősség formálisan elfogadott koncepciójának a hazai gyakorlatba történő tudatos integrációja fokozatosan történik, és jelen pillanatban is folytatódik. Kerekes – Wetzker (2007) szerint a hangsúly egyre inkább a szociális dimenzióra tevődik át.

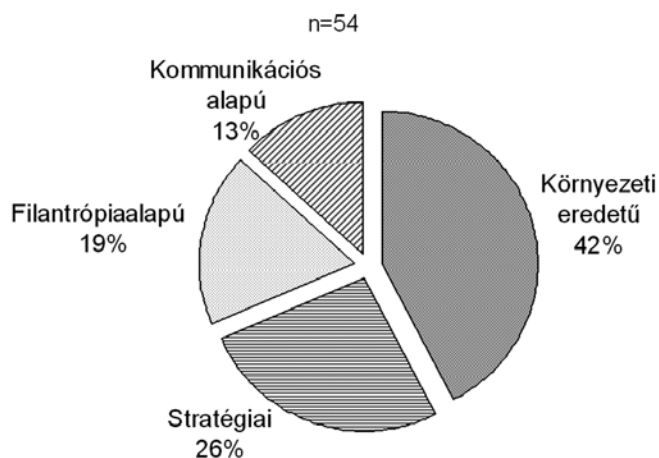
Szakértői megkérdezésünk szerint a mintában szereplő vállalatok jelentős hányada (61,8%) már 2004 előtt elkezdett foglalkozni a fenntartható fejlődés kérdéskörével (a 2004. évet az EU-csatlakozással összefüggő követelmények szempontjából tekintjük mérföldkőnek). A 2006–2008 közötti időszakban 25,9%-uk kezdett a kérdés integrációjához. 2009-re vonatkozóan mindössze egy vállalat jelezte a CSR-implementáció kezdetét, ami talán a válság hatásának is betudható, hiszen sok vállalat a válság közepette várakozó állápontra helyezkedett. Ezt a következtetést korábbi kutatások (Mazurkiewicz, 2005) is alátámasztják, amelyek kimutatták, hogy a vállalati felelősségvállalás kérdését a cégek költségvetésnek tekintik, és bár kétségtelen a CSR és a profitabilitás összefüggése, nem bizonyítható a kapcsolat iránya. Vagyis az, hogy a társadalmilag felelős vállalatokból lesznek a pénzügyileg sikeresek, vagy a pénzügyileg sikeresekből a társadalmilag aktívak (Amato – Amato, 2002). A későbbi táblázatból kitűnik, hogy szakértőink sem tudták gazdaságilag kimutatható eredményekkel alátámasztani felelősségük felvállalását.

A CSR-integráció élvonalai a multinacionális nagyvállalatok, amelyek körében a vállalati felelősség kérdéskörének integrálása jobban elterjedt, mint a közepes és kisvállalatok esetében.<sup>8</sup> A GKI 2008-ban a legalább 20 főt foglalkoztató hazai vállalatok körében végzett országos reprezentativitási felmérése szerint a CSR-integráció mértéke a 250 fő feletti foglalkoztató vállalatok esetében az átlagot szignifikánsan meghaladó volt (GKI, 2009: 70. old.). Ezt a következtetést erősíti meg, hogy a KÖVET által 2010 áprilisában nyilvántartott 88 fenntarthatósági, társadalmi felelősségi vagy környezeti jelentést publikáló vállalat 74,7%-a nagyvállalat (250 fő alkalmazott felett) volt (<http://www.kovet.hu/view/main/160.html>).

### A CSR-integráció vállalati megközelítése összefügg a vállalat tevékenységével

A CSR kérdésköre nagyon összetett, és sokrétű célstruktúrát ölel fel (Ransburg – Vágási, 2007), ezért a rendszer teljes kiépítése nem történhet meg egyik napról a másikra, hanem általában egy bizonyos témára fő-

**Milyen formában kezdtek foglalkozni a társadalmi felelősségvállalás kérdésével?**



3. ábra
- *Filantrópiaalapú felfogás*, amelyet azok a vállalatok alkalmaztak, amelyek a CSR adományozási, jótékonyági oldalát ragadták meg első lépésként.
  - *Kommunikációs alapú*, mely szerint az amúgy is megvalósuló fejlesztésnek a CSR szempontjából lényeges elemét kiemelve kezdtek a vállalatok kommunikálni az érintettek irányába (3. ábra).

A vállalatokat fő profiljuk alapján környezet-intenzív, illetve szenzitív terméket forgalmazó, alkalmazás-intenzív és neutrális kategóriákba soroltuk be, és keresztábrás elemzéssel vizsgáltuk a kezdeti lépés és a vállalati iparág jellegének viszonyát (1. táblázat).

1. táblázat

**Az iparág jellege**

| Környezet-intenzív                    | Szenzitív                         | Alkalmazás-intenzív  | Neutrális  |
|---------------------------------------|-----------------------------------|--|--|
| Energiatermelés és kereskedelem       | Szeszesital-gyártás, -forgalmazás | Azok a vállalatok, amelyek nem tartoznak az első kettőbe, és 1000 fő feletti foglalkoztatottal rendelkeznek. | Minden olyan cég, amelyik nem tartozik az első 3 kategóriába |
| Szállítás, szállítmányozás, fuvarozás | Dohányipar                        |  |  |
| Mezőgazdaság                          | Gyógyszeripar                     |  |  |
| Fém-, alumíniumipar                   | Haditechnika                      |  |  |
| Építőipar                             |                                   |  |  |
| Vegy-, gumi- és műanyagipar           |                                   |  |  |

kusztálva kezdődik. Kezdetként a szakértői megkérdezés alapján négy megközelítést azonosítottunk, melyek gyakorisági sorrendje a következő volt:

- *Környezetvédelmi szempontok irányából eredő*, ami azt jelentette, hogy a vállalatok kezdeti lépésként vagy környezetbarát technológiára váltottak, vagy pl. csökkentették az irodai papírfelhasználást, vagy általánosan igyekeztek a tevékenységüket környezetre kevésbé káros módon végezni, vagyis a környezeti dimenziót integrálták elsőként az értékstruktúrájukba.
- *Stratégiai megközelítés*, amelynek lényege, hogy a válaszadók vagy az anyavállalat által kidolgozott CSR-stratégiát ültették át a magyarországi vállalat stratégiájába, vagy külső tanácsadót kértek fel, hogy tegyen javaslatot arra, hogy miként végezhetné a vállalat a tevékenységét felelősebben. A stratégiai megközelítés jellemzője egy meglévő módszertan/eszközrendszer származékos vagy direkt külső hatásra (anyavállalat vagy szakértői javaslat alapján) történő átvétele.

Az eredmények alapján úgy találtuk, hogy a környezetintenzív vállalatok nagyobb valószínűséggel választották a környezeti megközelítést, mint a nem környezetintenzív vállalatok. A stratégiai megközelítés a szenzitív termékeket forgalmazó vállalatokra volt jellemző, a filantrópia pedig az alkalmazás-intenzív és a neutrális cégekre. A kommunikációs stratégia egyértelműen a neutrális cégekre volt nagyobb mértékben jellemző.

**Az anyavállalati befolyás az integráció jelentős motiváló tényezője**

A CSR-integrációban az anyavállalati befolyás lényeges szerephez jut, ami Kerekes és Wetzker (2007) szerint visszavehető arra a sajátosságra, hogy a hazai nagy- és középvállalatok közel 80%-a befektetési alapokon keresztül vagy közvetlen beruházás által külföldi tulajdonban van. Korábbi hazai kutatási eredményt az anyavállalati befolyás tekintetében nem ismerünk.

Vizsgálatunkban azon cégeket tekintettük leányvállalatnak, amelyek szakmai befektetővel rendelkeztek,

mert az ő esetükben az anyavállalatnak közvetlen beleszólása van a vállalati stratégiába, illetve van lehetőség kialakult anyavállalati stratégiát, politikát átvenni, átültetni a hazai leányvállalat gyakorlatába. Szakértői megkérdezésünk igazolta, hogy a leányvállalatok esetében a CSR-integráció anyavállalati befolyásoltság alapján történt (2. táblázat).

**A nemzetközi tevékenység az integráció irányába hat**

A listán szereplő cégek közül 133 foglalkozik legalább érintőlegesen a weboldalán a fenntarthatóság kérdéskörébe illő kérdésekkel. A következő kérdésköröket tekintettük a fenntarthatóság témakörébe illőnek: környezetvédelem, jótékonyág, munkavállalói esélyegyenlőség-sokszínűség, termékfelelősség; egészséges/

2. táblázat

**Keresztábra az anyavállalati befolyás mint CSR integrációs faktor és a vállalat tulajdoni viszonyvonatkozásába**

| Keresztábra                                  |                 |                  | Anyavállalati hatásra integrálta a CSR-t |        | Total  |
|--|-----------------|------------------|--|--------|--------|
|  |                 |                  | Igen                                     | Nem    | Igen   |
| A vállalt leányvállalta vagy önálló vállalat | Leányvállalat   | vállalatok száma | 23                                       | 21     | 44     |
|  |                 | várható érték    | 18,4                                     | 25,6   | 44     |
|  |                 | sormegoszlás     | 52,3%                                    | 47,7%  | 100,0% |
|  |                 | oszlopmegoszlás  | 100,0%                                   | 65,6%  | 80,0%  |
|  |                 | teljes megoszlás | 41,8%                                    | 38,2%  | 80,0%  |
|  | Önálló vállalat | vállalatok száma | 0  | 11     | 11     |
|  |                 | várható érték    | 4,6                                      | 6,4    | 11     |
|  |                 | sormegoszlás     | 0,0%                                     | 100,0% | 100,0% |
|  |                 | oszlopmegoszlás  | 0,0%                                     | 34,4%  | 20,0%  |
|  |                 | teljes megoszlás | 0,0%                                     | 20,0%  | 20,0%  |
| Total  |                 | vállalatok száma | 23                                       | 32     | 55     |
|  |                 | várható érték    | 23                                       | 32     | 55     |
|  |                 | sormegoszlás     | 41,8%                                    | 58,2%  | 100,0% |
|  |                 | oszlopmegoszlás  | 100,0%                                   | 100,0% | 100,0% |
|  |                 | teljes megoszlás | 41,8%                                    | 58,2%  | 100,0% |

Az anyavállalati befolyás szerepét erősítette meg a 200-as listán szereplő cégek weboldalainak vizsgálata is, amely értelmében a leányvállalatok 60,3%-a rendelkezett olyan önálló vagy integrált jelentéssel, mely fenntarthatósági kérdésekkel foglalkozik, míg az önálló vállalatoknak csak 23,2%-a publikált jelentést.

biztonságos munkakörülmények, társadalmi együttműködés, fenntarthatósági/környezeti politika. Gyenge, de szignifikáns kapcsolat mutatható ki a weboldalon érintett kérdések száma és az exportértékesítés árbevétele között. Ez azt mutatja, hogy a nemzetközi tevékenységgel rendelkező cégek nagyobb valószínűséggel foglalkoznak CSR-kérdésekkel weboldalaikon (3. táblázat).

3. táblázat

**Korrelációs együtthatók az exportértékesítés árbevétele és a weboldalon részletezett fenntarthatósági témakörök között**

|              |                  |                               | Export millió Ft | Kérdések száma |
|--------------|------------------|-------------------------------|------------------|----------------|
| Spearman rho | Export millió Ft | Korrelációs koefficiens       | 1,000            | 0,232(**)      |
|              |                  | Szignifikanciaszint(2-tailed) | 0,0              | 0,007          |
|              |                  | N                             | 132              | 132            |
|              | Kérdések száma   | Korrelációs koefficiens       | 0,232(**)        | 1,000          |
|              |                  | Szignifikanciaszint(2-tailed) | 0,007            | 0,0            |
|              |                  | N                             | 132              | 133            |

Válaszadó szakértőink 83,3%-a (inkább egyetért: 35,2%, nagyon egyetért: 48,1%) egyetértett azzal, hogy ha egy vállalat nemzetközileg terjeszkedni akar, akkor elengedhetetlen számára, hogy társadalmilag felelős legyen. Itt jegyezzük meg, hogy azt nem vizsgáltuk – de további kutatás tárgyát képezheti –, hogy a nemzetközi tevékenység a fejlettebb vagy a kevésbé fejlett régiókban valósul-e meg.

**A fenntartható fejlődés vállalati kommunikációja**

A kommunikációnak mint vállalati tevékenységnek általános szerepe, hogy a vállalatokat hozzásegítse céljaik eléréséhez azáltal, hogy információkat, üzeneteket juttat el a célközönségekhez, és ezzel igyekszik a címzettekben a vállalatról kialakult képet a céloknak megfelelően befolyásolni, illetve megpróbálja elérni, hogy ez a kialakult kép a vállalat által kívánatos reakciókat

4. táblázat

**A CSR-kommunikáció célja, alkalmazása és eredménye a hazai nagyvállalati gyakorlatban**

| Cél  | Megvalósulás       | Eredmény  |
|--|--------------------|---|
| <b>Deklarált cél:</b><br>(13. kérdés, N=55)  | (15. kérdés, N=53) | <b>Visszajelzése jellege:</b><br>(16. kérdés, N=53)   |
| Hiteles és átfogó kép a vállalatról<br>Vállalati kép erősítése   | 87,27%<br>72,73%   | Mind vállalati imázs építő jellegű, mind a termékekhez kapcsolódik. 50,1%<br>Vállalati imázshoz kapcsolódik 49,9% |
| Munkavállalók tájékoztatása az érdeklükben folytatott tevékenységről   | 49,09%             | Kizárólag pozitív 24,50%<br>Inkább pozitív 54,70%   |
| Értékes munkaerő vállalathoz vonzása   | 40,00%             | Vegyes 11,30%<br>Inkább negatív 0,00%<br>Kizárólag negatív 0,00%  |
| Jótékonyági tevékenység hangsúlyozása  | 27,27%             | Nincs 9,40%   |
| Befektetők meggyőzése  | 18,18%             |   |
| Munkaügyi érdekvédelmi szervezetek tájékoztatása   | 16,36%             |   |
| Környezeti érdekvédelmi szervezetek meggyőzése   | 14,55%             |   |
| Hatóság meggyőzése a jogkövetésről   | 12,73%             |   |
| Negatív sajtóvisszhang elkerülése  | 10,91%             |   |
| Vállalati forgalom növelése  | 9,09%              |   |
| Egyéb  | 9,09%              |   |
| <b>Célcsoport:</b><br>(14. kérdés, N=55)   |                    | <b>Érzékelt eredmény</b><br>(24. kérdés, N=53)  |
| Munkavállalók (meglévő és potenciális) helyi közösség  | 69,09%<br>67,27%   | Vállalati kép javulása 90,57%<br>Vállalat hitelességének növelése 60,38%  |
| Fogyasztók   | 58,18%             | Pozitív médiavisszhang 54,72%<br>Javuló márkaismertség 24,53%   |
| Média  | 50,91%             | Versenytárgyalásokon segített 7,55%<br>Forgalomnövekedést indukált 5,66%  |
| Partnerek (beszállítók és felvásárlók)   | 50,91%             | Segített hitelekhez jutni 3,77%<br>Egyéb 1,89%  |
| Hatóságok  | 36,36%             |   |
| Érdekvédelmi szervezetek   | 32,73%             |   |
| Befektetők   | 25,45%             |   |
| Hitelezők  | 5,45%              |   |
| <b>Fő üzenet:</b><br>(N=55)  |                    |   |
| 1. Jó vállalat (1. és 2. deklarált cél)<br>2. Jó munkáltató (3. és 4. deklarált cél)<br>3. Jótékony (5. deklarált cél)<br>4. Jó befektetés (6. deklarált cél)<br>5. Jogkövető (7., 8., 9. és 10. deklarált cél)<br>6. Érdemes tőle venni (11. deklarált cél) |                    |   |

váltsa ki. A kommunikáció részét képezi a cégek (széleskörűen értelmezett) marketingtevékenységének, és integrálódik a teljes marketingstratégiába, ezáltal a vállalati stratégiába is. A CSR-kommunikációban, miként magában a vállalati felelősség elsajátításában, Magyarországon is a nagyvállalatok járnak élen (Erdélyi et al., 2009.; GKI, 2009: 5. old.). Valószínűsíthetően azért, mert ők rendelkeznek elegendő anyagi erőforrással ahhoz, hogy ne csak integrálják a vállalati fenntarthatóság értékrendszerét, hanem erről aktívan kommunikáljanak is.

**A CSR-kommunikáció alapvetően imázstényező erős munkaügyi és helyi közösségi fókusszal**

A vállalati társadalmi felelősség kommunikációjának két alapvető indoka tekinthető általánosnak. Az első, hogy ezáltal a vállalatról pozitív kép alakítható ki, ezért a vállalatnak érdeke, hogy társadalmi tevékenységét kommunikálja. A második, sokkal inkább egy alapvető elvárás megléte, miszerint az érdekelteknek joguk van a vállalati teljesítményekről információhoz jutni.

Empirikus kutatásunkban többek között azt vizsgáltuk, hogy az első indok mennyire jelentkezik a vállalati CSR-kommunikáció célstruktúrájában, és az elért eredmény mennyire alakul a várakozásoknak megfelelően. A hazai nagyvállalatoknál szakértők véleménye szerint a CSR-kommunikáció elsődlegesen imázstényező, mivel célstruktúrájában és érzékelt eredményében is az imázsjelleg dominál (hiteles és átfogó kép a vállalatról: 87,3%). A vállalatok a CSR-kommunikáció által a róluk kialakult képet igyekeznek javítani (72,7%). Ettől főleg HR-céljaik megvalósulását várják: azt, hogy jó kapcsolat legyen a meglévő (49,1%), valamint a potenciális munkavállalókkal (40,0 %), ezzel összefüggően a munkavállalókat „kibocsátó” és a céget befogadó helyi közösséggel mint célcsoporttal (67,3%). Bár a hazai nagyvállalatok CSR-üzeneteiket a deklarált imázsépítő kommunikációs üzenetek mellett termékekhez is kötik, a kommunikáció eredményét tekintve azonban a vállalati

lati képre gyakorolt pozitív hatás mellett számszerűsíthető eredmény nem jelentkezik, a forgalomra kimutatható hatása nincsen (4. táblázat).

A hazai CSR kiemelt munkavállalói irányultságát a GKI felmérése is alátámasztja, miszerint a hazai cégeknél a CSR-re költött összegek háromnegyede belső célokat szolgál (GKI, 2009: 5. old.). A kutatási eredmények felvetik azt a kérdést, hogy míg korábban a fenntartható fejlődés vállalati integrációja főleg a környezetvédelmi követelményekre helyezte a hangsúlyt, napjainkban a CSR kérdésköre miért követi nagyobb mértékben a szűkebb társadalmi érdekelti kör elvárásainak való megfelelés elvét, legalábbis a szakértők véleményének tükrében. A válaszok felderítése további kutatások célja lehet (4. táblázat).

**A CSR-kommunikáció a vállalati tevékenységgel kapcsolatos megítélésbeli kockázatokat ellensúlyozza**

A nemzetközi szakirodalommal összhangban a GKI hazai kutatása is alátámasztja, hogy „a vállalati felelősségvállalási tevékenység igen erősen összefonódik a vállalat alaptevékenységével” (GKI, 2009: 8. old.). Ez az állítás a CSR-kommunikációra is igaznak bizonyult. Felmérésünk szerint a CSR-kommunikáció súlypontja rendszerint azon a kérdéskörön van, amely kiemelt megítélésbeli kockázatot jelent az egyes vállalatok számára. Megvizsgáltuk a CSR-rel foglalkozó magyar nyelvű weboldalak elnevezését. Egyértelmű kapcsolat mutatható ki az elnevezés és az iparág jellege között, ugyanis a környezetintenzív iparágban tevékenykedő vállalatok esetében a környezetvédelem elnevezés szerepelt a leggyakrabban (56,3%), jóval meghaladva a teljes mintán belüli arányát (46,6%), míg a szennitív és alkalmazás-intenzív iparágakban tevékenykedő vállalatok nagyobb valószínűséggel nevezték el CSR-rel foglalkozó oldalait társadalmi felelősségvállalás/vállalati felelősség néven. Ez utóbbi esetben a kapcsolatot a Chi-négyzet próba is igazolta (5. táblázat).

5. táblázat

**Chi-négyzet próba:**

**A menüpont elnevezése társadalmi felelősségvállalás/vállalati felelősség és az iparág jellege**

| Chi-Square Tests             |                     |   |             | Symmetric Measures |                         |      |      |
|------------------------------|---------------------|---|-------------|--------------------|-------------------------|------|------|
|                              |                     |   | Asymp. Sig. |                    |                         |      |      |
| Pearson Chi-Square           | 16.789 <sup>a</sup> | 3 | .001        | Nominal by Nominal | Phi                     | .404 | .001 |
| Likelihood Ratio             | 17.773              | 3 | .000        |                    | Cramer's V              | .404 | .001 |
| Linear-by-Linear Association | .929                | 1 | .335        |                    | Contingency Coefficient | .374 | .001 |
| N of Valid Cases             | 103                 |   |             | N of Valid Cases   |                         | 103  |      |

A vállalatok 87,2%-a foglalkozott weboldalain környezeti kérdésekkel. A keresztábrás vizsgálat és a Chi-négyzet próba igazolta, hogy a környezeti kérdés – általánosan nagy lefedettségi aránya ellenére – sokkal nagyobb megjelenítést kapott a környezetintenzív és a neutrális iparágban tevékenykedő vállalatok weboldalain. A társadalmi együttműködés kérdésköre vonatkozásában a szenzitív és neutrális iparágban tevékenykedő cégekre mutatható ki szignifikáns összefüggés ( $\chi^2=9,874$ ,  $df=3$ ,  $p=0,02$ , Cramer  $V=0,272$ ). A termékfelelősség kérdésének részletes megtárgyalása egyértelműen a szenzitív termékeket gyártó vagy forgalmazó vállalatokra volt jellemző, hiszen 92,9%-os lefedettséget mutatott, ami jóval meghaladta az átlagos lefedettséget (66,2%). Munkavállalói juttatásokkal kiemelten a szenzitív és az alkalmazás-intenzív vállalatok foglalkoztak weboldalaikon. Eredményeink egybecsengenek Porter véleményével: a vállalati társadalmi felelősség gyakorlata többnyire defenzív jellegű (idézi Kerekes – Wetzker, 2007: 40. old.).

***A kiszervezett gyártókapacitást biztosító cégek-nél nincs, vagy korlátozott a kommunikációban kifejezett CSR-tudatosság***

A vizsgált cégek 12,5%-a kihelyezett gyártókapacitást képvisel. Olyan vállalat, amely nem a magyar piacra termel, és valamelyik nagy autóipari konszern beszállítója, magyarországi telephelyét a felvevő gyártó közelsége okozza. E cégek jórészt az alkalmazás-intenzív vállalatok közé kerültek besorolásra.

A magyar nyelvű weboldallal nem rendelkező cégek nagyobb valószínűséggel kerülnek ki a kihelyezett gyártókapacitást nyújtó vállalatok közül ( $\chi^2=65,707$ ,  $df=1$ ,  $p=0,000$ , Cramer  $V=0,573$ ). Az említett vállalkozások jelentős részének (64%) nincsen magyar nyelvű weboldala. A CSR adaptáció/integráció kommunikációjának hiánya a vállalat adott nemzetközi státusával függhet össze. A kihelyezett gyártókapacitásoknak nagyobb valószínűséggel nincsen (68%-nak nincs, míg az átlag 44,5%) sem anyavállalati integrált, sem önálló fenntarthatósági/környezeti jelentésük ( $\chi^2=6,389$ ,  $df=1$ ,  $p=0,011$ , Phi=-0,179). Ezt az esetet úgy értelmezhetjük, hogy az ilyen típusú vállalatok esetében a fenntartható fejlődés integrációja szükségszerűen főleg a megrendelőik követelményein keresztül érvényesül, s a stratégiában vagy a kommunikációban kifejezett tudatossága korlátozott. A kihelyezett gyártókapacitások közül öt szerepelt az Accountability Rating Hungary 2008-as listán, a maximálisan elérhető 100 pontból mindannyian 35 pont alatti értékelést kaptak ([http://www.accountabilityrating.com/Latest\\_results\\_Hungary.asp](http://www.accountabilityrating.com/Latest_results_Hungary.asp)).

**Konklúzió**

A fenntartható fejlődés/CSR koncepció integrálása és kommunikációja terén, az élenjáró hazai nagyvállalatok körében végzett empirikus kutatásunk és vállalati weblapelemzésünk eredményei alapján, hat fő sajátosságot emeltünk ki. (1) Kutatási eredményeink megerősítették, hogy a CSR-integráció és kommunikációjának fókuszja összefügg a vállalati tevékenységgel, s e keretfeltételben környezetintenzív és szenzitív, valamint alkalmazás-intenzív és neutrális kategóriákat azonosítottunk. Megállapítottuk, hogy az első kategóriában a CSR-kommunikáció a környezetvédelmi szempontokat helyezi fókuszába. A szenzitív vállalatok termékfelelősséggel kapcsolatos kommunikációja igen erőteljes, míg az alkalmazás-intenzív vállalatok az átlagnál nagyobb mértékben számolnak be munkavállalóikkal kapcsolatos politikájukról. (2) A vállalati tevékenység és a CSR-kommunikáció összefüggése kapcsán azt is azonosítottuk, hogy a CSR-kommunikáció a vállalati tevékenységgel kapcsolatos megítélésbeli kockázatokat ellensúlyozni törekszik. (3) Vizsgáltuk a nemzetközi piaci tevékenység szerepét és (4) a kiszervezett gyártókapacitást megtestesítő vállalatok jellemzőit, ahol az eredmények arra utaltak, hogy a CSR-integráció és -kommunikáció kiemelten jellemző az első esetben, miközben a kommunikáció korlátozott vagy nem létező az utóbbi esetben. (5) A minta vállalatainak négyötöde leányvállalat volt, és a CSR-integráció anyavállalati befolyásoltsága egyértelműen beazonosítható volt. (6) Az imázstényező kommunikációban játszott kiemelkedő szerepe általánosan jellemzőnek mutatkozott.

A kutatási eredmények hasznosítását illetően kiemeljük, hogy az élenjáró nagyvállalati gyakorlat feltárása hozzájárulhat az eredményes stratégiák és gyakorlati módszerek megismeréséhez, az irányok azonosításához. Kutatási eredményeink és értelmezésük alapján további kutatási kérdésként határozható meg, egyebek között, annak a felderítése, hogy míg korábban a fenntartható fejlődés hazai vállalati integrációja főleg a környezetvédelmi követelményekre helyezte a hangsúlyt, napjainkban a CSR kérdésköre milyen okoknál fogva követi nagyobb mértékben a (szűkebb) társadalmi érdekelti kör elvárásainak való megfelelés követelményét.

Előzetes szakirodalom-elemzésünk bizonyította, hogy a CSR kérdéskörének általánosítható elméleti megközelítése rendelkezésre áll, ugyanakkor vállalati integrációjának gyakorlati tartalma tekintetében vizsgálatunk szerint is jelentős különbségek mutatkoznak. A különbségek alapvetően abból erednek,

hogy a gyakorlati tartalom további pontosításra szorul, és az egységes és tömeges integrációhoz hiányoznak bizonyos eszközök, módszerek, keretfeltételek, amelyek főleg a szabályozás, illetve a szabványosítás tárgykörét érintik. Szakértői megkérdezésünkben a válaszadó vállalatok jelentős többsége (87,3%) úgy nyilatkozott, hogy számukra világos, hogy mit jelent a CSR, ugyanakkor 63,5%-uk úgy ítélte, hogy szükséges lenne egy olyan szabvány, amely hivatkozási alapot képezne annak dokumentálásához, hogy a vállalat megfelelően teljesíti-e társadalmi felelősségét. Itt megjegyzendő, hogy 2010. évi megjelenést tervezve kidolgozási stádiumban van az ISO 26000 szabvány (<http://isotc.iso.org/livelink/livelink/fetch/2000/2122/830949/3934883/3935096/home.html?nodeid=4451259&vernum=0>), mely olyan témákkal foglalkozik majd, mint a társadalmi felelősségvállalás alapelvei, alapvető elemei és a CSR-szemponatok szervezeten belüli integrációja.

A válaszadók 59,3%-a további szabályozást is szükségesnek tartott. A további szabályozás nem állami normatív szabályok meghatározását jelentette, hanem a CSR önkéntességének megtartása mellett a kérdéskör részleteinek további pontosítását. A szakértői megkérdezésünkben kapott válaszok mellett állításunkat alátámasztják az ENSZ Fejlesztési Programja által 2006-ban (Kiss, 2007) és a Világbank által 2005-ben (Mazurkiewicz (2005) végzett kutatások eredményei, következtetései is. Ez utóbbiak a következő hiányzó vagy ellentmondásos feltételekre világítottak rá. (1) *Ismereti hiányosságok* – A világbanki kutatás válaszadói a CSR lényegét az érvényben lévő szabályozásnak való megfelelésként értelmezték – ellentétben az európai uniós értelmezéssel, amely a törvényi előírások túlteljesítésére teszi a hangsúlyt. A CSR körébe sorolták az etikus viselkedést, a környezet védelmének biztosítását, de nem sorolták a CSR témakörébe a társadalmi egyenlőtlenségek javítását vagy a társadalmi párbeszédben való elkötelezettséget. (2) *Alacsony piaci nyomás* – Az ENSZ Fejlesztési Programja kertében végzett, továbbá a világbanki kutatás és a mi szakértői kutatásunk válaszadói is egyetértettek abban, hogy a magyar piac alacsony nyomást gyakorol a vállalatokra a fenntarthatóság integrálása tekintetében. A vevői elvárások erősödése a terjedés irányába hathat. (3) *A média ellentmondásos magatartása* – A mi válaszadóink kétharmada is úgy véli, hogy a CSR-kommunikáció szerepének erősödését elősegítené, ha a média a CSR-rel kapcsolatos vállalati sajtóközleményeket nem tekintené egyértelműen reklámnak, ami hozzájárulhatna a fenntartható fejlődés integrációjának „megtérüléséhez”.

Miután a fenntartható fejlődés/CSR vállalati kommunikációja terén is kialakultak szabványjellegű keretfeltételek (pl. GRI), így ezek körében a vállalati teljesítménynek a jelentésekben történő bemutatásával – mérésével, összehasonlíthatóságával – kapcsolatos mutatókban várható továbblépés, amennyiben az ISO 26000 szabvány e kérdésekre is integrált módon kiterjed.

## Lábjegyzet

- <sup>1</sup> [http://portal.ksh.hu/pls/ksh/docs/hun/xstadat/xstadat\\_eves/tabl3\\_05\\_06i.html](http://portal.ksh.hu/pls/ksh/docs/hun/xstadat/xstadat_eves/tabl3_05_06i.html)
- <sup>2</sup> [http://portal.ksh.hu/pls/ksh/docs/hun/xstadat/xstadat\\_eves/tabl2\\_01\\_04\\_02ie.html](http://portal.ksh.hu/pls/ksh/docs/hun/xstadat/xstadat_eves/tabl2_01_04_02ie.html)
- <sup>3</sup> Fast Moving Consumer Goods = gyorsan mozgó fogyasztói termékek: pl. mosópor, édesség, üdítőital, kozmetikai szerek
- <sup>4</sup> Szolgáltatási szektor: pl. szerencsejáték, média, vízellátás, szemétszállítás stb.
- <sup>5</sup> forrás: [http://www.accountabilityrating.com/Latest\\_results\\_Hungary.asp](http://www.accountabilityrating.com/Latest_results_Hungary.asp)
- <sup>6</sup> forrás: Kantar Média (korábban TNS Média Intelligence) AdexSpot program.
- <sup>7</sup> 250 fő feletti alkalmazottal a magyar gazdaságban 2007-ben 924 vállalat rendelkezett (forrás: KSH Stadat, [http://portal.ksh.hu/pls/ksh/docs/hun/xstadat/xstadat\\_eves/tabl3\\_02\\_03i.html](http://portal.ksh.hu/pls/ksh/docs/hun/xstadat/xstadat_eves/tabl3_02_03i.html), utoljára megtekintve 2010.03.23.), a listán szereplő vállalatok közül pedig 153.
- <sup>8</sup> Az EU-értelmezését alapul véve 1-9 alkalmazott: mikrovállalkozás; 10–49 alkalmazott: kisvállalat; 50–249 alkalmazott: közepes vállalat; 250+ alkalmazott: nagyvállalat.

## Felhasznált, hivatkozott irodalom

- Amato, C.H. – Amato, L.H.* (2002): Corporate commitment to quality of life: Evidence from company mission statements. *Journal of Marketing Theory and Practice*, 10(4), 69–88. old.
- Angyal Á.* (2008): A felelős vállalat szindróma. in: *Vezetéstudomány XXXIX. évf.* 2008. 11. 23–30. old.
- Birth, G. – Illia, L. – Lurati, F. – Zamparini, A.* (2006): Communicating CSR: The practice in the top 300 companies in Switzerland. in: *Proceedings of The 10th International Conference on Corporate Reputation, Identity and Competitiveness*, New York, 25–28 May 2006.
- Carroll, A.B.* (1991): The Pyramid of Corporate Social Responsibility: Toward the Moral Management of Organizational Stakeholders. in: *Business Horizon*, 34. évfolyam, 4. szám, July-August 1991, 39–48 old.
- Elkington, J.* (1998): *Cannibals with Forks*, Capstone, Oxford
- Erdélyi E. – Bekk É. – Schulz G. – Motika Á.* (2009): Internet-based CSR communication of Hungary's top enterprises. in: *Proceedings of FIKUSZ '09 Symposium for Young Researchers*, 71–85 old.
- Európai Bizottság* (2001): Promoting a European framework for corporate social responsibility. Green Paper, forrás: [http://ec.europa.eu/employment\\_social/soc-dial/csr/greenpaper\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/employment_social/soc-dial/csr/greenpaper_en.pdf) – utoljára megtekintve: 2006. december

- Európai Bizottság* (2002): Corporate Social Responsibility: A business contribution to Sustainable Development. COM(2002) 347 final, forrás: [http://trade.ec.europa.eu/doclib/docs/2006/february/tradoc\\_127374.pdf](http://trade.ec.europa.eu/doclib/docs/2006/february/tradoc_127374.pdf) – utoljára megtekintve: 2006. április
- Figyelő* (2009): Top 200. Sanoma, Budapest, 2009.10.16. <http://isotc.iso.org/livelink/livelink/fetch/2000/2122/830949/3934883/3935096/home.html?nodeid=4451259&vernum=0><http://portal.ksh.hu>  
[http://www.accountabilityrating.com/Latest\\_results\\_Hungary.asp](http://www.accountabilityrating.com/Latest_results_Hungary.asp); <http://www.kovet.hu/view/main/160.html>  
<http://www.ohsas-18001-occupational-health-and-safety.com/>
- Kerekes S. – Wetzker K.* (2007): Keletre tart a „társadalmilag felelős vállalat” koncepció. in: Harvard Businessmanager, 2007/04, 37–47. old.
- Kiss K.* (2007): Tanulmány a vállalatok társadalmi felelősségvállalásáról Magyarországon 2007. ENSZ Fejlesztési Programja. Letöltve: [www.hblf.org/images/stories/pdf/csr\\_baseline\\_hu\\_in\\_hung.pdf](http://www.hblf.org/images/stories/pdf/csr_baseline_hu_in_hung.pdf) – utoljára megtekintve: 2007. október
- Kotler P. – Keller K. L.* (2006): Marketingmenedzsment. 12. kiadás, Akadémiai Kiadó, Budapest
- Mah, A.* (2004): Uneasy Partnerships and Contradictions: Corporate Social and Environmental Responsibility. Proceedings of the 3rd Annual Global Studies Association Conference (Brandeis University)
- Maignan, I. – Ferrell, O. C.* (2003): Nature of Corporate Responsibilities Perspectives from American, French, and German Consumers. Journal of Business Research 56 (1), 55–67. old.
- Marcza A. – Stanisláv A.* (2009): A hosszú távú profit titka, avagy miért fontos a jó vállalati reputáció. in: Harvard Business Review, 2009/10. 28–36. old.
- Matten, D. – Crane, A.* (2003): Corporate Citizenship: Towards an extended theoretical conceptualization. in: No. 04-2003 ICCSR Research Paper Series
- Mazurkiewicz, P. A.* (2005): Vállalatok felelősségvállalása Magyarországon, Lengyelországban és Szlovákiában. in: HBLF: Good Citizen 18. szám, 2005. december, 10–12. old.
- Molnár L.* (szerk.) GKI Gazdaságkutató Zrt. (2009): A társadalmi felelősségvállalás szerepe és szintje a hazai vállalkozások körében – motivációk, integráltság, költség, célok
- Porter, M. E – Kramer, M. R.* (2007): Stratégia és társadalom: A versenylőny és a vállalatok társadalmi felelőssége. in: Harvard Businessmanager, 2007/2. 6–20. old.
- Ransburg B. – Vágási M.* (2008): Concepts and Standards for the Corporate Internalization of Sustainable Development. in: Periodica Polytechnica Social and Management Sciences, 15/2, 2007, 43–51. old.
- Ransburg B. – Vágási M.* (2007): Integration of the Sustainability Concept into Strategy and Communication – The Case of Companies in Hungary, in Proceedings of the 15th Annual Conference on Marketing and Business Strategies for Central & Eastern Europe. Vienna, Austria, 308–321. old.
- Ransburg B.* (2007): A fenntartható fejlődés vállalati integrációjának intézményes feltételei az Európai Unióban – A fenntartható fejlődéshez kapcsolódó szabványok. in: Merre tart a világgazdaság: Európa helyzete. A BME Műszaki Menedzsment Gazdálkodás- és Szervezéstudományi Doktori Iskola III. országos konferenciájának előadásai, 77–84. old.
- Ransburg B.* (2006): A vállalati siker nem csak pénzben mérhető – Fenntarthatósági jelentések. in: Marketing & Menedzsment, XL. évf. 2006/4. szám, 4–11. old.
- Social Accountability International* (2001): Social Accountability 8000. forrás: <http://www.sa8000.info/sa8000doc/2001StdEnglish.pdf> – utoljára megtekintve: 2006. december
- Schaltegger, S. – Burritt, R.* (2005): Corporate Sustainability. in: Folmer, H. – Tietenberg, T. (Eds.): The International Yearbook of Environmental and Resource Economics. Edward Elgar, Cheltenham, 185–232. old.
- Tóth G.* (2004): A Vállalatok fenntarthatósága és társadalmi felelőssége. in: Magyar Minőség, 2004. 6. szám. 15–18. old. Letöltve: [www.quality-mmt.hu/portal\\_mmt/magyar/cikkek/4/2006-6.pdf](http://www.quality-mmt.hu/portal_mmt/magyar/cikkek/4/2006-6.pdf) – utoljára megtekintve: 2006.04.20
- World Business Council for Sustainable Development (WBCSD)*, (2000): Corporate Social Responsibility: making good business sense. Letöltve: <http://www.wbcd.org/DocRoot/IunSPdIKvmYH5HjbN4XC/csr2000.pdf> – utoljára megtekintve: 2010.06.04.
- World Commission on Environment and Development* (1987) (Brundtland jelentés): Our Common Future. Forrás: [http://www.are.admin.ch/imperia/md/content/are/nachhaltigeentwicklung/brundtland\\_bericht.pdf?PHPS ESSID=bc5177f3d754e76d9f2916dc74aa219b](http://www.are.admin.ch/imperia/md/content/are/nachhaltigeentwicklung/brundtland_bericht.pdf?PHPS ESSID=bc5177f3d754e76d9f2916dc74aa219b) – utoljára megtekintve: 2006. május

Cikk beérkezett: 2010. 7. hó

Lektori vélemény alapján véglegesítve: 2010. 11. hó

DEMETER Krisztina – LOSONCI Dávid

# LEAN TERMELÉS ÉS ÜZLETI TELJESÍTMÉNY

## – NEMZETKÖZI EMPIRIKUS EREDMÉNYEK

A lean termelés javít a vállalatok operatív teljesítményén. Korábbi kutatásokkal összhangban ezt nemzetközi kérdőíves felmérésből származó eredmények is alátámasztják. Nem mutatható ki azonban egyértelmű kapcsolat a lean termelés és az üzleti teljesítmény között. A szerzők kutatásukban – kifejezetten a több lean eszközt elmélyülten használó és jó operatív eredményekkel rendelkező ún. haladó lean termelők üzleti eredményeire fókuszálva – azonosították az üzleti teljesítményt befolyásoló tényezőket. Bár számos tényező kívül esik a termelésmenedzsment hatáskörén (pl. piaci dinamika, új piacra lépők száma, személyre szabás), de a termék/szolgáltatás arányának befolyásolásán, a beszállítók és a kapacitástartalékok menedzsmentjén keresztül a termelésnek is van lehetősége az üzleti teljesítmény javítására. Végül, bár közvetlen kapcsolat nem mutatható ki a lean termelés és az üzleti teljesítmény között, de a szerzők várakozásai szerint a folyamatosan javuló operatív teljesítmény kiegyensúlyozott és stabil üzleti teljesítmény alapja lehet. A haladó lean vállalatok pedig nagyobb eséllyel kerülhetnek (maradhatnak?) a jó üzleti teljesítménnyel büszkélkedő vállalatok körébe(n).<sup>1</sup>

**Kulcsszavak:** lean termelés, operatív teljesítmény, üzleti teljesítmény

A javuló versenyképesség – vagyis a fenntartható hatékony és gazdaságos működés (Wimmer, 2010) – ígérete magyarázhatja, hogy napjainkban a lean menedzsment (Womack és társai, 1990) második virágkorát éli (Schonberger, 2007; Holweg, 2007). A jelenség legjobb bizonyítéka, hogy az utóbbi 10-15 évben a lean transzformációk száma világszerte sokszorosára növekedett (Bruun – Mefford, 2004).

A 2000-es évek elejének/közepének nyugati „leanes” hulláma néhány év késéssel ért el hazánkba. A magyar nyelvű – fordított – szakkönyvek (Liker, 2008; Womack – Jones, 2009; Productivity Press, 2009), publikációk (Jenei, 2010; Kelemen, 2009; Losonci és társai, 2010; Topár, 2009; Vörös, 2010; Vörösmarty, 1999; Magyar Minőség 2009, 8–9. szám) és konferenciák száma fokozódó hazai érdeklődésre utalnak.

A szakirodalomban egyöntetű a vélemény, hogy a Toyota termelési rendszerből (Toyota Production System, TPS) kifejlődött rendszer mind a termelés, mind a szolgáltatás területén használható. A lean menedzsment „univerzális” jellege ellenére a lean menedzsment legkiterjedtebben a tömegszerű folyamatokban, ott is jellemzően a termelésben van jelen.

A nemzetközi kutatási tevékenységek fő áramában is a termelő vállalatok állnak.

A kutatók és a szakemberek abban is egyetértenek, hogy a jó eredményeket felmutató lean termelési transzformációk nem korlátozódnak az anyag- és információáramlást újragondoló eszközökre. A sikeres változások közös jegye, hogy azok egy új menedzsmentfilozófia megvalósítását célozzák: a lean rendszert beemelik a stratégiába, több vállalati terület és a szervezet megújítására törekkenek (beszerzés, minőség) (Kelemen, 2009), továbbá az új vezetési rendszer (Topár, 2009) és az emberi tényező (Hines és társai, 2004) is ide tartozik.

Már a 90-es években is egyértelműen megjelent az a gondolat (pl. Voss, 1995), miszerint a lean termelés pozitív hatást gyakorol a bevezető vállalatok versenyképességére. Ha azonban a versenyképességet pénzügyi mutatókon keresztül ragadjuk meg, akkor a lean termelés pozitív hatásai már korántsem annyira egyértelműek.

Számos gyakorló szakember és kutató szerint a lean befektetések többszörösen megtérülnek az alacsonyabb költségekben, a termelékenyebb munkaerőben, a rövidebb átfutási időben, az alacsonyabb készletszintben

és a jobb minőségben (Krafcik, 1988; Holweg, 2007; MacDuffie, 1995; Shah – Ward, 2007). Ezt a közvetlen kapcsolatot a lean termelés és az operatív teljesítmény között számos oldalról körbejárták és igazolták (pl. Crawford és társai, 1988; Cua és társai, 2001; Laugen és társai, 2005).

Bár a jobb operatív teljesítmény elvileg jobb üzleti teljesítményhez vezethet (Voss, 1995), a lean termelés és az üzleti teljesítmény kapcsolatát eddig kevés tudományos munka vizsgálta. Ráadásul a pénzügyi hatásokat elemző kutatók ellentmondásos következtetésekre jutottak. Vannak pozitív kapcsolatra utaló munkák (Fullerton – Wempe, 2009; Fullerton és társai, 2003), mások viszont nem találtak összefüggést (Ahmad és társai, 2004; Balakrishnan és társai, 1996).

Tanulmányunk fókuszában a lean termelés üzleti teljesítményre gyakorolt hatásának empirikus vizsgálata áll két fő kutatási kérdésen keresztül: (1) Van-e kapcsolat a lean termelés és az üzleti teljesítmény között?; (2) Milyen tényezők alakítják a lean termelés üzleti teljesítményre gyakorolt hatását?

Cikkünkben az irodalmi áttekintést a hipotézisek megfogalmazása követi, majd az adatbázist és a kutatás lépéseit mutatjuk be. Beazonosítjuk a lean termelés kiterjedtségének különböző szintjeit és értékeljük az egyes szinteken álló vállalatok operatív teljesítményét. Ezután térünk rá a pénzügyi mutatók és a lean termelés közötti kapcsolat elemzésére. Végezetül bemutatjuk, hogy a haladó lean termelők üzleti teljesítményét milyen tényezők és milyen mértékben befolyásolják. A cikket az elemzés korlátainak számbavétele és lehetséges kutatási irányok megfogalmazása, az eredmények értékelése és összegzés zárja.

## Irodalmi áttekintés és hipotézisek

Meglepőnek tűnhet, de a lean termelés elmúlt évtizedekben tapasztalt népszerűsége ellenére a termelés- és szolgáltatásmenedzsmentnek (és a pénzügyi irodalomnak) nem sikerült egyértelműen alátámasztania a lean termelés üzleti teljesítményre gyakorolt pozitív hatását. Bár a lean rendszer logikájából közvetlenül a vevői értékteremtés „vezethető” le (és erről az operatív mutatók javulása árulkodik is), de a kettős értékteremtés koncepciója (Chikán, 2008) alapján elvárható, hogy egyszerre a tulajdonosok igényeit is kielégítse.

Ahogy a bevezetésben is említettük, kutatásunk két kérdésre keres választ:

- 1) Megmutatkozik-e az üzleti teljesítményben a lean termelés bevezetése?
- 2) Milyen tényezők és hogyan befolyásolják a lean termelés üzleti teljesítményre gyakorolt hatását?

A két kutatási kérdést eltérő vállalati körön vizsgáltuk. Az (1) kérdéshez a vállalatok között a lean termelés kiterjedtsége szerint teszünk különbséget, és e vállalati csoportok üzleti teljesítményét vetjük össze. A (2) kérdést, azaz a befolyásoló tényezők azonosítását a vállalatok szűk körén, az ún. haladó lean termelőkön vizsgáljuk meg, abból a logikából kiindulva, hogy a lean termelés legnagyobb és legtisztább hatásait azoknál a vállalatoknál lehet kimutatni, amelyek a legelőrébb járnak ezen az úton.

**A lean vállalatoknak jobb az üzleti teljesítménye, mint a többi vállalatnak.** A kapcsolatot vizsgáló kutatások eredménye meglehetősen vegyes képet mutat. Néhány szerző bizonyítottan véli a pozitív kapcsolatot (Callen és társai, 2000; Fullerton és társai, 2003; Fullerton – Wempe, 2009; Kinney – Wempe, 2002; Mia, 2000). Bár figyelmeztető lehet, hogy Fullerton és Wempe (2009) azzal zárják cikküket, hogy az operatív és üzleti teljesítmény közötti kapcsolat homályos, és a téma további vizsgálatokat igényel. Huson és Nanda (1995) kevert eredményeket tár elénk: az új rendszer a növekvő egységköltségek mellett pozitív hatást gyakorol az egy részvényre jutó eredményre (earnings per share). Mások úgy látják, hogy nincsen kapcsolat a lean termelés és a profitabilitás között (Ahmad és társai, 2004; Balakrishnan és társai, 1996). Balakrishnan és társai (1996) úgy érvelnek, hogy a bevezetés azért nem jár pénzügyi előnnyel, mert számos vállalatnál egyetlen esélyként kínálkozik a vevői nyomással szemben. Lewis (2000: p. 975.) szintén arra figyelmeztet, hogy „*a lean termelés haszna könnyen az erős játékosoknál csapódhat le*”.

Megállapíthatjuk, hogy az irodalom alapján nem egyértelmű a lean termelés és az üzleti teljesítmény közötti kapcsolat iránya. A javuló operatív mutatók alapján pozitív kapcsolatot várnánk, de az egymásnak ellentmondó és „homályos” eredmények arra hívják fel a figyelmet, hogy fokozottan érvényesülhetnek a termelésmenedzsmenten túlmutató kontextuális tényezők. A kontextuális tényezőkről és azok hatásáról pedig ma még keveset tudunk a termelésmenedzsmentben (Sousa – Voss, 2008). A kontextuális tényezőkkel kapcsolatos ezen megállapítás a lean termelés kutatásaira is érvényes (Shah – Ward, 2007).

**1. hipotézis:** *A lean vállalatoknak jobb az üzleti teljesítménye, mint a többi vállalatnak.*

A kapcsolat irányának meghatározása mellett tanulmányunk másik célja azon tényezők feltárása, amelyek befolyásolják (moderálják) a kapcsolatot. Ahogy korábban is utaltunk rá, itt a haladó lean termelőkre fókuszálunk. Ez az a vállalati kör, amely megítélésünk szerint a legközelebb állhat a lean filozófia megvalósításához: jó

operatív mutatókkal rendelkeznek, és kiterjedten használják a lean elvek (folyamat, minőség, hűzások rendszer) megvalósítását támogató programokat.

Nyilvánvaló, hogy számos tényező van, amelyek az üzleti teljesítményt eltérítik az operatív teljesítménytől. Míg az operatív teljesítmény főleg belső működés eredménye, az üzleti teljesítmény számos külső tényezőtől függhet (külső a vállalatnak és a termelés menedzsmentjének), mint például a *piaci jellemzők*, a *vállalat kapcsolata a beszállítókkal és vevőkkel*, a *termék szerepe a vevőknek nyújtott szolgáltatáscsomagban*, vagy a *keresletingadozások kezelésének módja*. Természetesen számos további tényező lehet, e tanulmányban azonban csak ezekre fordítjuk figyelmünket. (Ennek egyik magyarázata az elemzéshez használt kérdőívben található kérdések köre.) Meg kell jegyezni, és ez a leírtakból is kiderül, hogy ezek a befolyásoló tényezők más kontextusban (pl. hagyományos termelők összevetése) is jelentős hatással lehetnek az üzleti eredményekre.

**Piaci jellemzők.** A piaci jellemzők közé tartozhat a verseny intenzitása, a növekvő piaci lehetőségek és az új belépők lehetséges száma. Porter (1980) öt erő iparág modelljében kettőt említ ezek közül (versenyhelyzet és az új belépők). Azt várjuk, hogy az erősebb verseny, a hanyatló piac és az alacsony belépési korlátok csökkentik a jobb üzleti teljesítmény esélyét. Ez akkor is igaz lesz, ha a vállalatok belső működésükben, vagyis a termelésben tökéletesen használják a lean gyakorlatokat.

**2. hipotézis:** *A jobban teljesítő haladó lean vállalatok piacán kevésbé intenzív a verseny.*

**3. hipotézis:** *A jobban teljesítő haladó lean vállalatok növekvő piacokon működnek.*

**4. hipotézis:** *A jobban teljesítő haladó lean vállalatok piacán magasabb korlátok állnak az új belépők előtt.*

**Beszállítói és vevői kapcsolatok menedzselése.** Porter modelljében a beszállítók és vevők döntő szerepet játszanak. Adott vállalat szempontjából ők képviselik a közvetlen piaci kapcsolatokat. A vevői és szállítói (akár szállítói hálózatra is gondolhatunk) együttműködés erősítésére a lean vállalatok számos integráló mechanizmust használnak (Christopher – Towill, 2000). A tapasztalatok arra utalnak, hogy az intenzívebb együttműködés több energiát igényel (mindkét fél részéről) és végeredményben kevesebb beszállítóhoz vezet. Másfelől – legalábbis elméletben – vannak különbségek a beszállítók között (Dyer – Nobeoka, 2000). A stratégiai partnerek különleges figyelmet érdemelnek, a kevésbé fontosak nagy – döntően áralapú – versenyrel szembesülnek (Dyer és társai, 1998). Akárhogyan is, a kockázatkerülés, a belső működés stabilitásának biztosítása kötelezővé teszi a magas beszállítói telje-

sítményt (megbízhatóság, gyorsaság, rugalmasság), az intenzív és nyílt kommunikációt, valamint a fizikai közelséget (Wu, 2003). Bár a lean vállalatok rendszerint használják az ún. JIT beszállítási alapelveket, de ezek nem szükségszerű részei a belső lean működésnek, különösen a kezdet kezdetén.

A vevői oldalt vizsgálva, egy beszállító vállalatnak nagyobb alkuereje lehet, ha vevői portfóliója kiegyensúlyozottabb, és termékei kevésbé függenek az egyes vevőktől (Lewis, 2000), így a tranzakció-specifikus beruházások minimalizálhatók (Bensaou, 1999).

**5. hipotézis:** *A jobban teljesítő haladó lean vállalatoknál alacsonyabb a cikkenkénti beszállítók száma.*

**6. hipotézis:** *A jobban teljesítő haladó lean vállalatok a beszállító szállítói teljesítményét fontosabbnak tartják.*

**7. hipotézis:** *A jobban teljesítő haladó lean vállalatok a fizikai közelséget fontosabbnak tartják.*

**8. hipotézis:** *A jobban teljesítő haladó lean vállalatok a beszállítói információk megosztását fontosabbnak tartják.*

**9. hipotézis:** *A jobban teljesítő haladó lean vállalatoknál legalább 2-3 stratégiai vevőjük van.*

**10. hipotézis:** *A jobban teljesítő haladó lean vállalatok termékei kevésbé személyre szabottak.*

**A termék szerepe a vevőknek nyújtott szolgáltatáscsomagban.** A termék személyre szabása már a termékjellemzők egyik dimenziója. Még fontosabb azonban, hogy tudjuk, milyen szerepet játszik maga a gyártott termék a vállalat által nyújtott szolgáltatáscsomagban. Ha a termék körüli szolgáltatások hangsúlyosabbak, akkor a lean termelés hozzájárulása az üzleti sikerhez nyilvánvalóan kisebb, hiszen a lean termelési keretek között gyártott termék is kisebb súlyt képvisel a nyújtott csomagban. Ráadásul a termelő vállalatok szolgálatosodása, azaz a szolgáltatások felé való hangsúlyeltolódás a termék és szolgáltatás közötti integráció kivitelezésének nehézségei miatt sokszor vezet a „szolgálatosodás paradoxonához” (*servitization paradox*). E jelenség lényege, hogy az intenzívebb szolgáltatásnyújtás (amit éppen a versenyelőny megszerzése érdekében alkalmaznak a vállalatok) összességében kedvezőtlenebb üzleti teljesítményhez vezet (Neely, 2008).

**11. hipotézis:** *A haladó lean vállalatoknál a vevőknek kínált teljes szolgáltatáscsomagnak a termékek fontosabb részét képezik.*

**Keresletingadozások kezelése.** A lean vállalatok sajátos politikákkal védekeznek a kereslet ingadozásaival szemben. Mivel az ingadozás szükségszerűen együtt jár az erőforrások pazarlásával, ezért igyekeznek elkerülni

ni az ilyen helyzeteket. Jellemző gyakorlat a termelési tervek kiegyensúlyozása (Liker, 2008), amit azonban csak viszonylag stabil kereslet mellett lehet kivitelezni. A kisebb kilengéseket a rugalmas és sokoldalúan képzett munkaerővel (pl. átcsoportosítás), illetve a munka sebességének változtatásával kezelik. Ha nagyobb a keresletingadozás, gyakori politika némi tartalék gépi kapacitás fenntartása a rugalmasság (agilitás) növelése érdekében (Christopher – Towill, 2000). Mivel az emberek különösen értékes erőforrásai a lean vállalatoknak (Hines és társai, 2004), és a munkavállalók bizalma kulcsfontosságú a lean sikerében (Liker, 2008), ezért a lean cégeknek nagyon fontos a munkahelyek megőrzése. Hangsúlyosan jelenik meg az a gondolat, miszerint a fejlesztések nem járhatnak elbocsátással (Womack – Jones, 2009), és törekedni kell az alacsony fluktuációra (stabil munkaerő-állomány) például azért, hogy a munkások szakértelmére és tevékenységeire (kaizen, minőségi körök) épülő megfelelő minőségi színvonalat tartani tudja a vállalat. Igyekeznek elkerülni a gyakori munkaerő-felvételt és -elbocsátást, különösen a kulcsszerepet játszó – Japánban az élethosszig tartó foglalkoztatás keretében alkalmazott – munkások csoportjában (Taira, 1996). A keresletingadozás problémáját időszakos munkaerő használatával oldják meg. Összegzésként azt mondhatjuk, hogy a várakozásunk szerint a jobban teljesítő lean vállalatok több területen is törekednek arra, hogy rugalmasabbak legyenek a kereslet ingadozásainak kezelésében.

**12. hipotézis:** *A jobban teljesítő haladó lean vállalatok tartalék gépi kapacitással rendelkeznek.*

**13. hipotézis:** *A jobban teljesítő haladó lean vállalatok időszakos munkaerőt használnak.*

**14. hipotézis:** *A jobban teljesítő haladó lean vállalatok kiegyensúlyozzák termelési tervüket, hogy simítsák a termelés terhelését.*

**15. hipotézis:** *A jobban teljesítő haladó lean vállalatok nagyobb arányban használnak időszakos munkaerőt.*

Van néhány kontingencia tényező, ami befolyásol(hat)ja az üzleti teljesítmény és a lean termelés kapcsolatát. A nagyobb vállalatok jellemzően jobban képesek kihasználni a lean termelés által nyújtott előnyöket (Shah – Ward, 2003). Számos eset bizonyítja, hogy a lean rendszer eltérő kultúrkörökben is eredményes lehet (Shook, 2010). Bár az is közhely, hogy a lean termelés rendelkezik néhány olyan jellemzővel, amelyek az ázsiai alkalmazóknak természetesebbek, míg az európai vagy amerikai kultúrában idegenek, ezért bevezetésük ott komolyabb erőfeszítéseket igényel (Taira, 1996). Több empirikus kutatás arra is felhívja a figyelmet, hogy a termelési gyakorlatok és programok alkal-

mazásában eltérések lehetnek országok, régiók között (Voss, 1996; Friel, 2005). Végül a lean termelés gyökerei az autópárhazban vannak (Womack és társai, 1990), és annak ellenére, hogy más iparágakban, sőt szolgáltatásokban is értek el vele sikereket, ez utóbbi helyeken komolyabb erőfeszítést igényel a rendszer bevezetése (Womack – Jones, 2009). Ezért a kutatásban – mintegy kontrolltényezőként – megvizsgáljuk, lehet-e a két vállalati csoport közötti teljesítménykülönbségnek a méret, a régió vagy az iparági hovatartozás az oka.

**Kontrollváltozók:** *Az alapkongenciák befolyásolják az üzleti teljesítményt.*

*K1: A nagyobb haladó lean vállalatok sikeresebbek.*

*K2: A regionális hovatartozás befolyásolja a haladó lean vállalatok üzleti teljesítményét.*

*K3: Az iparág befolyásolja a haladó lean vállalatok üzleti teljesítményét.*

## Az adatbázis rövid bemutatása

A tanulmányban az International Manufacturing Strategy Survey (IMSS) adatait használtuk. Az IMSS kutatók nemzetközi hálózata, melynek célja, hogy a termelési stratégiák nemzetközi jellemzőit, a stratégiák alkalmazását, a termelés és más kapcsolódó területeken – például ellátásilánc-menedzsment és újtermék-fejlesztés – elért eredményeket vizsgálja. A Budapesti Corvinus Egyetem Vállalatgazdaságtan Intézete a nemzetközi hálózat aktív szereplője annak megalakulása óta.

Az elemzésekhez az IMSS 4. fordulójának felmérését használtuk. A 4. forduló 711 érvényes megfigyelést tartalmaz. A vállalatok 23 országot ölelnek fel. A lekérdezésre 2005 februárja és 2006 márciusa közötti időszakban került sor. Mivel tanulmányunk középpontjában a lean termelők működési jellemzői (amelyek kiterjedten használják a lean gyakorlatokat) és az üzleti teljesítmény közötti kapcsolat vizsgálata áll, csak azokat a vállalatokat vontuk be az elemzésbe, amelyek ezekre a kérdésekre érvényes választ adtak. (Az operacionalizálás egyes lépéseit a következő fejezet mutatja be.) Az eredeti és a szűkített adatbázis iparági és regionális jellemzőit az 1. és 2. táblázat tartalmazza.

Az elemzések kezdetekor 453 vállalat válaszai álltak rendelkezésre. Az 1. táblázatból jól látszik, hogy az érintett vállalatok négy nagyobb iparágat képviselnek: a fémfeldolgozást, a gép- és berendezésgyártást, a más-hová nem sorolható villamosgépgyártást és a közúti jármű-gyártást. A 2. táblázat arra figyelmeztet, hogy bár az adatok több kontinensről származnak, a felmérést Európa dominálja. A többi földrész kiegyensúlyozottan került a mintába.

1. táblázat

Megfigyelések száma az egyes iparágakban

| Iparágak                                    | Eredeti megfigyelések | Használt megfigyelések |
|---|-----------------------|------------------------|
| Fémfeldolgozási termék gyártása             | 270                   | 177                    |
| Gép, berendezés gyártása                    | 146                   | 95                     |
| Iroda-, számítógépgyártás                   | 16                    | 8                      |
| Máshová nem sorolható villamos gép gyártása | 92                    | 63                     |
| Híradástechnikai termék, készülék gyártása  | 39                    | 22                     |
| Műszergyártás                               | 29                    | 11                     |
| Közúti jármű gyártása                       | 68                    | 45                     |
| Egyéb jármű gyártása                        | 41                    | 27                     |
| Hiányzó változó                             | 10                    | 5                      |
| <b>Összesen</b>                             | <b>711</b>            | <b>453</b>             |

2. táblázat

A részt vevő vállalatok földrajzi megoszlása

| Régió           | Eredeti megfigyelések | Használt megfigyelések |
|-----------------|-----------------------|------------------------|
| Ázsia Pacifikum | 82                    | 55                     |
| Európa          | 423                   | 241                    |
| Közel-Kelet     | 55                    | 44                     |
| Észak-Amerika   | 61                    | 48                     |
| Dél-Amerika     | 90                    | 65                     |

**A lean termelés és a pénzügyi teljesítmény kapcsolatának vizsgálata**

Fő célunk annak vizsgálata volt, hogy miként hat a lean termelés az üzleti teljesítményre és milyen tényezők befolyásolják, moderálják ezt a kapcsolatot.

**A kutatás módszertana, elemzések és eredmények**

Kutatásunkat a következő lépések láncára fűztük fel (1. ábra lásd a 19. oldalon):

- 1) *A lean termelés operacionalizálása és a termelő vállalatok csoportosítása.* A lean gyakorlatok alkalmazásának kiterjedtsége és mélysége alapján csoportosítottuk a vállalatokat. Három csoportot hoztunk létre: a hagyományos, a kezdő lean és a haladó lean termelők csoportját.
- 2) *A lean termelés és az operatív teljesítmény közötti kapcsolat.* Az előző lépésben azonosított csoportok operatív teljesítményét hasonlítottuk össze. A jó operatív teljesítmény és a lean termelés közöt-

ti kapcsolat a hipotézisek vizsgálatának feltétele. Lévén ez a lépés alapozza meg a haladó lean vállalatok operatív kiválóságát. Elméleti megfontolás miatt az 1. hipotézishez is kapcsolható, hiszen a jó operatív mutatókból származtatható a jó üzleti teljesítmény.

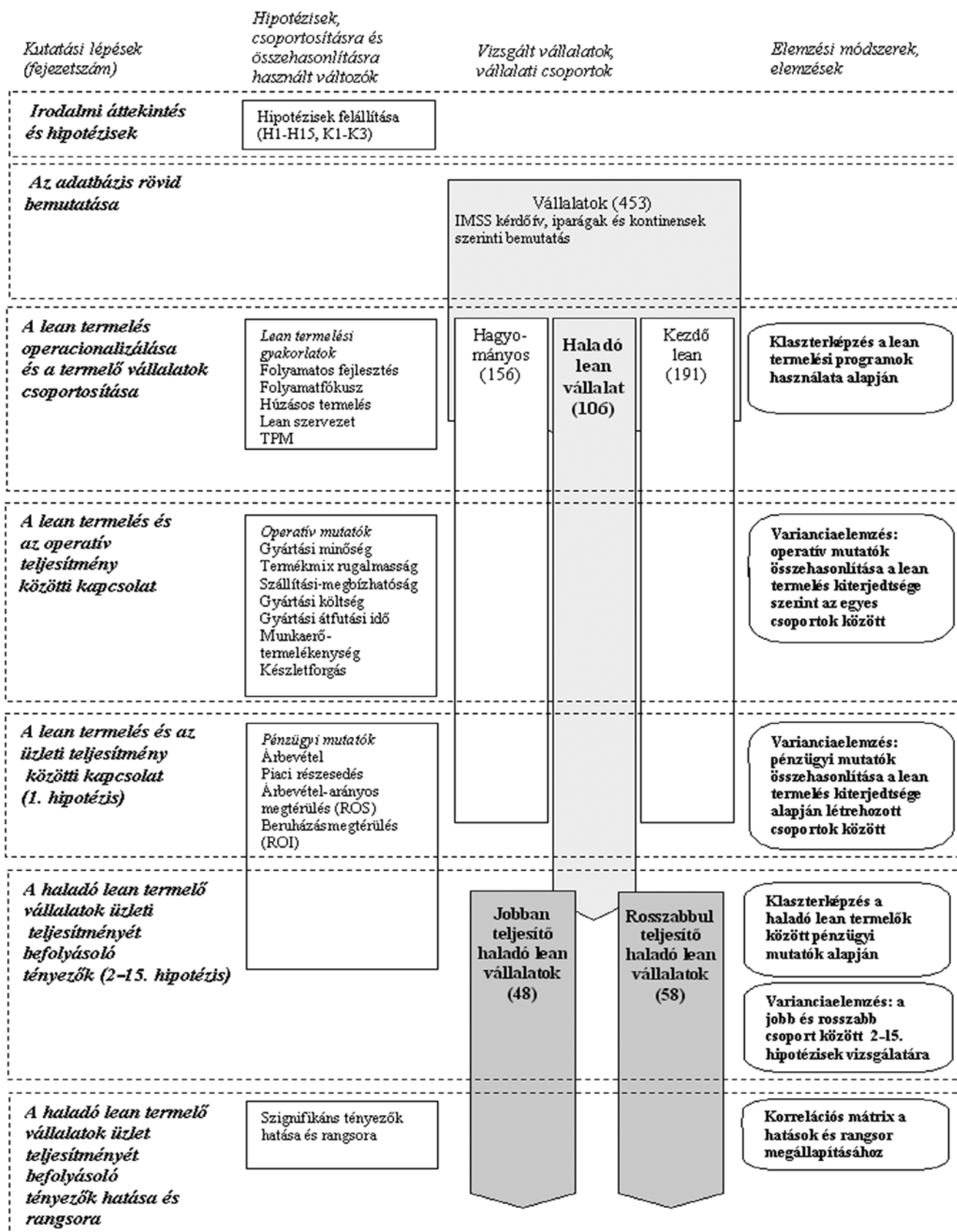
- 3) *A lean termelés és az üzleti teljesítmény közötti kapcsolat (1. hipotézis).* A lean kiterjedtsége és mélysége alapján képzett csoportokra (hagyományos, kezdő, haladó) elvégeztük az 1. hipotézis vizsgálatát.
- 4) *A haladó lean termelő vállalatok üzleti teljesítményét befolyásoló tényezők (2–15. hipotézis).* Ezután figyelmünket csak a haladó lean vállalatokra fordítottuk. Klaszterelemzéssel két csoportra bontottuk őket üzleti teljesítményük alapján: jobban teljesítő és rosszabbul teljesítő. A lean termelés és az üzleti teljesítmény közötti kapcsolatra vonatkozó hipotéziseket (2–15. hipotézis) a két csoport között varianciaelemzéssel (ANOVA) vizsgáltuk.
- 5) *A haladó lean termelő vállalatok üzleti teljesítményét befolyásoló tényezők hatása és rangsora.* A haladó lean vállalatok üzleti teljesítményét befolyásoló változók kapcsolatának feltárására korrelációelemzést végeztünk, hogy megtaláljuk azokat a tényezőket, amelyek a lean vállalatok üzleti teljesítményét leginkább befolyásolják. A legnagyobb befolyást gyakorló változókból regressziós modellt építettünk.

**A lean termelők meghatározása és csoportosítása**

*A lean termelők operacionalizálása – elméleti megfontolások.* Bár a lean menedzsment a tevékenységek (pl. banki, kórházi) szervezésének általános (magán-szektor, közszektor, szolgáltatások stb.) elveit és gyakorlatait írja le, de Hines és társai (2004) megjegyzik, hogy a legutóbbi időkig a nagy termelő vállalatok termelési területén terjedt el igazán. Annak ellenére, hogy a lean irodalom termelési területet vizsgáló tanulmányai technikai orientációjúak, és a gyakorlatokat helyezik a középpontba, nem alakult ki egységes lean eszköztár. Az egyetértés hiányát magyarázza, hogy a lean termelés tartalma folyamatosan változott az elmúlt évtizedekben, és ma is (Hines és társai, 2004; Holweg, 2007).

Shah és Ward (2003) nevéhez fűződik a lean termelési eszköztár szintetizálására törekvő kiterjedt és aktuális tanulmány. A szerzőpáros szerint – akik 18 cikket elemeztek a lean termelés gyakorlatait vizsgálva – a leggyakoribb eszközök a) a folyamatos fejlesztés, b) a keresztfunkcionális munkaerő, c) a JIT/folyamatos áramlás, d) a sorozatnagyság csökkentése, e) a megelő-

A kutatás lépései



ző karbantartás, f) a húzásos termelés/kanban, g) a teljes körű minőségmenedzsment. További számos tanulmány arra hívja fel a figyelmet, hogy az egyes gyakorlatok szinergikusan erősítik egymást (pl. Crawford és társai, 1988; Cua és társai, 2001; Flynn és társai, 1995; Sakakibara és társai, 1997; Boyer, 1998; McKone és társai, 2001; Shah – Ward, 2007). Vagyis a vállalatoknak a siker érdekében a lehető legszélesebb lean eszköztárra kell támaszkodni. A lean termelő vállalatok azonosítása során a fenti gyakorlatokat használjuk.

**A lean termelők operacionalizálása – a tanulmányban.** Az IMSS 4. fordulójának kérdőívében fellelhető gyakorlatok közül az alábbiakat használtuk a vállalatok csoportosítására, a lean termelés kiterjedtségének meghatározására:

- *folyamatos fejlesztési programok* használata rendszeres kezdeményezések révén (pl. kaizen, fejlesztési csapatok),
- a *lean szervezeti modell* (lean organization) bevezetése (pl. a szervezeti szintek számának csökkentése és a kontroll szintjének kiterjesztése),
- gyártási folyamatok és berendezés átstrukturálása a *folyamatfókusz* és áramvonalasítás érdekében (pl. üzem az üzemben, sejtyszerű elrendezés),
- programok a *húzásos termelés* bevezetésére (pl. sorozatnagyság és átállítási idő csökkentése, kanban rendszerek használata),
- programok a *gépek termelékenységének* fokozására (pl. teljes körű termelőképeség-fenntartás, TPM-programok),
- *minőségjavítási* és ellenőrzési programok (pl. TQM-programok, 6szigma projektek, minőségi körök).

Ahogy a felsorolásból is látszik: a lean termelők azonosítására használt változók lefedik a Shah és Ward (2003) cikkében leggyakoribbnak tartott lean eszközöket, és köztük szervezeti vonatkozások is helyet kapnak.

Feltételeztük, hogy a lean termelést bevezető vállalatok (kezdő) első lépéseiket a felsorolt területeken teszik meg. Így az összes olyan vállalatot, amelyek e programok mindegyikében tettek erőfeszítéseket, lean termelőnek tekintettük. Számszerűen ez azt jelenti, hogy 1–5 Likert-skálán a felsorolt programok mindegyikében legalább kettes szintet jelöltek meg, ahol az 1 azt jelenti, hogy semmit nem tettek az adott területen, az 5 magas fokú használatot jelöl.

Lean és lean vállalat között azonban óriási különbségek lehetnek. Mivel a lean rendszerrel kapcsolatos erőfeszítések jellemzően nagyon különböző szintűek, és mégis minden érintett vállalat leannek tekinti ma-

gát, úgy döntöttünk, hogy különbséget teszünk a *kezdő* és *haladó* lean termelők között. A megkülönböztetés alapját ez esetben is a korábban felsorolt programok jelentik. *Azokat a vállalatokat tekintettük haladó lean vállalatoknak, amelyek minden vizsgált programban legalább hármasszintet érnek el.* A lean rendszer kiterjedtsége alapján három csoportot alkottunk, amit a 3. táblázat mutat.

3. táblázat

**A lean gyakorlatok használata a hagyományos, a kezdő és a haladó lean vállalatoknál**

|                       | Hagyományos | Kezdő | Haladó |
|-----------------------|-------------|-------|--------|
| Vállalatok száma (db) | 156         | 191   | 106    |
| Folyamatfókusz        | 2,65        | 3,34  | 4,05   |
| Húzásos termelés      | 2,18        | 2,96  | 3,81   |
| Minőségfejlesztés     | 2,23        | 2,91  | 3,80   |
| Géptermelékenység     | 2,09        | 2,78  | 3,42   |
| Lean szervezet        | 2,14        | 2,78  | 3,60   |
| Folyamatos fejlesztés | 2,15        | 3,05  | 3,68   |

### **A lean termelés és az operatív teljesítmény közötti kapcsolat**

Amikor a vállalatok lean utazásba fognak, operatív teljesítményük rövidesen javulni kezd. Az irodalom alapján olyan területeken várhatunk változást, mint pl. gyorsabb készletforgás, jobb minőség, rövidebb átfutási idő, nagyobb munkaerő-termelékenység, jobb helykihasználás, nagyobb rugalmasság (mennyiségi és mix) és alacsonyabb költség (Crawford és társai, 1988; Huson – Nanda, 1995; Flynn és társai, 1995; MacDuffie és társai, 1996; Karlsson – Åhlström, 1996; Sakakibara és társai, 1997; Boyer, 1998; McKone és társai, 2001; Cua és társai, 2001).

Csupán a belső működésre fókuszálva feltételezhető (de nem igazolt), hogy a jobb operatív eredmények jelentik a jobb üzleti teljesítmény alapját. Ahogy a kutatási lépések részletes bemutatása során már kitértünk rá: a lean rendszer és az operatív kiválóság közötti kapcsolat igazolása lehetőséget ad arra, hogy a lean és az üzleti teljesítmény közötti összefüggéssel kapcsolatos megállapításokat általánosabb érvényűnek tekintsük. Vagyis eredményeink irányadóak lesznek abban a tekintetben, hogy a jó operatív és a jó üzleti teljesítmény mennyire kapcsolódik össze. Ami legalább ennyire fontos, hogy ez a lépés a haladó lean vállalatok operatív kiválóságának „bizonyítását” is szolgálja.

Megnéztük, hogy mintánkban valóban egyértelmű-e a kapcsolat az operatív teljesítmény javulása és a lean rendszer között. Ehhez összehasonlítottuk a hagyományos, kezdő és haladó lean vállalatok operatív teljesítményét. ANOVA elemzést használtunk annak bemutatására, van-e és milyen különbség van a lean gyakorlatok által erősen érintett operatív teljesítményelemekben. Az alfejezet első bekezdése alapján azonosított teljesítményelemek: a gyártási minőség, a termékmix-rugalmasság, a szállítási megbízhatóság, a gyártási költség, a gyártási átfutási idő, a munkaerő-termelékenység és a készletforgás. Az eredményeket a 4. táblázatban foglaltuk össze.

4. táblázat

A lean hatása az operatív teljesítményre\*

| Változások a ...-ban/ben | Hagyományos | Kezdő    | Haladó     | F-próba | Szignif. |
|--------------------------|-------------|----------|------------|---------|----------|
| Gyártási minőség         | 2,83 (A)    | 2,99     | 3,19 (N)   | 6,16    | 0,002    |
| Termékmix rugalmasság    | 2,76 (A)    | 2,97     | 3,20 (N)   | 7,69    | 0,001    |
| Szállítási megbízhatóság | 2,91 (A)    | 2,97 (A) | 3,36 (N,B) | 8,16    | 0,000    |
| Gyártási költség         | 2,63        | 2,71     | 2,84       | 1,76    | 0,173    |
| Gyártási átfutási idő    | 2,64 (A)    | 2,73 (A) | 3,05 (N,B) | 7,15    | 0,001    |
| Munkaerő-termelékenység  | 2,77 (A)    | 2,88 (A) | 3,27 (N,B) | 14,87   | 0,000    |
| Készletforgás            | 2,55 (A)    | 2,74     | 2,96 (N)   | 7,92    | 0,000    |

\* A változókat 1–5 Likert-skálán mértük. 1 – csökkenő teljesítmény, 2 – nem volt változás, 3 – 10–25% változás, 4 – 25–50% változás, 5 – több mint 50% változás az elmúlt 3 évben. A = szignifikáns különbség (p<0,05) a Haladó lean vállalatoktól, B = szignifikáns különbség (p<0,05) a Kezdő lean vállalatoktól, N = szignifikáns különbség (p<0,05) a Hagyományos vállalatoktól

5. táblázat

A lean szintjének hatása az üzleti teljesítményre\*

| Változások       | Hagyományos | Kezdő | Haladó | F-próba | Szignif. |
|------------------|-------------|-------|--------|---------|----------|
| Értékesítés      | 2,85        | 3,02  | 2,96   | 0,969   | 0,380    |
| Piaci részesedés | 2,50        | 2,54  | 2,70   | 1,860   | 0,157    |
| ROS              | 2,32        | 2,49  | 2,50   | 1,430   | 0,240    |
| ROI              | 2,36        | 2,49  | 2,53   | 1,100   | 0,334    |

\* A változókat 1–5 Likert-skálán mértük. 1 – csökkenő teljesítmény, 2 – nem volt változás, 3 – 10–25% változás, 4 – 25–50% változás, 5 – több mint 50% változás az elmúlt 3 évben.

A gyártási költség változása az egyetlen teljesítménykritérium, ami nem különbözik a lean rendszer kiterjedtsége szerinti egyes fázisokban. Minden más operatív teljesítményváltozó szignifikánsan jobb a haladó lean vállalatoknál, mint a hagyományos termelők-nél. A hagyományos és a kezdő lean vállalatok azonban egyetlen kritériumban sem különböznek szignifikánsan egymástól. Ez azt jelent(het)i, hogy a kezdeti lean erő-

tesztések csak később hozzák meg az eredményeket; vagy még a hagyományos termelők is tesznek erőfeszítéseket a lean rendszerrel kapcsolatos programok terén, mivel ezek divatosak és olyan új paradigmát képviselnek, amit „kötelező” követni.

Megállapítható, hogy *érdemes különbséget tenni a vállalatok között a lean rendszer kiterjedtségének mértéke szerint*. A lean termelés és az operatív teljesítmény közötti szoros kapcsolat lehetővé teszi az 1. hipotézis eredményének általánosabb értelmezését.

**A lean termelés és az üzleti teljesítmény közötti kapcsolat**

Az üzleti teljesítmény változását négy kritérium mentén mértük: a) értékesítés, b) piaci részesedés, c) árbevétel-arányos megtérülés (ROS), d) beruházásmegtérülés (ROI). E változók segítségével teszteltük az 1. hipotézist, azaz van-e különbség az üzleti teljesítményben a lean rendszer kiterjedtsége alapján (5. táblázat).

Még ha vannak is különbségek a hagyományos, kezdő és haladó lean termelők operatív teljesítményében, ezek az operatív szintű eredmények nem tükröződnek az üzleti teljesítményben. A csoportok között egyik üzleti teljesítménymutató sem különbözik szignifikánsan.

Jelen tanulmány eredményei azt erősítik meg, hogy a lean rendszer bevezetésének pénzügyi hatásai ellentmondásosak, illetve a feltételezhető pozitív kapcsolat nem nyilvánvaló. Másként fogalmazva, *a kiváló belső működés és a jó operatív mutatók*

*nem jelentenek garanciát a jó üzleti mutatókra.*

A cikk következő részében a 2–15. hipotézisek vizsgálatával arra vállalkozunk, hogy a jó operatív mutatókkal bíró lean termelők (azaz haladó lean termelők) körére meghatározzuk azokat a tényezőket, kontingenciákat, amelyek eltérítik a vállalatokat attól, hogy lean rendszerrel elért jó operatív teljesítményüket képesek legyenek jó üzleti teljesítménnyé konvertálni.

VEZETÉSTUDOMÁNY

### A haladó lean termelők üzleti teljesítményét befolyásoló tényezők

A haladó lean termelők – 106 vállalatot tartalmazó – csoportjában minden vállalat kiterjedt lean eszköztárral és jó operatív teljesítménnyel rendelkezik. Üzleti teljesítményük azonban minden üzleti mutatót tekintve (értékesítés, piaci részesedés, ROS, ROI) jelentősen szóródik, célunk éppen e szóródás okainak feltárása. Ezért az üzleti teljesítmény négy mutatója alapján a haladó lean vállalatokat klaszterelemzéssel két csoportba soroltuk: a jobban (48 vállalat) és rosszabbul teljesítő (58) vállalatok csoportjába. A csoportok kialakítása után elemeztük a tanulmány elején megfogalmazott hipotéziseket (6. táblázat). A hipotéziseket a gyengébb, azaz a 10%-os szignifikanciaszinten fogadtuk el.

fenyegetett piacok (1–5 Likert-skála, 1 – zárt, 5 – nyitott piac) több teret engednek a vállalatoknak, hogy jobb pénzügyi mutatókat érjenek el. Ezek az eredmények alátámasztják azt az elképzelésünket, miszerint a piaci jellemzők megsemmisíthetők, vagy éppen kiterjeszthetők a lean gyakorlatok operatív előnyeit üzleti szinten.

A jobban teljesítő haladó lean termelők kritikusabban beszállítóik kiválasztásakor (mind teljesítmény [H6], mind területi elhelyezkedés [H7], mind a kapcsolat mélysége [H7] szempontjából) és jobban építenek a beszállítók között zajló versenyre [H5]. Ezek az eredmények a beszállítókkal szembeni nagyobb hatalomra utalnak. Kevesebb különbség észlelhető a vevői oldalon. A 10. hipotézis alapján arra következtethe-

6. táblázat

#### Különbségek a jobban és rosszabbul teljesítő haladó lean vállalatok között

|   | Jobb        | Roszzabb    | F (szignifikancia)* |
|---|-------------|-------------|---------------------|
| H2 Versenyintenzitás (1–5)  | 4,23        | 4,28        | 0,08 (0,774)        |
| H3 A piaci dinamika szintje (1–5)   | <b>3,65</b> | <b>3,25</b> | <b>6,37 (0,013)</b> |
| H4 A piac nyitott új belépőknek (1–5)                                       | 3,17        | 3,60        | 3,87 (0,052)        |
| H5 Beszállítók cikkenkénti száma  | <b>16</b>   | <b>7</b>    | <b>4,24 (0,042)</b> |
| H6 Beszállító szállítói teljesítményének fontossága (1–5)                   | <b>4,39</b> | <b>4,05</b> | <b>5,56 (0,020)</b> |
| H7 Beszállító fizikai közelségének fontossága (1–5)                         | 3,00        | 2,61        | 3,56 (0,062)        |
| H8 Beszállító információ-megosztásának fontossága (1–5)                     | <b>3,28</b> | <b>2,85</b> | <b>4,13 (0,045)</b> |
| H9 Stratégiai vevők száma   | 56          | 55          | 0,86 (0,356)        |
| H10 Személyre szabott termékek aránya (%)                                   | 30          | 52          | 2,86 (0,096)        |
| H11 Termék vagy szolgáltatás hangsúly (1–5)                                 | <b>2,60</b> | <b>3,16</b> | <b>5,28 (0,024)</b> |
| H12 Géptartalék-kapacitás használata (1–5)                                  | <b>3,21</b> | <b>2,75</b> | <b>4,93 (0,029)</b> |
| H13 Időszakos munkások alkalmazása (1–5)                                    | 3,48        | 2,98        | 3,32 (0,071)        |
| H14 Kiegyensúlyozott termelési terv (1–5)                                   | 2,17        | 1,89        | 1,26 (0,265)        |
| H15 Időszakos munkások aránya (%)   | 15,4        | 9,3         | 2,85 (0,095)        |
| K1 Méret (alkalmazottak száma)  | 745         | 1119        | 0,39 (0,535)        |
| K2 Régió (Ázsia Pacifikum, Európa, Közel-Kelet, Észak-Amerika, Dél-Amerika) |             |             | Chi 6,66 (0,155)    |
| K3 Iparág (L. az 1. táblázatot a kategóriákra)                              |             |             | Chi2 4,80 (0,685)   |

\* A **vastag** sorok szignifikánsak p=0,05 szinten, a *dőlt*ek szignifikánsak p=0,1 szinten.

Két piaci jellemzőt találtunk, ami úgy tűnik, hogy *befolyásolja a haladó lean vállalatok üzleti teljesítményét: a piaci dinamika (H3) és a piac nyitottsága (új belépők) (H4)*. Dinamikusan növekvő piacon a haladó lean vállalatok jobb üzleti teljesítményt érnek el; és az új belépők által kevésbé

tűnik, hogy a személyre szabás szintje – ami több teret enged a vevőtől való függésnek – egy kicsit nagyobb a rosszabban teljesítő körében. Másként fogalmazva, a jobban teljesítő haladó lean termelők inkább fókuszálnak a termék fizikai jellemzőire, mint a köré épülő szolgáltatásokra.

A jobban teljesítők másként kezelik a keresletingadást: jobban építenek a gépek tartalékkapacitásaira (H12) és több időszakos munkással dolgoznak (H15).

Három hipotézis esetében nem találtunk különbséget a jobban és rosszabbul teljesítő haladó lean termelők között. A 2. hipotézis elutasítása arra utal, hogy mindkét csoport piacán nagyon intenzív a verseny, mindketten átlagosan hasonló számú (50+) stratégiai vevőt szolgálnak ki (H9), illetve minden haladó lean vállalatnak komoly nehézséget okoz a kiegyensúlyozott termelési terv használata (H14). Utóbbi két területtel kapcsolatos problémák együttesen arra utalnak, hogy a lean vállalatoknál is komoly potenciált hordoz a vevőkkel való szorosabb együttműködés (pl. jobb kommunikáció).

Más alapkontingenciák, mint a méret, a régió és az iparág nem változtatja meg a kapcsolat minőségét. Vagyis kontinenstől és iparági hovatartozástól függetlenül hasonló tényezők befolyásolják a haladó lean vállalatok üzleti teljesítményét.

### A haladó lean termelők üzleti teljesítményét befolyásoló tényezők hatása és rangsora

Az 5%-os szinten szignifikáns tényezők befolyásának meghatározásához egy regressziós modellt építettünk. Mivel a regressziós elemzés egymástól statisztikailag független magyarázó változókat igényel, ezért ellenőriznünk kellett a változók (a 6. táblázatban **vastag** sorokkal jelölve) közötti korreláció szintjét (7. táblázat).

A piaci dinamikának mint kontextuális tényezőnek nyilvánvalóan az okok között kell szerepelnie. A piaci dinamika azonban szignifikánsan korrelál a „beszállító információmegosztásának fontossága” változóval. Ezért ez utóbbit kihagytuk az elemzésből. Regressziós elemzést (egyenkénti beléptetéssel) használtunk, hogy lássuk, miként hatnak ezek a változók az üzleti telje-

sítményre. Bár a regressziós modell szignifikánsnak bizonyult ( $F = 8,26$ ,  $p = 0,000$ ), és a magyarázóerő jó (korrigált  $R^2 = 0,287$ ), a beszállító cikkenkénti száma változó nem lett szignifikáns. A regressziót e változó nélkül megismételve a 8. táblázatban található eredményekhez jutottunk (8. táblázat).

A modell magyarázó ereje több mint 25%, és a kapcsolat szignifikáns. Messze a legfontosabb magyarázó változó a piaci dinamika, amit a termék/szolgáltatás jellemzők (a magasabb üzleti teljesítmény úgy érhető el, ha inkább a termékre magára, mint annak szolgáltatási vetületeire koncentrálnak) követnek. A beszállító szállítási teljesítménye a következő tényező, amit végül a rugalmasabb alkalmazkodást biztosító géptartalék-kapacitás követ.

8. táblázat

### Az üzleti teljesítmény változására végzett regresszióelemzés eredményei

| Igazított R2 = 0.255<br>Regresszió F 9.45 (0.000) | Standardizált<br>koefficiensek | t      | Szignif.  |
|---|--------------------------------|--------|-----------|
|   | Beta                           | B      | Std. hiba |
| (konstans)  |                                | 1,210  | 0,229     |
| Piaci dinamika                                    | 0,350                          | 3,996  | 0,000     |
| Terméktulajdonságok                               | -0,248                         | -2,839 | 0,006     |
| Géptartalék-kapacitás                             | 0,205                          | 2,344  | 0,021     |
| Beszállító szállítási teljesítménye               | 0,225                          | 2,553  | 0,012     |

### A kutatás korlátai

Kutatásunknak természetesen számos korlátja van. Az egyik legfontosabb korlát, hogy a felhasznált adatbázis elemzésünkönél általánosabb célra készült. A kérdőív

7. táblázat

### Korreláció az üzleti teljesítményt befolyásoló változók között

| Változó (hipotézis)                                      | A       | B      | C      | D     | E     | F       |
|--|---------|--------|--------|-------|-------|---------|
| A. A piaci dinamika szintje (H3)                         | 1       | 0,099  | 0,006  | 0,008 | 0,102 | 0,287** |
| B. Termék vagy szolgáltatás hangsúly (H11)               | 0,099   | 1      | -0,018 | 0,095 | 0,054 | 0,018   |
| C. Géptartalék-kapacitás használata (H12)                | 0,006   | -0,018 | 1      | 0,087 | 0,142 | 0,117   |
| D. Beszállító cikkenkénti száma (H5)                     | 0,008   | 0,095  | 0,087  | 1     | 0,049 | 0,115   |
| E. Beszállító szállítói teljesítményének fontossága (H6) | 0,102   | 0,054  | 0,142  | 0,049 | 1     | 0,152   |
| F. Beszállító információmegosztásának fontossága (H8)    | 0,287** | 0,018  | 0,117  | 0,115 | 0,152 | 1       |

\*\* A korreláció szignifikáns 0,01 szinten (kétoldalú).

### VEZETÉSTUDOMÁNY

sajátossága, hogy nagyszámú iparágat és országot lefed. Bár az iparágak között nem találtunk eltérést, az esetleges kulturális hatásokkal csak régiók szintjén foglalkoztunk. Ugyancsak fontos megjegyezni, hogy elemzésünkkel a termelésmenedzsmentnél jóval tágabb – általunk kevésbé ismert – vizekre eveztünk. Az eredmények mélyebb magyarázatához, illetve kiterjedtebb és megalapozottabb elemző munkához, modellépítéshez további irodalomkutatásra (pl. általános, stratégiai menedzsment) van szükség. A modell magyarázó erejéből következik, hogy számos fontos hatást figyelmen kívül hagytunk. Gondolhatunk itt például a vállalati innováció hatására, vagy magának az iparágak és az innovációnak a kapcsolatára is. De az üzleti teljesítményt olyan „keretfeltételek”, mint a piaci koordináció megfelelő működése, a korrupció jelenléte vagy az etikus magatartás követése is komolyan befolyásolhatják (l. erről Reszegi, 2010; Wimmer, 2010).

További kérdésként vetődik fel, hogy tekinthetjük-e a haladó lean termelőket a lean filozófia megvalósítójának. Ez a csoport amellet, hogy kiváló operatív teljesítménnyel bír, a lean technikai és szervezeti programjait is kiterjedten használja. De könnyen elképzelhető, hogy a lean termelés tágabb értelmezése (más funkciók, vezetési rendszer), azaz a lean rendszer szempontjából további fontos területek beemelése magyarázhatja az üzleti teljesítményben meglévő különbségeket. Kutatásunk operacionalizálást szolgáló változói megfelelnek a nemzetközi kutatásokban használatosnak.

A kutatás fókuszja miatt nem elemeztük a hagyományos és kezdő lean vállalatok teljesítményét azon feltételek között, amelyekben a haladó lean vállalatok alacsonyabb üzleti teljesítményt értek el. Érdeemes lehet azonban erre további vizsgálatokat végezni. Várakozásunk az, hogy bár a haladó lean vállalatok kevésbé kielégítő üzleti teljesítményt érnek el néhány vizsgált feltétel között, a hagyományos vállalatok még rosszabbak lesznek az operatív szinten is gyenge teljesítmény eredményeképpen.

### Az eredmények értékelése

Tanulmányunk alátámasztja, hogy operatív szinten a lean termelési gyakorlatokba való beruházás megtérül. Eredményeink azokkal a korábbi megállapításokkal vannak összhangban, amelyek hangsúlyozzák, hogy az operatív kiválóság záloga a lean gyakorlatok kiterjedt használata és elmélyítése. Más szóval, a lean rendszer és az operatív teljesítmény kapcsolatának vizsgálatakor figyelembe kell venni a vállalat leanes erőfeszítéseinek mértékét. Csak a lean rendszert „komolyan” kezelő vállalatok esetében várhatunk javuló operatív muta-

tókat (pl. minőség, átfutási idő, készletforgás), de ők sem számolhatnak a gyártási költségek csökkenésével. Eredményeink visszafelé is interpretálhatók, vagyis a vázolt összefüggés fordítva is érvényes: a jó operatív teljesítmény mögött lean rendszer áll.

A lean termelés és az üzleti teljesítmény viszonyát vizsgáló elemzéseink eredményei azon kutatók véleményét támasztják alá, akik szerint nincsen egyértelmű kapcsolat a lean termelés és az üzleti mutatók javulása között (Ahmad és társai, 2004; Balakrishnan és társai, 1996; Huson – Nanda, 1995). Az átfogó lean erőfeszítések a jobb operatív eredmények ellenére sem járnak javuló üzleti eredményekkel. Vagyis a lean rendszer bevezetése során kizárólag a belső működésre koncentrálva nem lehet pénzügyi eredményeket felmutatni. Sőt, kutatásunk – éppen amiatt, mert a lean erőfeszítések és a jó operatív teljesítmény között szoros kapcsolat van (lásd előző bekezdés) – sokkal általánosabb megfogalmazást is megenged: magából az operatív eredményekből nem következtethetünk a pénzügyi eredményekre. Ez pedig a kontextuális tényezők fontosságára hívja fel a figyelmet.

Kiterjedt lean eszköztárat alkalmazó és jó operatív mutatókkal rendelkező ún. haladó lean termelők alaposabb vizsgálata arra hívja fel a figyelmet, hogy az üzleti teljesítményt meghatározó egyéb tényezők köre széles. Ezek egy része túlmutat a tiszta termelésmenedzsment hatókörén. A termelésmenedzsmentnek nincsenek eszközei az olyan külső tényezők megváltoztatására, mint például a piaci dinamika, a versenyintenzitás, vagy az új belépők számának befolyásolása. A termelésnek és a termelésvezetőknek ezekkel együtt kell élniük. Kutatásunk eredményei azonban arra is rávilágítanak, hogy a szakembereknek van némi mozgásterük. Általuk befolyásolható tényezők: (1) a termék/szolgáltatás aránya a vevőnek nyújtott szolgáltatáscsomagban; (2) az ellátási lánc, vagyis esetünkben a beszállítói kapcsolatok komplex menedzsmentje; (3) a keresleti ingadozáshoz történő rugalmas alkalmazkodást biztosító kapacitások (mind a humán, mind a gépi) menedzsmentje. A lean termelés valamennyi felsorolt terület hatékony kiaknázását segítheti, és ezzel hozzájárulhat a jövedelmezőbb működés eléréséhez.

Ha a lean rendszer nem áll meg a termelés határainál, akkor a termék/szolgáltatás hangsúlyának nincs jelentősége. Ilyenkor nemcsak a termék, de a köré épülő szolgáltatások is lean alapelvek alapján készülnek. Azzal tehát, hogy nem termelésre, hanem tevékenységekre koncentrálunk, a lean menedzsment üzleti teljesítményre gyakorolt hatása kiterjeszhető.

Sok lean vállalat ért el arra a szintre, hogy beszállítóit lean alapelvek mentén kezelje, pl. JIT beszállítást követel meg tőlük. Erőfeszítéseik azonban csak akkor

fognak igazán megtérülni, ha a lean elvek a teljes beszállítási folyamatra kiterjednek. A jobban teljesítő vállalatok előbbre járnak ebben az átalakítási folyamatban. Ez magyarázhatja nagyobb tudatosságukat a beszállító-kiválasztás terén (beszállítók teljesítménye és száma), illetve az anyagáramlás mellett az információs folyamatokat is jobban figyelemmel kísérik. A beszállítók jobb menedzsmentje hozzájárulhat a stabilabb belső működéshez. Az előrelépés a termelés elemi érdekéből is származtatható, hiszen pozitív operatív hozadéka (pontosabb szállítás, jobb minőség, gyorsabb szállítás) ott csapódnak le. A beszállítókkal kialakított intenzívebb kapcsolat pozitív hatásai a gazdasági válság idején tovább erősödhetnek. (Még akkor is, ha ebben az időszakban sokszor a veszteségek minimalizálása került előtérbe.) A válság hatására nemcsak visszaesett, de erősen fluktuálóvá is vált a kereslet, mindez a készletszintek leépítésével párhuzamosan. Világos, hogy a jobb információáramlás, a szélesebb beszállítói bázis és a kiterjedt értékelési rendszer valamivel könnyebb alkalmazkodást tett lehetővé.

A beszállítókkal kapcsolatos eredmények közül elgondolkodtató, és a szakirodalomnak némileg ellentmond, hogy a jövedelmezőség a szélesebb beszállítói bázissal hozható kapcsolatba. Ez ugyanakkor nem zárja ki a stratégiai kapcsolatok meglétét. Arra azonban felhívja a figyelmet, hogy a beszállítók számának radikális (és mindenáron történő) csökkentése helyett több energiát kell fordítani a valóban kulcsfontosságú területek kijelölésére, és hogy a többi terméknél a valódi versenykörnyezet megteremtésén kell dolgozni.

A lean rendszer belső logikájával magyarázhatóak a keresletingadozásoknál tapasztalt különbségek. Csak látszólagos ellentmondás húzódik a géptartalék-kapacitás és a pazarlások felszámolását célzó lean elvek között (Vörös, 2010). Hiszen a lean rendszerben sem lehet annál nagyobb pazarlás, mint ami a kapacitások túlterheléséből származik. Hiszen ebből túlterhelt alkalmazott és csorbuló vevői érték (minőségi probléma, csúszás stb.) származhat. A tartalékkapacitás jelenléte egyben arra is utal, hogy sokkal gyorsabban lehet a vevői ütemhez alkalmazkodni. A cégek a nagy visszaesés következtében jóval alacsonyabb kapacitáskihasználtság mellett működnek. Az alacsonyabb kapacitáskihasználtság még nyilvánvalóbb lehetett a jövedelmezőbb cégeknél, de a tartalékkapacitások mindenhol rendelkezésre állnak. A kilábalás és bővülés során tehát nem a kapacitás jelenléte, hanem működtetése az igazi kérdés. Itt térhetünk át a humán vonatkozásokra. Normál piaci helyzetben a vállalat ideiglenes állomány felvételével/elbocsátásával kezelni tudja a keresleti ingadozásokat, miközben a lean termelés fenntartha-

tósága szempontjából kritikus állandó „munkavállalói magot” a vállalat folyamatosan foglalkoztatni tudja. A válság elmélyülése minden bizonnyal az állandó „munkavállaló mag”-ot is érintette. A kilábalás időszakában a vállalatok a meglévő állományra építenek, de a piaci bizonytalanság miatt várhatóan a rugalmas foglalkoztatás bővülése mellett döntenek.

## Összegzés

A lean termelés hatása az operatív teljesítményre teljesen egyértelmű. Az üzleti teljesítményre gyakorolt hatás azonban még a haladó lean vállalatoknál is külső tényezők (külső a vállalatnak és/vagy a termelésmenedzsmentnek) függvénye. Üzleti teljesítményük megsínyli, de legalábbis nem áll összhangban az operatív szintű sikerrel, ha a piaci növekedés lassú, vagy egyenesen hanyatlik a piac; ha a lean folyamatokkal gyártott termék súlya a vevőnek nyújtott szolgáltatáscsomagban kicsi; ha a beszállító kiválasztás kevésbé figyeli az átfogó beszállítói teljesítményt; vagy ha nincs tartalék kapacitás a keresletingadozás kezelésére.

Mindez nem jelenti azt, hogy a vállalatoknak nem érdemes erőlködniük a lean bevezetésével. Ami világgossá vált elemzésünk eredményeképpen, hogy a lean termelés önmagában nem garancia az üzleti sikerre: szükséges, de koránt sem elégséges feltétele annak. Várakozásaink szerint a folyamatosan javuló operatív teljesítmény kiegyensúlyozott és stabil üzleti teljesítmény alapja lehet. A haladó lean vállalatok pedig nagyobb eséllyel kerülhetnek (maradhatnak?) ebbe(n) a körbe(n).

## Lábjegyzet

<sup>1</sup> Ezúton is szeretnénk megköszönni a bíráló tanácsait és hasznos észrevételeit. Az írás esetleges hiányosságaiért és tévedéseierért kizárólag a szerzők tartoznak felelősséggel. A kutatást az OTKA (T 76233), az MTA Bolyai-ösztöndíjprogramja, valamint a TÁMOP-4.2.1/B-09/1/KMR-2010-005 kutatási program támogatta.

<sup>2</sup> Ez egyben arra utal, hogy a vállalatok dinamikusabb piacon nagy valószínűséggel elvárják a beszállítóktól az információ megosztását. Lehet, hogy a dinamikus piacnak ilyen a természete. Vagy az is lehet, hogy itt könnyebben alakul ki erőfölényes vevői helyzet.

## Felhasznált irodalom

- Ahmad, A. – Mehra, S. – Pletcher, M. (2004): The perceived impact of JIT implementation on firm's financial/growth performance. *Journal of Manufacturing Technology Management*, Vol. 15, No. 2, p. 118–130.
- Balakrishnan, R. – Linsmeier, T.J. – Venkatachalam, M. (1996): Financial benefits from JIT adaption: effects

- of customer concentration and cost structure. *The Accounting Review*, Vol. 71, No. 2, p. 183–205.
- Bensaou, M.* (1999): Portfolios of buyer-supplier relationships. *Sloan Management Review*, Vol. 40, No. 4, p. 35–44.
- Boyer, K.K.* (1998): Longitudinal linkages between intended and realized operations strategies. *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 18, No. 4, 1998, p. 356–373.
- Bruun, P. – Mefford, R. N.* (2004): Lean production and the Internet. *International Journal of Production Economics*, Vol. 89, No. 5, p. 247–260.
- Callen, J.L. – Fader, C. – Krinsky, I.* (2000): Just-in-time: a cross-sectional plant analysis. *International Journal of Production Economics*, Vol. 63, No. 3, p. 277–301.
- Chikán, A.* (2008): *Vállalatgazdaságtan*. Aula Kiadó, Budapest
- Christopher, M. – Towill, D. R.* (2000): Supply chain migration from lean and functional to agile and customized. *Supply Chain Management: An International Journal*, Vol. 5, No. 4, p. 206–213.
- Crawford, K.M. – Blackstoe, J.H. – Cox, J.M.Jr.* (1988): A study of JIT implementation and operating problems. *International Journal of Production Research*, Vol. 26, No. 9, p. 1561–1568.
- Cua, K.O. – McKone, K.E. – Schroeder, R.G.* (2001): Relationships between implementation of TQM, JIT, and TPM and manufacturing performance. *Journal of Operations Management*, Vol. 19, No. 6, p. 675–694.
- Dyer, J.H. – Cho, D.S. – Chu, W.* (1998): Strategic supplier segmentation: The next “best practice” in supply chain management. *California Management Review*, Vol. 40, No. 2, p. 57–77.
- Dyer, J.H. – Nobeoka, K.* (2000): Creating and Managing a High-Performance Knowledge-Sharing Network: The Toyota Case. *Strategic Management Journal*, Vol. 21, No. 3, Special Issue: Strategic Networks (Mar., 2000), p. 345–367.
- Flynn, B.B. – Sakakibara, S. – Schroeder, R.G.* (1995): Relationship between JIT and TQM-practices and performance. *Academy of Management Journal*, Vol. 38, No. 5, p. 1325–1360.
- Friel, D.* (2005): Transferring a lean production concept from Germany to the United States: The Impact of Labor Laws and Training Systems. *The Academy of Management Executive*, Vol. 19, No. 2, p. 50–58.
- Fullerton, R.R. – Wempe, W.F.* (2009): Lean manufacturing, non-financial performance measures, and financial performance. *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 29, No 3, p. 214–240.
- Fullerton, R.R. – McWatters, C.S. – Fawson, C.* (2003): An examination of the relationship between JIT and financial performance. *Journal of Operations Management*, Vol. 21, No. 4, p. 383–404.
- Hines, P. – Holweg, M. – Rich, N.* (2004): Learning to evolve – A review of contemporary lean thinking. *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 24, No. 10, 2004, p. 994–1011.
- Holweg, M.* (2007): The genealogy of lean production. *Journal of Operations Management*, Vol. 25, No. 2, p. 420–437.
- Huson, M. – Nanda, D.* (1995): The impact of Just-in-Time manufacturing on firm performance in the US. *Journal of Operations Management*, Vol. 12, No. 3–4, p. 297–310.
- Jenei, I.* (2010): A karcsú (lean) elvek alkalmazásának tapasztalatai az egészségügyi folyamatok fejlesztésében. *Vezetéstudomány*, Vol. 41, No. 1, p. 18–37.
- Karlsson, C. – Ahlström, P.* (1996): Assessing changes towards lean production. *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 16, No. 2, 1996, p. 24–41.
- Kelemen, T.* (2009): A lean management megvalósításának jellegzetes problémái. *Vezetéstudomány*, Vol. 40, Különszám, p. 62–67.
- Kinney, M.R. – Wempe, W.F.* (2002) Further evidence on the extent and origins of JIT’s profitability effects. *The Accounting Review*, Vol. 77, No. 1, p. 203–225.
- Krafčík, J. F.* (1988): Triumph of the lean production system. *Sloan Management Review*, Fall, Vol. 30, No. 1, p. 41–52.
- Laugen, B.T. – Acur, N. – Boer, H. – Frick, J.* (2005): Best manufacturing practices. What do the best-performing companies do? *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 25, No. 2, p. 131–150.
- Lewis, M. A.* (2000): Lean production and sustainable competitive advantage. *International Journal of Operations and Production Management*, Vol. 20, No. 8, p. 959–978.
- Liker, J.K.* (2008): *A Toyota-módszer. 14 vállalatirányítási alapelv*. HVG Kiadó, Budapest
- Losonci, D. – Demeter, K. – Jenei, I.* (2010): A karcsú (lean) menedzsment és a versenyképesség. *Vezetéstudomány*, Vol. 41, No. 3, p. 26–42.
- MacDuffie, J.P.* (1995): Human Resource Bundles and Manufacturing Performance – Organizational Logic and Flexible Production System in the World Auto Industry. *Industrial and Labor Relations Review*, Vol. 48, No. 2, p. 197–221.
- MacDuffie, J.P. – Sethuraman, K. – Fisher, M.L.* (1996): Product Variety and Manufacturing Performance – Evidence from the International Automotive Assembly Plant Study. *Management Science*, Vol. 42, No. 3, (Mar., 1996), p. 350–369.
- McKone, K.E. – Schroeder, R.G. – Cua, K.O.* (2001): The impact of total productive maintenance practices on manufacturing performance. *Journal of Operations Management*, Vol. 19, No. 1, p. 39–58.
- Mia, L.* (2000): Just-in-time manufacturing, management accounting systems and profitability. *Accounting and Business Research*, Vol. 30, No. 2, p. 137–151.
- Neely, A.* (2008): Exploring the financial consequences of the servitization of manufacturing. *Operations Management Research*, 1(2), p. 103–118

- Porter, M. E.* (1980): *Competitive Strategy*, The Free Press, New York
- Productivity Press Development Team* (2009): *A standard munkavégzés*. Kaizen Pro, Budapest
- Reszegi, L.* (2010): Hatékony piac, hatékony vállalat. *Vezetéstudomány*, Vol. 41, No. 7–8, p. 3–15.
- Sakakibara, S. – Flynn, B.B. – Schroeder, R.G. – Morris, W.T.* (1997): The Impact of Just-in-Time Manufacturing and Its Infrastructure on Manufacturing Performance. *Management Science*, Vol. 43, No. 9, p. 1246–1257.
- Schonberger, R.* (2007): Japanese production management: An evolution with mixed success. *Journal of Operations Management*, Vol. 25, No. 2, p. 403–419.
- Shah, R. – Ward, P.T.* (2003): Lean manufacturing: context, practice bundles, and performance. *Journal of Operations Management*, Vol. 21, No. 2, p. 129–149.
- Shah, R. – Ward, P.T.* (2007): Defining and developing measures of lean production. *Journal of Operations Management*, Vol. 25, No. 4, p. 785–805.
- Shook, J.* (2010): How to change a culture: Lessons from NUMMI. *MIT Sloan Management Review*, Vol. 51, No. 2, p. 62–68.
- Sousa, R. – Voss, C.A.* (2008): Contingency research in operations management practices. *Journal of Operations Management*, Vol. 26, No. 6, p. 697–713.
- Taira, K.* (1996): Compatibility of human resource management, industrial relations, and engineering under mass production and lean production: an exploration. *Applied Psychology: An International Review*, Vol. 45, No. 2, p. 97–117.
- Topár, J.* (2009): A TQM vezetési filozófia és a minőségirányítás vezetési rendszerek (Hat Sigma, lean management stb.). *Vezetéstudomány*, Vol. 40, Különszám, p. 85–90.
- Voss, C.A.* (1995): Alternative paradigms for manufacturing strategy. *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 15, No. 4, p. 5–16.
- Voss, C.A.* (1996): The impact of national and parent company origin on world-class manufacturing: findings from Britain and Germany. *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 16, No. 11, p. 98–115.
- Vörös, J.* (2010): *Termelés és szolgáltatásmenedzsment*. Akadémiai Kiadó, Budapest
- Vörösmarty, Gy.* (1999): A JIT rendszer. In: Chikán, A. – Demeter, K. (1999) (szerk.): *Az értékteremtő folyamatok menedzsmentje*, p. 203–221. Aula Kiadó, Budapest
- Wimmer, Á.* (2010): A piaci normák sérülése, üzleti döntések és a vállalati hatékonyság. *Vezetéstudomány*, Vol. 41, No. 7–8, p. 16–24.
- Womack, J.P. – Jones, D.T.* (2009): *Lean szemlélet. A veszteségmentes, jól működő vállalat alapja*. HVG Kiadó, Budapest
- Womack, J.P. – Jones, D.T. – Roos, D.* (1990): *The Machine that Changed the World*. Rawson Associates, New York
- Wu, Y. C.* (2003): Lean manufacturing: a perspective of lean suppliers. *International Journal of Manufacturing and Operations Management*, Vol. 23, No. 11, p. 1349–1376.

Cikk beérkezett: 2010. 10. hó

Lektori vélemény alapján véglegesítve: 2010. 12. hó

KOSZTYÁN Zsolt Tibor – KISS Judit

# MÁTRIXALAPÚ PROJEKTTERVEZÉSI MÓDSZEREK

A hálós projekttervezési technikákat több mint 50 éve használják a projektek teljesítésének tervezésére. Az évek során számos változatuk megjelent a CPM-módszertől a Fuzzy-hálókig. Hálótervezési módszereket alkalmaznak különböző beruházási, konstrukciós projektek esetén. Informatikai, termékfejlesztési, illetve innovációs projektek esetében azonban ezek a módszerek kevésbé alkalmazhatók, hiszen olyan problémák merülnek fel a tervezés során, melyeket a hagyományos hálótervezési módszerek nem, vagy csak nagyon nehézkesen képesek kezelni. Ebben a tanulmányban a szerzők olyan, a kutatásuk során általuk kifejlesztett mátrixalapú projekttervezési módszereket mutatnak be, amelyeket sikerrel lehet alkalmazni informatikai, illetve innovációs projektek esetében is.

**Kulcsszavak:** projektszakértői mátrix, projektszakértői gráf, informatikai és innovációs projektek támogatása

Kutatásunk során elsősorban az informatikai és innovációs projektek logikai tervezésére használható módszereket vizsgáltuk, hasonlítottuk össze, továbbá a meglévő módszerek hiányosságainak kiküszöbölése érdekében új módszereket dolgoztunk ki elsősorban az említett projekt típusok tervezési fázisának támogatására. E tanulmány kutatásunk alapjait, alapvető eredményeinket tartalmazza. A továbbiakban bemutatjuk, milyen hagyományos módszerek léteznek a projektek tervezésére, ütemezésére, mely módszerek milyen esetekben, milyen projekt típusoknál használhatók, milyen hiányosságaik vannak. Az áttekintést követően részletesen ismertetjük az általunk kidolgozott mátrixos módszer alapjait, majd bemutatjuk az alkalmazását egy egyszerű példa segítségével.

## A hagyományos projekttervezési módszerek hiányosságai

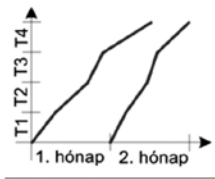
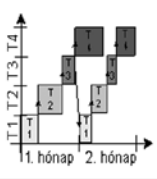
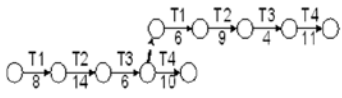

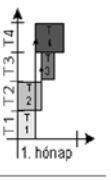
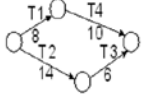


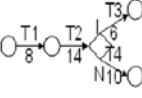
A mai napig számos projekttervezési technika látott napvilágot, a sávós ütemtervtől (Gantt, 1919), a ciklogram (Line-of-Balance) módszeren át (Al Sarraj, 1990; Arditi et al., 2001) a hálós tervezésig. (Kelley – Walker, 1959; Fondahl, 1961; Fulkerson, 1962; Pritsker, 1966; Khoo et al., 2003; PMI, 2006.). E technikáknak, előnyeik mellett, komoly hiányosságaik is vannak, amelyek miatt bizonyos típusú projektekben egyáltalán nem, vagy csak nagyon nehézkesen alkalmazhatók.

A ciklogram alkalmazása során feltételezzük, hogy a tevékenységeket egymás után, „lineárisan” hajtjuk végre. Ezt a technikát kiválóan lehet alkalmazni akkor, ha bizonyos tevékenységeket időben eltolva többször végre kell hajtani (például autópálya-építés, metróépítés során jelentkező munkálatok stb.). A ciklogram-módszer legnagyobb hiányossága azonban, hogy rendkívül nehezen kezelhető vele a tevékenységek párhuzamos végrehajtása (1. táblázat).

A sávós ütemtervekkel a legtöbb építési, illetve beruházási projekt modellezhető, azonban ha a tevékenységek közötti kapcsolatokat (rákövetkezési relációkat) nem vesszük figyelembe, nem jelöljük, akkor nem láthatjuk, hogy egy-egy tevékenység csúszása milyen módon változtatja a többi tevékenység kezdési idejét. Hátránya továbbá ennek a módszernek, hogy nagyon nehéz kezelni velük az olyan kutatási projekteket, amelyeknek különböző kimenetelei is lehetnek (1. táblázat).

Bár a hálótervezési módszerekkel az előbb említett nehézségek kiküszöbölhetők, további problémák vetődnek fel bizonyos, például termékfejlesztési, innovációs, illetve szoftverfejlesztési projektek esetén. A legtöbb hálótervezési módszer nem kezeli azokat az ún. körfolyamatokat, amelyek a projekt során többször is ismétlődhetnek. További hiányosságuk, hogy a termékfejlesztési, szoftverfejlesztési projekt esetében

Projekttervezési módszerek összehasonlítása

| Projekt jellege (példa)                            | Ciklogram   | Sávos ütemterv  | Háló  |
|--|---|---|---|
| Speciális építési projektek (pl. autópálya-építés) |  <p>2 tevékenység sor végrehajtásának modellezése.</p> |  <p>A Gantt-diagramban nyilakkal jelezhetjük a függőséget</p>                |  <p>CPM-háló</p> <p>A 2. tevékenység sor csak akkor indulhat, ha az elsőből megvalósult a T3-as tevékenység</p> |
| Beruházási projektek                               |    |  <p>A Gantt-diagram képes megjeleníteni a párhuzamosan futó folyamatokat</p> |  <p>CPM-háló</p>   |
| Kutatási projektek                                 |   |   |  <p>GERT-háló tevékenység-nyíl típusú változata.</p>  |

nem kezelnek olyan eseteket sem, amikor bizonyos tevékenységeket – az idő szűkössége miatt – elhagynak a projektből. Számos tanulmányban említik a projektek során felmerülő véletlen hatásokat (Szabó – Dancsecz, 2009), melyeket szintén nem tud megfelelően kezelni a hálótervezési módszerek többsége.

Az eddigiekből is látszik, hogy nem találunk olyan módszert, amely bármely projekt esetén alkalmas lehet a projekttervezési feladatok támogatására. Bár univerzális projekttervezési módszer egyelőre nem létezik, a „fejlettebb” projekttervezési módszerektől elvárjuk azt, hogy azokra a feladatokra, amelyekre a „fejletlenebb” módszereket alkalmazni tudtuk, ezeket a módszereket is használni tudjuk. Ezenkívül olyan problémákat is képesek legyünk velük megoldani, amelyeket a „fejletlenebb” módszerekkel nem tudunk kezelni. Bár vannak olyan projektek, amikor valamennyi módszer használható, mégis az egyszerűbb kezelhetőség miatt sokszor a „fejletlenebb” módszerek alkalmazása indokolt.

Az általunk kifejlesztett mátrixos eljárással valamennyi hálótervezési eljárás modellezhető, továbbá a módszerünk segítségével olyan projektek is támogathatók, amelyekre eddig még nem született hálótervezési eljárás.

### Projekttervezés mátrixokkal

A hálótervezési módszerek mellett, elsősorban termékfejlesztési projektek ütemezésénél, egy másik eljárás is előtérbe került. A Design/Dependency Structure Matrix (DSM) módszerben (Steward, 1981) a projekt tevékenységeit egy mátrix sorai, illetve oszlopai reprezentálják. Ezt a módszert eredetileg rendszermodellezésre használták, innen származik a Design Structure Matrix elnevezés, azonban projektek ütemezésére is alkalmas, ebben az esetben függőségi mátrixnak (Dependency Structure Matrix) nevezzük. Bár az első DSM-mátrixokat még rendszermodellezésre, a rendszerelemek jellemzésére alkalmazták, az évek során a Steward által elsőként használt DSM-megközelítés (Steward, 1981) módosult. A Massachusetts Institute of Technology kutatói (Eppinger et al., 1994) Bostonban kiterjesztették a DSM-módszert tevékenységek közötti kapcsolatok kezelésére is, így ez a módszer alkalmassá vált projektek ütemezésére is. A DSM-módszer 3 alapkapcsolatot kezel a tevékenységek között. Ezek a soros kapcsolatok, párhuzamos kapcsolatok, illetve az iteratív kapcsolatok. A kapcsolatokat egy ún. adjacencia mátrixban „X” jelöli. A 2. táblázatban látható egyszerű példa alapján a soros kapcsolatnál

A után következik B, ezt jelöli az „X”; párhuzamos esetben nincs köztük kapcsolat, tehát nem kell megjeleníteni semmit a mátrixban; iteratív kapcsolat esetén pedig A-B és B-A között is van kapcsolat, ahogy a mátrixban is látható.

esetekben össze is tudjuk vonni őket egy tevékenységbe (dsmweb.org; Gebala – Eppinger, 1991).

A DSM-mátrixok segítségével a projektek részeit, fázisait, moduljait is el tudjuk különíteni egymástól. Ebben az esetben minimálisan összefüggő részgráfokat keresünk, ezt a módszert DSM-mátrixok *klaszterezésének* is nevezik (Thebeau, 2001; Meehan et al., 2007) (2. ábra).

2. táblázat

Elemi tevékenységkapcsolatok (dsmweb.org) (Xiao et al., 2007)

| Soros kapcsolat |   |   | Párhuzamos kapcsolat |   |   | Iteratív kapcsolat |   |   |
|-----------------|---|---|----------------------|---|---|--------------------|---|---|
| ↑               | A | B | ↑                    | A | B | ↑                  | A | B |
| A               |   | X | A                    |   |   | A                  |   | X |
| B               |   |   | B                    |   |   | B                  | X |   |

Az előző példák elsősorban a logikai tervezés segítségét mutatták. Ez a módszer azonban nemcsak logikai tervezésre, hanem idő-, költség- és erőforrás-tervezésre, illetve -újratervezésre is alkalmas (Khoo et al., 2003; Yan et al., 2002; Huang – Chen, 2006; Rick et al., 2006). Ekkor a diagonálisba vagy külön oszlopba fel lehet tüntetni a tevékenység idő- és/vagy erőforrás-szükségeit is, a kapcsolatoknál pedig számokkal jelölni lehet a tevékenységek közötti késleltetéseket.

3. táblázat

Tevékenységek (topologikus) sorba rendezése

| ↑ | A | B | C | D | E |
|---|---|---|---|---|---|
| A |   |   | X |   |   |
| B |   |   |   | X | X |
| C |   |   |   |   |   |
| D | X |   |   |   |   |
| E | X |   | X |   |   |

Kiinduló DSM-mátrix

| ↑ | B | D | E | A | C |
|---|---|---|---|---|---|
| B |   | X | X |   |   |
| D |   |   |   | X |   |
| E |   |   |   | X | X |
| A |   |   |   |   | X |
| C |   |   |   |   |   |

Felső háromszögbe rendezett DSM-mátrix

Tevékenység-csomópontú logikai háló

A hálótervezési ábrázolásmódoz képest új elem az iteratív kapcsolatok megjelenítése. Az iteratív kapcsolatoknál jelöljük, hogy A és B tevékenység-sorra többször vissza kell térni. Az ilyen elemek detektálása fontos lehet, mert ez az iteráció a projekt csúszásához vezethet. Egy ilyen iterációban, körfolyamatban természetesen több tevékenység is részt vehet. A mátrixos ábrázolásnál fontos lehet a tevékenységsorrendek megállapítása is. Ezt a tevékenységek átrendezésével érhetjük el. Ha a projekt nem tartalmaz körfolyamatot, akkor topologikusan rendezhető, vagyis a projekt DSM-mátrixa ún. felsőháromszög-mátrixba rendezhető (3. táblázat). (A szakirodalomban ezeket az eljárásokat *sequencing-módszernek* nevezik (Eppinger et al., 1994; Danilovic – Browning, 2007) (3. táblázat).

Ha a projekt tartalmaz körfolyamatot, akkor a felső háromszögbe rendezés nem lehetséges. Ekkor célunk, hogy a diagonális alatt jelölt kapcsolatokat a tevékenységek átrendezésével a mátrix főátlójához, diagonálisához közelítsük, ez a módszer a *particionálás* (Chen – Lin, 2002). Erre mutat egy példát az 1. ábra.

A módszer továbbfejlesztéseként nemcsak detektálni tudjuk a körfolyamatokat, hanem bizonyos

Tevékenységek átrendezése, körfolyamatok detektálása (dsmweb.org)

| ↑ | A | B | C | D | E | F | G |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A |   |   | X |   |   |   |   |
| B |   |   | X | X |   |   |   |
| C | X |   |   |   | X |   |   |
| D | X |   |   |   |   |   | X |
| E |   |   |   |   |   | X |   |
| F |   |   | X | X |   |   | X |
| G |   | X | X |   |   |   |   |

Kiinduló mátrix

| ↑ | F | B | D | G | C | A | E |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| F |   |   |   | X | X |   | X |
| B |   |   | X |   | X |   |   |
| D |   |   |   | X |   | X |   |
| G |   | X |   |   | X |   |   |
| C |   |   |   |   |   | X | X |
| A |   |   |   |   | X |   |   |
| E |   |   |   |   |   |   |   |

Particionált mátrix

2. ábra

Tevékenységek átrendezése, projektmodulok detektálása (dsmweb.org)

| ↑ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   | X |   |
| 2 | X |   | X | X |   |   | X |
| 3 |   |   |   | X |   |   | X |
| 4 |   | X | X |   | X |   | X |
| 5 | X |   |   | X |   | X |   |
| 6 | X |   |   |   | X |   |   |
| 7 |   | X | X | X |   |   |   |

Kiinduló mátrix

| ↑ | 1 | 6 | 5 | 4 | 2 | 3 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   | X |   |   |   |   |   |
| 6 | X |   | X |   |   |   |   |
| 5 | X | X |   | X |   |   |   |
| 4 |   |   | X |   | X | X | X |
| 2 | X |   |   | X |   | X | X |
| 3 |   |   |   | X |   |   | X |
| 7 |   |   |   | X | X | X |   |

Klaszterezett mátrix

## Bizonytalan kapcsolatok kezelése

Az eddig bemutatott, szakirodalomban fellelhető DSM-módszereket alkalmazták ütemezésre (Chen et al., 2003), valamint erőforrás-korlátos projektütemezési problémák megoldására is (Yan et al., 2002). A módszer hátránya azonban, hogy a Steward-féle bináris DSM csak szigorú megelőzési kapcsolatokat kezel (egy tevékenység vagy függ, vagy nem függ más tevékenységtől), nem nyújt további információt az interakció/kölcsönhatás/kapcsolat természetéről, így pl. nem kezelhető ezzel a módszerrel az 1. táblázatban bemutatott döntési ponttal rendelkező kutatási projekt.

Későbbi kutatások (Yassine et al., 1999; Tang et al., 2009) azonban rámutattak, hogy a mátrixban nemcsak biztos (determinisztikus) kapcsolatok jelölésére van mód, lehetőség van a kapcsolaterősség mértékének jelölésére is. Ezt a módszert Numerikus DSM-módszernek (NDSM) nevezik, az „X”-ek helyett számokat írnak. Az NDSM-módszer alkalmazása során megjeleníthetjük két tevékenység közötti függőség fokát. Ez lehetővé teszi például egy visszacsatolási hurok valószínűségének megjelenítését, ezáltal prioritások képezhetők a fontos iterációk között a folyamat tervezésében (dsmweb.org). Ez a leírás tulajdonképpen kapcsolati szinten kezeli a rákövetkezési relációk közötti bizonytalanságot. Hogyan lehet a kapcsolatok bizonytalanságát felderíteni? A tevékenységek függőségi viszonyát meghatározhatják korábbi projekt tapasztalatok (Tang et al., 2009), de akár szakértői vélemények is (Yassine et al., 1999).

Számos algoritmust készítettek a lehetséges visszacsatolások felderítésére bináris és numerikus DSM esetén is. Nem foglalkoztak azonban azzal, hogy attól függően, hogy egy bizonytalan kapcsolat létezik, vagy sem, két külön projektstruktúrát kaphatunk.

## Lehetséges projektstruktúrák meghatározása

Létrehoztunk egy eljárást a lehetőségek legenerálására, melyet *sztochasztikus hálótervezési módszernek* (SNPM – Stochastic Network Planning Method) neveztünk el (Kosztján – Fejes – Kiss, 2008), utalva arra, hogy eredményül több projekthálót is kaphatunk. (A bizonytalan kapcsolatot „?”-lel jelöltük.) (4. táblázat)

Már a NDSM-módszernél is utaltak (Tang et al., 2009) arra, hogy a tevékenységek közötti függőségi fokokat va-

lamiféleképpen osztályozzák. A numerikus DSM értékei a diagonálison kívüli cellákban többek között a tevékenységek közötti függőségek relatív fontosságát is reprezentálhatják (Yassine et al., 1999; Browning – Eppinger, 2002). (Üres cella értéke nulla, ami azt mutatja, hogy a tevékenységek között nincsen függőség.) A diagonális értékek a tevékenység elvégzésének idejét jelzik.

Az általunk kifejlesztett SNPM-módszerben mi is 0-val vagy üres cellával jelöltük, ha két tevékenység között *nincs* függőség; 1-sel, ha két tevékenység között *biztos* rákövetkezési reláció van. Ha két tevékenység között a kapcsolat erőssége 0 és 1 között van, akkor azt mondjuk, hogy a tevékenységek között *bizonytalan* kapcsolat áll fenn. A NDSM-módszernél a tevékenységek közötti kapcsolatokat különböző kategóriákba sorolták (például alacsony, közepes vagy magas függőség), így tettek némi különbséget köztük (dsmweb.org). Ha a kapcsolat függőségi foka (erőssége) helyett azt mondjuk, hogy a kapcsolatok súlyszámai a kapcsolatok valószínűségét jelölik, és ezt **A** és **B** tevékenység esetén  $p_{(A,B)} \in [0,1]$ -gyel jelöljük, akkor  $1-p_{(A,B)}$  itt annak a valószínűségét jelöli, hogy e két tevékenység nincs kapcsolatban egymással.

Ha  $1-p_{(A,B)}=p_{(A,B)}=0,5$ , akkor azt mondjuk, hogy a két tevékenység közötti kapcsolat *indifferens*. Ha pl.  $p_{(A,B)}=0,5$ , akkor a 4. táblázat esetén ugyanannyi a valószínűsége annak, hogy **A** és **B** tevékenységet sorosan vagy párhuzamosan hajtjuk végre.

Valószínűségként akkor kezelhetjük a tevékenységek közötti kapcsolatot, ha a lehetséges (korábban már hasonló projekteknel megvalósított) technológiai sorrendekre vonatkozóan rendelkezésünkre áll valamilyen a priori információ (ebben az esetben *objektív* valószínűségekről beszélhetünk), illetve esetlegesen több szakértői vélemény alapján alakítottuk ki a lehetséges technológiai kapcsolatokat (ebben az esetben *szubjektív* valószínűségekkal dolgozunk). A Numerikus DSM-módszer ez utóbbi logikát követte. A szakértői véleményeket egy analitikus hierarchikus módszer (AHP) segítségével összegezték (Chen – Lin, 2002).

4. táblázat

Meghatározható projektváltozatok

| Numerikus DSM/SNPM   | Bináris DSM   | Tevékenységsomópontú (AoN) háló |   |   |   |   |   |   |  |  |   |   |   |   |  |   |   |  |  |  |
|--|---|---------------------------------|---|---|---|---|---|---|--|--|---|---|---|---|--|---|---|--|--|--|
| <table border="1"> <tr><td>↑</td><td>A</td><td>B</td></tr> <tr><td>A</td><td></td><td>?</td></tr> <tr><td>B</td><td></td><td></td></tr> </table> | ↑   | A                               | B | A |   | ? | B |   |  | <table border="1"> <tr><td>↑</td><td>A</td><td>B</td></tr> <tr><td>A</td><td></td><td>X</td></tr> <tr><td>B</td><td></td><td></td></tr> </table> | ↑ | A | B | A |  | X | B |  |  |  |
| ↑  | A   | B                               |   |   |   |   |   |   |  |  |   |   |   |   |  |   |   |  |  |  |
| A  |   | ?                               |   |   |   |   |   |   |  |  |   |   |   |   |  |   |   |  |  |  |
| B  |   |                                 |   |   |   |   |   |   |  |  |   |   |   |   |  |   |   |  |  |  |
| ↑  | A   | B                               |   |   |   |   |   |   |  |  |   |   |   |   |  |   |   |  |  |  |
| A  |   | X                               |   |   |   |   |   |   |  |  |   |   |   |   |  |   |   |  |  |  |
| B  |   |                                 |   |   |   |   |   |   |  |  |   |   |   |   |  |   |   |  |  |  |
|  | <table border="1"> <tr><td>↑</td><td>A</td><td>B</td></tr> <tr><td>A</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>B</td><td></td><td></td></tr> </table> | ↑                               | A | B | A |   |   | B |  |  |   |   |   |   |  |   |   |  |  |  |
| ↑  | A   | B                               |   |   |   |   |   |   |  |  |   |   |   |   |  |   |   |  |  |  |
| A  |   |                                 |   |   |   |   |   |   |  |  |   |   |   |   |  |   |   |  |  |  |
| B  |   |                                 |   |   |   |   |   |   |  |  |   |   |   |   |  |   |   |  |  |  |

A projektszakértői mátrix által meghatározható projektváltozatok

| PEM  | NDSM/SNPM  | DSM | Háló |   |   |   |   |  |   |  |   |   |   |   |  |   |   |  |  |  |   |   |   |   |  |   |   |  |  |   |   |   |   |  |  |   |  |  |  |
|--|--|-----|------|---|---|---|---|--|---|--|---|---|---|---|--|---|---|--|--|--|---|---|---|---|--|---|---|--|--|---|---|---|---|--|--|---|--|--|--|
| <table border="1"> <tr><td>↑</td><td>A</td><td>B</td></tr> <tr><td>A</td><td>X</td><td>?</td></tr> <tr><td>B</td><td></td><td>?</td></tr> </table> | ↑  | A   | B    | A | X | ? | B |  | ? | <table border="1"> <tr><td>↑</td><td>A</td><td>B</td></tr> <tr><td>A</td><td></td><td>?</td></tr> <tr><td>B</td><td></td><td></td></tr> </table> | ↑ | A | B | A |  | ? | B |  |  | <table border="1"> <tr><td>↑</td><td>A</td><td>B</td></tr> <tr><td>A</td><td></td><td>X</td></tr> <tr><td>B</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>↑</td><td>A</td><td>B</td></tr> <tr><td>A</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>B</td><td></td><td></td></tr> </table> | ↑ | A | B | A |  | X | B |  |  | ↑ | A | B | A |  |  | B |  |  |  |
| ↑  | A  | B   |      |   |   |   |   |  |   |  |   |   |   |   |  |   |   |  |  |  |   |   |   |   |  |   |   |  |  |   |   |   |   |  |  |   |  |  |  |
| A  | X  | ?   |      |   |   |   |   |  |   |  |   |   |   |   |  |   |   |  |  |  |   |   |   |   |  |   |   |  |  |   |   |   |   |  |  |   |  |  |  |
| B  |  | ?   |      |   |   |   |   |  |   |  |   |   |   |   |  |   |   |  |  |  |   |   |   |   |  |   |   |  |  |   |   |   |   |  |  |   |  |  |  |
| ↑  | A  | B   |      |   |   |   |   |  |   |  |   |   |   |   |  |   |   |  |  |  |   |   |   |   |  |   |   |  |  |   |   |   |   |  |  |   |  |  |  |
| A  |  | ?   |      |   |   |   |   |  |   |  |   |   |   |   |  |   |   |  |  |  |   |   |   |   |  |   |   |  |  |   |   |   |   |  |  |   |  |  |  |
| B  |  |     |      |   |   |   |   |  |   |  |   |   |   |   |  |   |   |  |  |  |   |   |   |   |  |   |   |  |  |   |   |   |   |  |  |   |  |  |  |
| ↑  | A  | B   |      |   |   |   |   |  |   |  |   |   |   |   |  |   |   |  |  |  |   |   |   |   |  |   |   |  |  |   |   |   |   |  |  |   |  |  |  |
| A  |  | X   |      |   |   |   |   |  |   |  |   |   |   |   |  |   |   |  |  |  |   |   |   |   |  |   |   |  |  |   |   |   |   |  |  |   |  |  |  |
| B  |  |     |      |   |   |   |   |  |   |  |   |   |   |   |  |   |   |  |  |  |   |   |   |   |  |   |   |  |  |   |   |   |   |  |  |   |  |  |  |
| ↑  | A  | B   |      |   |   |   |   |  |   |  |   |   |   |   |  |   |   |  |  |  |   |   |   |   |  |   |   |  |  |   |   |   |   |  |  |   |  |  |  |
| A  |  |     |      |   |   |   |   |  |   |  |   |   |   |   |  |   |   |  |  |  |   |   |   |   |  |   |   |  |  |   |   |   |   |  |  |   |  |  |  |
| B  |  |     |      |   |   |   |   |  |   |  |   |   |   |   |  |   |   |  |  |  |   |   |   |   |  |   |   |  |  |   |   |   |   |  |  |   |  |  |  |
|  | <table border="1"> <tr><td>↑</td><td>A</td></tr> <tr><td>A</td><td></td></tr> </table> | ↑   | A    | A |   |   |   |  |   |  |   |   |   |   |  |   |   |  |  |  |   |   |   |   |  |   |   |  |  |   |   |   |   |  |  |   |  |  |  |
| ↑  | A  |     |      |   |   |   |   |  |   |  |   |   |   |   |  |   |   |  |  |  |   |   |   |   |  |   |   |  |  |   |   |   |   |  |  |   |  |  |  |
| A  |  |     |      |   |   |   |   |  |   |  |   |   |   |   |  |   |   |  |  |  |   |   |   |   |  |   |   |  |  |   |   |   |   |  |  |   |  |  |  |

5. táblázat

bizonytalan lehet, hogy mely tevékenységeket sikerül végrehajtani. Az általunk kifejlesztett PEM-mátrix (Kiss – Kosztyán, 2009a,b) diagonálisában a tevékenységek végrehajtásának fontosságát/valószínűségét is jelölni tudjuk, míg a diagonálon kívüli cellákban a tevékenységek közötti lehetséges kapcsolatokat jelenítjük meg. A kapcsolatok besorolásához hasonlóan 1 vagy „X” jelöli a *biztosan végrehajtandó* tevékenységeket. 0 és 1 közötti értékkel jelöljük a *bizonytalan* vagy *elhagyható* tevékenységeket. (A bizonytalan kapcsolatot a diagonálon kívül,

Ha nem a valószínűségi leírás mellett döntünk, akkor is beszélhetünk a tevékenységek közötti kapcsolat függőségi fokáról, amelyet a kapcsolat erősségének is nevezünk. A és B tevékenység közötti függőségi fok megmutatja, mennyire fontos, hogy A tevékenységet B kövesse.

A mi modellünkben a kapcsolat erőssége és/vagy valószínűsége 0 és 1 között bármilyen értéket felvehet. Bár a bemutatandó módszerünk szempontjából hasonlóképpen kezelhetők azok a mátrixok, amelyeknél a diagonálon kívüli 0 és 1 közötti számok a kapcsolatok valószínűségét, illetve a kapcsolat erősségét jelölik, mivel tartalmilag mást jelentenek, megkülönböztetjük ezt a két esetet egymástól, és másképpen is jelöljük őket.

Az SNPM-módszer továbbfejlesztett változatában, melyet *projektszakértői mátrixnak* nevezünk el (PEM – Project Expert Matrix), már nemcsak a tevékenységek közötti kapcsolatok lehetnek bizonytalanok, sztochasztikusak, hanem a projektben végrehajtandó tevékenységek előfordulása is.

Ahogy a bevezetőben is utaltunk arra, vannak olyan (pl. informatikai, innovációs) projektek, ahol az is

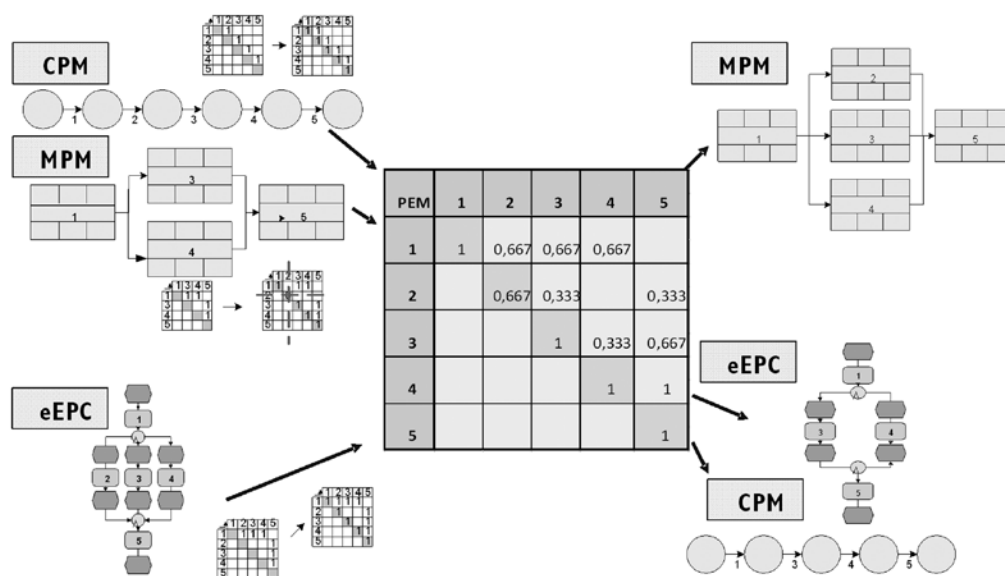
illetve a bizonytalan tevékenységelfordulást az átlóban „?”-lel jelöltük.) (5. táblázat)

A korábbi projektek logikai tervei „összegezhető” a projektszakértői mátrixban (pl. a logikai tervek alapján készített DSM-mátrixok egyszerű/súlyozott átlagolással megadhatnak egy PEM-mátrixot, ha az átlókba is 1-eket írunk). Ugyanígy „összegezhető” a projekttervező szakemberek projekttervei is. A kapcsolatok, illetve a tevékenységek előfordulásának átlagolását mutatja a 3. ábra. Ebből a PEM-mátrixból pedig meghatározhatók a lehetséges projektek.

3. ábra

A korábbi sikeres projektek logikai hálóinak „összezése” egy projekt szakértői mátrixba, majd ebből néhány lehetséges projektváltozat meghatározása (Kosztyán – Kiss, 2009a)

(CPM = Critical Path Method, MPM = Metra Potential Method, eEPC = extended Event-driven Process Chain)



A PEM-mátrixok segítségével bármely hálótervezési probléma modellezhető, továbbá a bizonytalan kapcsolatok, illetve lehetséges tevékenységmegvalósítások segítségével olyan projekttervek is modellezhetők, amelyek a korábbi hálótervezési módszerekkel nem voltak lehetségesek. Ezt mutatja be az alábbi táblázat. Mivel a feladat egy döntési helyzetet tartalmaz, ezt a mátrixban az 'x' mellett az alternatív tevékenység fel-tüntetésével jelöltük. Az 'x' a XOR (kizárólagos vagy) műveletre utal (6. táblázat).

**A hálótervezési eljárások és a projektszakértői mátrix összehasonlítása**

| Hálótervezési eljárások  | PEM  |        |        |    |    |    |  |     |     |    |     |        |     |    |  |  |        |
|--|--|--------|--------|----|----|----|--|-----|-----|----|-----|--------|-----|----|--|--|--------|
| <p>GERT-háló<br/>(T1 tevékenység után 0,7 valószínűséggel T2; 0,3 valószínűséggel T3 következik)</p> | <table border="1"> <thead> <tr> <th>PEM</th> <th>T1</th> <th>T2</th> <th>T3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>T1</th> <td></td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <th>T2</th> <td></td> <td>0,7xT3</td> <td></td> </tr> <tr> <th>T3</th> <td></td> <td></td> <td>0,3xT2</td> </tr> </tbody> </table>     | PEM    | T1     | T2 | T3 | T1 |  | 1   | 1   | T2 |     | 0,7xT3 |     | T3 |  |  | 0,3xT2 |
| PEM  | T1   | T2     | T3     |    |    |    |  |     |     |    |     |        |     |    |  |  |        |
| T1   |  | 1      | 1      |    |    |    |  |     |     |    |     |        |     |    |  |  |        |
| T2   |  | 0,7xT3 |        |    |    |    |  |     |     |    |     |        |     |    |  |  |        |
| T3   |  |        | 0,3xT2 |    |    |    |  |     |     |    |     |        |     |    |  |  |        |
|  | <table border="1"> <thead> <tr> <th>PEM</th> <th>T1</th> <th>T2</th> <th>T3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>T1</th> <td></td> <td>0,1</td> <td>0,8</td> </tr> <tr> <th>T2</th> <td>0,2</td> <td>0,3</td> <td>0,7</td> </tr> <tr> <th>T3</th> <td></td> <td></td> <td>0,8</td> </tr> </tbody> </table> | PEM    | T1     | T2 | T3 | T1 |  | 0,1 | 0,8 | T2 | 0,2 | 0,3    | 0,7 | T3 |  |  | 0,8    |
| PEM  | T1   | T2     | T3     |    |    |    |  |     |     |    |     |        |     |    |  |  |        |
| T1   |  | 0,1    | 0,8    |    |    |    |  |     |     |    |     |        |     |    |  |  |        |
| T2   | 0,2  | 0,3    | 0,7    |    |    |    |  |     |     |    |     |        |     |    |  |  |        |
| T3   |  |        | 0,8    |    |    |    |  |     |     |    |     |        |     |    |  |  |        |

Természetesen ebben az esetben is jelölni lehet a tevékenységek idő-, költség- és erőforrás-szükségleteit a mátrix diagonálisában, illetve a diagonálon kívüli elemeknél a tevékenységek közötti függőség fokán túl az esetleges késleltetéseket is. Ezt mutatja a 7. táblázatban található kiterjesztett projektszakértői mátrix.

**A projekt szakértői mátrix kiterjesztése**

| ePEM | A tevékenység                      |                | B tevékenység                      |                |
|------|------------------------------------|----------------|------------------------------------|----------------|
| A    | Fontosság                          | Időigény       | Kapcsolat-erősség/<br>valószínűség | Késleltetés    |
|      | Költségigény                       | Erőforrásigény |                                    |                |
| B    | Kapcsolat-erősség/<br>valószínűség | Késleltetés    | Fontosság                          | Időigény       |
|      |                                    |                | Költségigény                       | Erőforrásigény |

**A projektszakértői mátrix alkalmazási lehetőségei**

Ha a PEM diagonálisába írt számok a megvalósítás prioritását, fontosságát jelölik, valamint adottak a tevékenységek költség-, idő- és erőforrás-szükségei, akkor értelmezhetők az alábbi feladatok:

1. Egy adott idő-, költség- és erőforrás-keretet nem túllépve határozzuk meg azt a projektváltozatot, amelyik a legtöbb végrehajtandó tevékenységet tartalmazza!

6. táblázat

2. Határozzuk meg a leg-rövidebb átfutási idővel rendelkező, adott költség- és erőforráskeretet nem túllépő projektváltozatot!

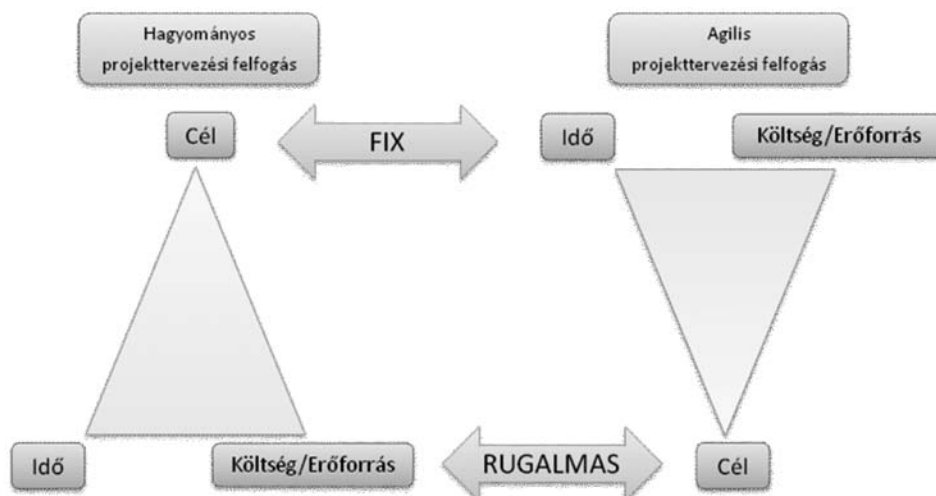
Természetesen ezeken kívül további feladatok is definiálhatók. Azonban mi most e kettőre fókuszálunk. Az első feladat elsősorban informatikai fejlesztési projekteknél alkalmazott ún. agilis projekttervezés esetén lehet érdekes. A második feladat pedig termékfejlesztési projekteknél segítheti a projektmenedzserek munkáját. Ebben a tanulmányban az első problémára mutatunk egy megoldást, egy későbbi tanulmányban pedig a második problémakörre fókuszálunk. Az informatikai projekteknél alkalmazott agilis projekttervezési technika „a feje tetejére állítja” a projekttervezés céljáról, korlátairól alkotott képünket. Míg a hagyományos projekttervezés során a megvalósítás célja, illetve az elvégzendő tevékenységek adottak, feladatunk pedig a lehető legkisebb költséggel, erőforrás- és időigénnyel rendelkező projekt meghatározása,

7. táblázat

addig az agilis projekteknél a korlátot az idő, a költség és az erőforrás jelenti, míg a cél a lehető legtöbb tevékenység megvalósítása. A hagyományos és az agilis projektek közötti különbséget a 4. ábra szemlélteti.

Az agilis projekttervezés módszertani támogatása még meglehetősen hiányos. Hagyományos hálótervezési módszerek alkalmazása

**Az agilis és a hagyományos projekttervezési felfogás összehasonlítása**  
(Dalcher, 2009)



meglehetősen nehézkes, hiszen nem tudjuk meghatározni/kiválasztani a projektből esetlegesen elhagyható tevékenységeket. Az előbb bemutatott projektszakértői mátrix azonban segítséget nyújthat a projektet szervező szakemberek számára a tevékenységek végrehajtási fontosságának megállapítására, az esetlegesen elhagyható tevékenységek meghatározására.

Az informatikai szoftverfejlesztési projektek elemzési fázisában gyakran alkalmazott módszer az ún. *Moszkva-elemzés* (MoSCoW Analysis) (Tierstein, 1977). A Moszkva-elemzés 4 kategóriába sorolja a tevékenységeket, ahogy az 5. ábrán is látható. Az egyszerűbb áttekinthetőség kedvéért az M, S, C és W betűkkel hivatkozunk az egyes kategóriákra. E módszer során azonosítjuk azokat a tevékenységeket, amelyeket mindenképpen végre kell hajtaniuk. „M”-mel jelöljük ezeket a tevékenységeket. (Az „M” az angol *Must have* kifejezésből adódik.) A következő kategóriába azon tevékenységeket soroljuk, amelyek ugyan nem képezik a szerződés feltételeinek a részét, de akár egy későbbi módosítással könnyen megvalósíthatók, másrészt hasznos tevékenységeket tartalmaznak. „S”-sel jelöljük ezeket a tevékenységeket. (Az „S” az angol *Should have* kifejezésből adódik.) Ilyen lehet pl. két meglévő szoftver-/információs rendszer között megvalósítandó adatátviteli interfészprogram, vagy egy-egy olyan tevékenység elvégzése, amelynek hiányában az információs rendszer ugyan kezelhető, de az új tevékenység megléte megkönnyíti a rendszer kezelését.

A következő csoport azon tevékenységek listája, amelyeket ugyan meg lehet valósítani, de vagy túl sok költséget/erőforrást igényelnek, vagy megvalósításuk túl sok ideig tart. Ezek a „C”-vel jelölt tevé-

kenységek, mely rövidítés az angol *Could have* kifejezésből származik. A Moszkva-elemzés nemcsak azokra a tevékenységekre terjed ki, amelyeknek biztosan el kell készülniük („M”-mel jelölt tevékenységek), illetve ha a költség-, idő-, erőforráskelet engedni, akkor elkészülnek („S”-sel, „C”-vel jelölt tevékenységek), hanem azokra a tevékenységekre is, amelyek ebben a projektben biztosan nem készülnek el, ezek a „W”-vel jelölt tevékenységek. (A „W” itt az angol *Won't have* kezdőbetűjét jelöli.)

A tevékenységek (relatív) fontosságának meghatározása során mi is ezt a felosztási elvet követjük. A kötelezően végrehajtandó tevékenységek (relatív) fontosságát 1-gyel jelöljük (M). Azoknak a tevékenységeknek a relatív fontosságát, amelyek ugyan a szerződésben nem szerepelnek, de viszonylag kis idő-, költség-, erőforrás-ráfordítással megvalósíthatók, és ezáltal a szakértők a lehetőség szerint megvalósítandó (should have) kategóriába sorolták, 0,5-nél nagyobb értéket rendelünk (S). A megvalósítható, de magas költség-, idő- és erőforrás-igényű tevékenységek végrehajtásához 0,5 vagy az alatti relatív fontosság rendelhető (could have kategória) (C). Azokat a tevékenységeket, amelyeket nem szükségszerűen kell végrehajtaniuk, 0-val jelöljük a mátrixban (W). Végrehajtásának relatív fontosságát költség-haszon elemzéssel is meghatározhatjuk. Az ebben a projektben biztosan el nem készülő tevékenységek végrehajtásának (relatív) fontossága 0. A tevékenységek felosztását szemlélteti az 5. ábra.

A tevékenységek közötti kapcsolatok között szintén megengedjük a bizonytalanságot reprezentáló 0 és 1 közötti kapcsolaterősséget. Ha egy tevékenységlistában **A** tevékenységet követi **B**, valamint az **A** és **B** tevékenység közötti kapcsolat erőssége 1, akkor azt mondjuk, hogy **A** és **B** tevékenység között *biztos rákövetkezési reláció* van, vagyis **A** tevékenység végrehajtása biztosan megelőzi **B**-t. Ha a kapcsolat erősségének értéke 0 **A** és **B** tevékenység között, akkor azt mondjuk, hogy *nincs megelőzési reláció* **A** és **B** tevékenység között.  $p_{(A,B)} \in ]0,1[$  értékű kapcsolaterősségnél **A** és **B** tevékenység között  $p_{(A,B)} \in ]0,1[$  valószínűséggel van kapcsolat, és  $1-p_{(A,B)} \in ]0,1[$  valószínűséggel nincs. Az ilyen kapcsolatokat a továbbiakban *bizonytalan kap-*

5. ábra

**Moszkva-elemzés (MoSCoW Analysis)  
eredményeképpen létrehozott tevékenységkategóriák és a tevékenységekhez  
rendelt relatív végrehajtási fontosságok**



csolatoknak nevezzük. Ha ilyen kapcsolat van **A** és **B** tevékenység között, akkor a 4. táblázatban látható módon **A** és **B** tevékenység  $(p_{(A,B)} \in ]0,1[$  valószínűséggel) sorosan és  $(1-p_{(A,B)} \in ]0,1[$  valószínűséggel) párhuzamosan is végrehajtható.

Módszerünk ismertetéséhez szükségünk van még két fogalom bevezetésére. Az egyik egy *projektváltozat végrehajtásának, relatív prioritásának/valószínűségének meghatározására szolgál*. Ez egy projektváltozat PEM-mátrixának diagonálisban szereplő tevékenység végrehajtási fontosságának/valószínűségének (számtani/geometriai) átlaga. Számtani átlagot akkor célszerű alkalmazni, ha a diagonálisba beírt számok végrehajtási fontosságot reprezentálnak. Geometriai átlagot valószínűségek esetén alkalmazunk. Ha egy **A** tevékenység végrehajtásának valószínűsége  $p_A$ , végrehajtási fontossága  $\rho_A$ , akkor, ha ezeket a tevékenységeket nem hajtjuk végre, akkor fontosságának/valószínűségének egy mínusz egyszeresét vesszük az átlagok kiszámításánál.

A másik fogalom a *kapcsolatok fontosságára/valószínűségére* vonatkozik. Egy projektstruktúra (relatív) prioritása/valószínűsége a kapcsolatok fontosságának/valószínűségeinek az átlaga.

Módszerünk ismertetése során a projektváltozatok/projektstruktúrák (relatív) prioritását a tevékenységek/kapcsolatok fontosságának számtani átlagából hatá-

rozzuk meg. Ha geometriai átlaggal dolgozunk, akkor az értékek logaritmizálásával az alábbiakban ismertetett módszerhez hasonló eljárást kaphatunk.

Az egyes *projektváltozatok* meghatározásával azt vizsgáljuk, hogy egy adott költség-, erőforrás- és időkeretet figyelembe véve mely tevékenységeket hajtunk végre, illetve melyek maradhatnak el. Más szavakkal arra keressük a választ, hogy MIT hajtunk végre azon tevékenységekből, amelyeket a projekt során el szeretnénk végezni. Ha megvan a megvalósítandó projektváltozatunk, vagyis hogy mely tevékenységeket fogjuk végrehajtani, akkor merül fel a kérdés, hogy ezeket a tevékenységeket HOGYAN, milyen logikai sorrendben,

milyen rákövetkezések alapján hajtunk végre. Ezeket nevezzük *projektstruktúráknak*.

A módszer első lépéseként a végrehajtandó tevékenységeket kell azonosítani, majd sorba rendezni végrehajtási fontosságuk/valószínűségük alapján. A projekt tevékenységei nemcsak mátrixos formában, de egy általunk javasolt úgynevezett *projektszakértői gráf* (a továbbiakban *PEG-háló*) segítségével egy tevékenység-csomópontú hálóban is reprezentálhatók.

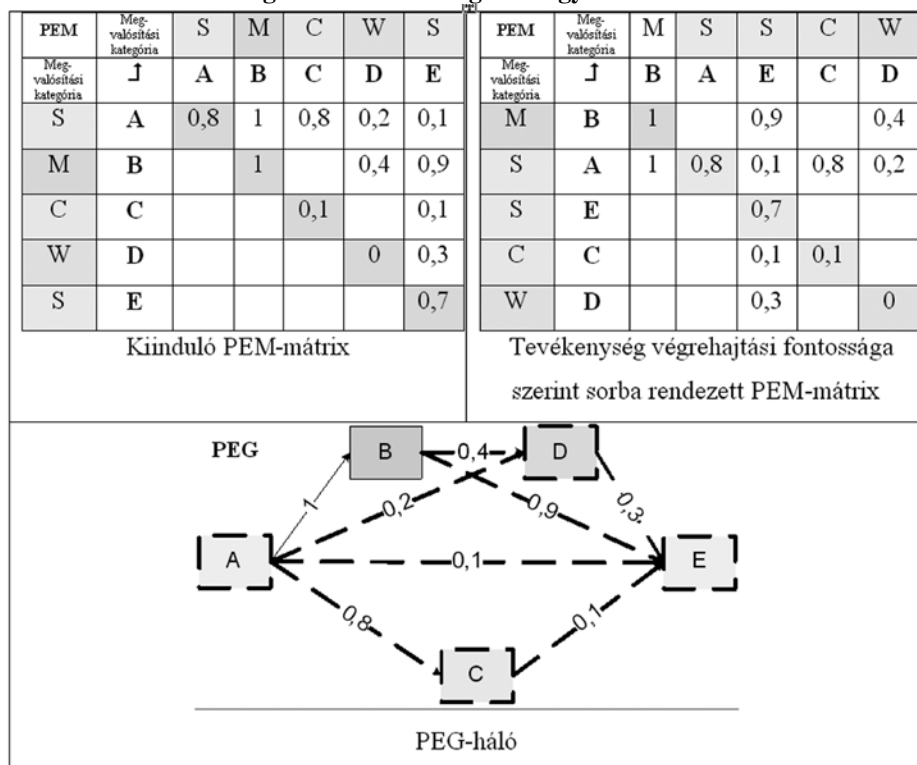
Példaként tekintsük egy számítástechnikai alkatrészeket forgalmazó cég internetes megjelenését lehetővé tévő alkalmazás fejlesztését. Az illető cég az internetes megjelenéssel azt szeretné elérni, hogy termékei az interneten kereshetők legyenek (pl. depo.hu, hsw.hu portálokon keresztül). Ehhez úgy kell elérhetővé tenni a termékeit, hogy az illető kereső szolgáltatások azt fel tudják dolgozni (B tevékenység). Nem szükséges, de célszerű a vállalatnak saját statikus honlapot is készítenie, hogy a látogató a kereső szolgáltatások nélkül is rátalálhasson a vállalat honlapján keresztül az elérhetősegekre (A tevékenység). A saját portál kialakítása során felmerült, hogy a későbbiekben célszerű lehet a vevői reklamációkat is kezelni. Ehhez is elektronikus felületet lehetne biztosítani, melyet vagy az elkészítendő saját honlaphoz integrálnak, vagy külön alkalmazásként valószínűsítanak meg (C tevékenység). Hosszabb távon a vállalat

a saját munkaerő toborzását, az önéletrajzok bekérését, az interjúk időpontjainak megszervezését is elektronikus eszközökkel kívánja megoldani (D tevékenység). A mostani fejlesztésből azonban ez a modul biztosan kimarad. A fejlesztés során törekednek arra, hogy az elkészítendő vállalati portál integrálható legyen a vállalat belső ERP-rendszerével. Ez segítené a vállalat értékesítési tevékenységét is (E tevékenység), hiszen az elektronikusan megrendelt termékek azonnal megjelenének vevői megrendelési igényként a vállalat ERP-rendszerében is. A legtöbb tevékenység sorosan is és párhuzamosan is megvalósítható. Ha A és B tevékenység is megvalósul, tehát lehet keresni a termékek, szolgáltatások közül egy külső keresőmotor segítségével (B), és ha elkészül a vállalat saját honlapja is, akkor ezáltal egy vállalati portál is kialakítható, ahol a vevők a vállalat honlapján keresz-

azok prioritása/megvalósítási valószínűsége monoton, csökkenő tendenciát mutasson. Ekkor az első lehetséges projektváltozat (relatív) prioritása/valószínűsége a legmagasabb, a következő lehetséges projektváltozat (relatív) prioritása ettől nem lehet nagyobb. A projektváltozatok prioritását/megvalósítási valószínűségét a projektváltozatban szereplő tevékenységek (relatív) prioritásai/valószínűségei alapján a korábbiakban leírt módon számoljuk.

Ha egy A tevékenység megvalósításának valószínűsége  $p_{(A)}$ , akkor  $1-p_{(A)}$  azt fejezi ki, hogy mennyi annak a valószínűsége, hogy azt a tevékenységet nem valósítjuk meg. Hasonlóan igaz ez, ha ezek az értékek a tevékenységek megvalósításának fontosságát reprezentálják. Ebben az esetben a legmagasabb (relatív) prioritással rendelkező/legvalószínűbb projektválto-

**A kiinduló PEM-mátrix, a PEM-mátrixhoz tartozó PEG-háló, illetve az átrendezett PEM-mátrix a tevékenységek csökkenő végrehajtási fontosságának/valószínűségének figyelembevételével**



8. táblázat

zat az a projektváltozat, ahol a tevékenységek megvalósításának valószínűsége/relatív fontossága 0,5 felett van. Ha a tevékenység megvalósítása indifferens, vagyis a megvalósítás valószínűsége/relatív fontossága 0,5 (mindegy, hogy megvalósítjuk vagy sem), akkor ugyanolyan értéket kapnánk a projektváltozat prioritására/valószínűségére, akkor is, ha elhagyjuk, akkor is, ha megvalósítjuk ezt a tevékenységet. Mivel azonban egy ilyen tevékenység megvalósításának idő-, költség- és erőforrásigénye is van, amelyek a feladatban korlátként jelentkeznek, ezért első lépésben ezeket az ún. indifferens tevékenységeket is elhagyjuk a legvalószínűbb projektváltozatból. Ezek alapján a legnagyobb prioritású/legvalószínűbb projektváltozat az ABE-tevékenységeket tartalmazó projekt.

tül is vásárolhatnak. Ekkor azonban célszerű a vállalat statikus honlapjának készítésével kezdeni a feladatunkat és csak később beintegrálni ebbe a honlapba a vállalat terméklistáját (8. táblázat).

A továbbiakban azokat a tevékenységeket, amelyek 0 a relatív fontossága/megvalósítási valószínűsége, elhagyjuk a mátrixból. A módszer során a lehetséges projektváltozatokat úgy kell meghatározni, hogy

A legnagyobb (relatív) prioritási értékű projektváltozat (a továbbiakban  $\bar{q}$ ) a projekt során felmerült tevékenységek számtani átlaga

$$\bar{q} = \frac{p_{(A)} + p_{(B)} + (1 - p_{(C)}) + (1 - p_{(D)})}{5} = 0,88.$$

A projektváltozat valószínűség értéke (ha feltesszük, hogy a tevékenységek megvalósításának valószínűsége

gét a relatív fontosságuk adja, akkor) a projekt során felmerült tevékenységek geometriai átlaga

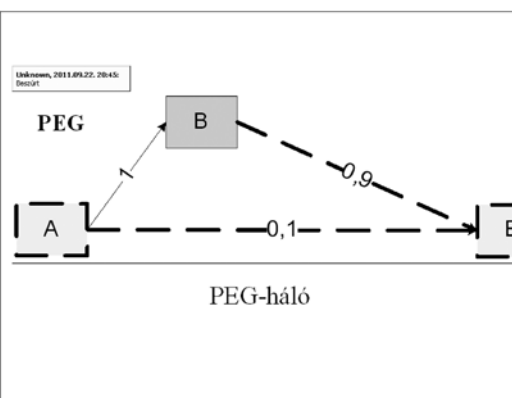
$$\bar{p} = \sqrt[5]{p_{(A)}p_{(B)}(1-p_{(C)})(1-p_{(D)})p_{(E)}} = 0,872.$$

Mindkét esetben érvényesek a már korábban leírtak, miszerint ha megvalósítjuk a tevékenységet, akkor a mátrixban szereplő értékkel számolunk, ha elhagyjuk a projektből, akkor az 1 mínusz-szorosával (9. táblázat).

**A legvalószínűbb/legnagyobb prioritással rendelkező projektváltozat szakértői mátrixa (PEM) és szakértői gráfja (PEG)**

| PEM                     | Megvalósítási kategória | M | S   | S   |
|-------------------------|-------------------------|---|-----|-----|
| Megvalósítási kategória | J                       | B | A   | E   |
| M                       | B                       | 1 |     | 0,9 |
| S                       | A                       | 1 | 0,8 | 0,1 |
| S                       | E                       |   |     | 0,7 |

Rendezett PEM-mátrix



Mivel az 1-essel jelölt tevékenységeket biztosan meg kell valósítanunk (M), a 0-s prioritású/valószínűségű tevékenységeket pedig biztosan nem valósítjuk meg (W), így ezek a tevékenységek nem befolyásolják, hogy hány projektváltozat lehetséges. A lehetséges projektváltozatok számát a bizonytalan (S és C) típusú tevékenységek száma határozza meg. Ha ezek száma  $k$ , akkor elméletileg összesen  $2^k$ -on projektváltozat lehetséges. A 8. táblázatban látható példában tehát összesen  $2^3=8$  projektváltozatot lehet meghatározni. Ha csak a bizonytalan tevékenységekre vonatkozóan számoljuk ki a projektváltozat valószínűségének/relatív prioritásának értékét, akkor az alábbi képletekkel számolhatunk:

$$\bar{q}' = \frac{p_{(A)} + (1-p_{(C)}) + p_{(E)}}{3}$$

$$\bar{p}' = \sqrt[3]{p_{(A)}(1-p_{(C)})p_{(E)}} = 0,8; = 0,796.$$

A továbbiakban a bizonytalan megvalósítású (S- és C típusú) tevékenységekre koncentrálunk. Az M-típusú tevékenységet mindig hozzáírjuk a megvalósítandó tevékenységek listájához, a W típusú tevékenységeket pedig mindig elhagyjuk a projektváltozatokból. Bevezetünk egy úgynevezett *kiválasztási mátrixot*. Ez csak a bizonytalan megvalósítású (S és C kategóriákba sorolt) tevékenységeket tartalmazza. Ha az eljárás során egy S típusú tevékenységet kiválasz-

tunk, akkor ez azt jelenti, hogy a tevékenységet elhagyjuk a megvalósítandó tevékenységek listájából. Ha C típusú tevékenységet választunk ki, akkor ezt a tevékenységet hozzáírjuk a tevékenységlistához. A kiválasztási mátrixban a tevékenységekhez a megvalósítási fontosságuk/valószínűségük helyett egy ún. *kiválasztási indexet* ( $s$ ) rendelünk, ami abszolút értéke a tevékenység megvalósítási fontossága/valószínűsége mínusz az indifferens tevékenység megvalósítási fontossága/valószínűsége (0,5 érték) különbségnek.

9. táblázat

Ha az egyszerűség kedvéért feltételezzük, hogy esetünkben a megvalósítási valószínűség azonos a megvalósítás fontosságával; az indifferens tevékenység megvalósítási fontossága/valószínűsége pedig 0,5, akkor:  $s_{(A)} = |p_{(A)} - 0,5| = |0,5 - 0,5| = 0,3$ ;  $s_{(E)} = 0,2$ ;  $s_{(C)} = 0,4$ . Ha egy tevékenység kiválasztási indexe kicsi, az azt jelenti, hogy végrehajtási fontossága/valószínűsége közel esik az indifferens tevékenység megvalósításá-

nak fontosságához/valószínűségéhez, vagyis ennek a tevékenységnek az elhagyása/bevétele a tevékenységlistába csak kismértékben befolyásolja a projektváltozat relatív prioritását/valószínűségét. Mivel egy projektváltozat (relatív) prioritásának kiszámításánál az összes tevékenység megvalósításának/meg nem valósításának fontosságát átlagoljuk, így a kiválasztási sorrendek meghatározásánál is a kiválasztott tevékenységekre vonatkozó kiválasztási indexeket kell összegezni (valószínűségek esetében pedig szorozni). (Ezt a továbbiakban  $s'$ -vel jelöljük, és a *projektváltozatra vonatkozó kiválasztási indexnek* nevezzük.) Az első lépésben ez az érték 0, hiszen nem választottunk ki egyetlen elemet sem.

Az S kategóriába sorolt tevékenységeket megvalósítjuk, a C kategóriába sorolt tevékenységeket pedig elhagyjuk. A második lépésben E tevékenységet választjuk ki, ennek kiválasztási indexe 0,2. Az összes kiválasztott tevékenységre vonatkozóan ez szintén 0,2. E tevékenységet ekkor elhagyjuk a megvalósítandó tevékenységek listájából (hiszen S kategóriába tartozó tevékenység volt). A következő lépésben E tevékenység helyett A tevékenységet választjuk ki, majd pedig C tevékenységet, majd A és E tevékenységet együtt, és így tovább. Az egyes lépéseket a 10. táblázat mutatja. Módszerünket *projektváltozat/projektstruktúra kiválasztási módszernek* (PSSM-módszer) neveztük el.

**VEZETÉSTUDOMÁNY**

10. táblázat

**A PSSM-módszer  
(Project Scenario/Structure Selection Method) lépései  
Az SM a Selection Matrix (kiválasztási mátrix) rövidítése**

|  | Kiválasztási mátrix   | SNPM-mátrix | PEG-háló                  |     |     |   |                           |   |   |   |   |   |   |     |     |     |   |   |  |     |  |   |   |  |     |     |   |      |                           |   |   |                           |                           |                           |   |   |   |   |   |   |   |     |   |     |   |   |     |   |   |     |     |     |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |     |  |
|--|---|-------------|---------------------------|-----|-----|---|---------------------------|---|---|---|---|---|---|-----|-----|-----|---|---|--|-----|--|---|---|--|-----|-----|---|------|---------------------------|---|---|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---|---|---|---|---|---|---|-----|---|-----|---|---|-----|---|---|-----|-----|-----|---|--|--|--|--|---|---|--|--|--|-----|--|
| <b>Lépés 0</b><br>$r=0,00$<br>$\bar{r}=0,00$<br>$\bar{r}=0,00$<br>$\bar{r}=0,00$<br>$\bar{r}=0,00$ | <table border="1"> <tr><td>SM</td><td>Meg. választási kategória</td><td>S</td><td>S</td><td>C</td></tr> <tr><td>Meg. választási kategória</td><td>J</td><td>A</td><td>E</td><td>C</td></tr> <tr><td>S</td><td>A</td><td>0,3</td><td>0,1</td><td>0,8</td></tr> <tr><td>S</td><td>E</td><td></td><td>0,2</td><td></td></tr> <tr><td>C</td><td>C</td><td></td><td>0,1</td><td>0,4</td></tr> </table> | SM          | Meg. választási kategória | S   | S   | C | Meg. választási kategória | J | A | E | C | S | A | 0,3 | 0,1 | 0,8 | S | E |  | 0,2 |  | C | C |  | 0,1 | 0,4 | <table border="1"> <tr><td>SNPM</td><td>Meg. választási kategória</td><td>M</td><td>S</td><td>S</td></tr> <tr><td>Meg. választási kategória</td><td>J</td><td>B</td><td>A</td><td>E</td></tr> <tr><td>M</td><td>B</td><td></td><td></td><td>0,9</td></tr> <tr><td>S</td><td>A</td><td>1</td><td></td><td>0,1</td></tr> <tr><td>S</td><td>E</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>  | SNPM | Meg. választási kategória | M | S | S                         | Meg. választási kategória | J                         | B | A | E | M | B |   |   | 0,9 | S | A   | 1 |   | 0,1 | S | E |     |     |     |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |     |  |
| SM   | Meg. választási kategória   | S           | S                         | C   |     |   |                           |   |   |   |   |   |   |     |     |     |   |   |  |     |  |   |   |  |     |     |   |      |                           |   |   |                           |                           |                           |   |   |   |   |   |   |   |     |   |     |   |   |     |   |   |     |     |     |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |     |  |
| Meg. választási kategória  | J   | A           | E                         | C   |     |   |                           |   |   |   |   |   |   |     |     |     |   |   |  |     |  |   |   |  |     |     |   |      |                           |   |   |                           |                           |                           |   |   |   |   |   |   |   |     |   |     |   |   |     |   |   |     |     |     |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |     |  |
| S  | A   | 0,3         | 0,1                       | 0,8 |     |   |                           |   |   |   |   |   |   |     |     |     |   |   |  |     |  |   |   |  |     |     |   |      |                           |   |   |                           |                           |                           |   |   |   |   |   |   |   |     |   |     |   |   |     |   |   |     |     |     |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |     |  |
| S  | E   |             | 0,2                       |     |     |   |                           |   |   |   |   |   |   |     |     |     |   |   |  |     |  |   |   |  |     |     |   |      |                           |   |   |                           |                           |                           |   |   |   |   |   |   |   |     |   |     |   |   |     |   |   |     |     |     |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |     |  |
| C  | C   |             | 0,1                       | 0,4 |     |   |                           |   |   |   |   |   |   |     |     |     |   |   |  |     |  |   |   |  |     |     |   |      |                           |   |   |                           |                           |                           |   |   |   |   |   |   |   |     |   |     |   |   |     |   |   |     |     |     |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |     |  |
| SNPM   | Meg. választási kategória   | M           | S                         | S   |     |   |                           |   |   |   |   |   |   |     |     |     |   |   |  |     |  |   |   |  |     |     |   |      |                           |   |   |                           |                           |                           |   |   |   |   |   |   |   |     |   |     |   |   |     |   |   |     |     |     |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |     |  |
| Meg. választási kategória  | J   | B           | A                         | E   |     |   |                           |   |   |   |   |   |   |     |     |     |   |   |  |     |  |   |   |  |     |     |   |      |                           |   |   |                           |                           |                           |   |   |   |   |   |   |   |     |   |     |   |   |     |   |   |     |     |     |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |     |  |
| M  | B   |             |                           | 0,9 |     |   |                           |   |   |   |   |   |   |     |     |     |   |   |  |     |  |   |   |  |     |     |   |      |                           |   |   |                           |                           |                           |   |   |   |   |   |   |   |     |   |     |   |   |     |   |   |     |     |     |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |     |  |
| S  | A   | 1           |                           | 0,1 |     |   |                           |   |   |   |   |   |   |     |     |     |   |   |  |     |  |   |   |  |     |     |   |      |                           |   |   |                           |                           |                           |   |   |   |   |   |   |   |     |   |     |   |   |     |   |   |     |     |     |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |     |  |
| S  | E   |             |                           |     |     |   |                           |   |   |   |   |   |   |     |     |     |   |   |  |     |  |   |   |  |     |     |   |      |                           |   |   |                           |                           |                           |   |   |   |   |   |   |   |     |   |     |   |   |     |   |   |     |     |     |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |     |  |
| <b>Lépés 1</b><br>$r=0,20$<br>$\bar{r}=0,00$<br>$\bar{r}=0,07$<br>$\bar{r}=0,74$<br>$\bar{r}=0,00$ | <table border="1"> <tr><td>SM</td><td>Meg. választási kategória</td><td>S</td><td>S</td><td>C</td></tr> <tr><td>Meg. választási kategória</td><td>J</td><td>A</td><td>E</td><td>C</td></tr> <tr><td>S</td><td>A</td><td>0,3</td><td>0,1</td><td>0,8</td></tr> <tr><td>S</td><td>E</td><td></td><td>0,2</td><td></td></tr> <tr><td>C</td><td>C</td><td></td><td>0,1</td><td>0,4</td></tr> </table> | SM          | Meg. választási kategória | S   | S   | C | Meg. választási kategória | J | A | E | C | S | A | 0,3 | 0,1 | 0,8 | S | E |  | 0,2 |  | C | C |  | 0,1 | 0,4 | <table border="1"> <tr><td>SNPM</td><td>Meg. választási kategória</td><td>M</td><td>S</td><td>S</td></tr> <tr><td>Meg. választási kategória</td><td>J</td><td>B</td><td>A</td><td>E</td></tr> <tr><td>M</td><td>B</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>S</td><td>A</td><td>1</td><td></td><td></td></tr> </table>   | SNPM | Meg. választási kategória | M | S | S                         | Meg. választási kategória | J                         | B | A | E | M | B |   |   |     | S | A   | 1 |   |     |   |   |     |     |     |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |     |  |
| SM   | Meg. választási kategória   | S           | S                         | C   |     |   |                           |   |   |   |   |   |   |     |     |     |   |   |  |     |  |   |   |  |     |     |   |      |                           |   |   |                           |                           |                           |   |   |   |   |   |   |   |     |   |     |   |   |     |   |   |     |     |     |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |     |  |
| Meg. választási kategória  | J   | A           | E                         | C   |     |   |                           |   |   |   |   |   |   |     |     |     |   |   |  |     |  |   |   |  |     |     |   |      |                           |   |   |                           |                           |                           |   |   |   |   |   |   |   |     |   |     |   |   |     |   |   |     |     |     |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |     |  |
| S  | A   | 0,3         | 0,1                       | 0,8 |     |   |                           |   |   |   |   |   |   |     |     |     |   |   |  |     |  |   |   |  |     |     |   |      |                           |   |   |                           |                           |                           |   |   |   |   |   |   |   |     |   |     |   |   |     |   |   |     |     |     |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |     |  |
| S  | E   |             | 0,2                       |     |     |   |                           |   |   |   |   |   |   |     |     |     |   |   |  |     |  |   |   |  |     |     |   |      |                           |   |   |                           |                           |                           |   |   |   |   |   |   |   |     |   |     |   |   |     |   |   |     |     |     |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |     |  |
| C  | C   |             | 0,1                       | 0,4 |     |   |                           |   |   |   |   |   |   |     |     |     |   |   |  |     |  |   |   |  |     |     |   |      |                           |   |   |                           |                           |                           |   |   |   |   |   |   |   |     |   |     |   |   |     |   |   |     |     |     |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |     |  |
| SNPM   | Meg. választási kategória   | M           | S                         | S   |     |   |                           |   |   |   |   |   |   |     |     |     |   |   |  |     |  |   |   |  |     |     |   |      |                           |   |   |                           |                           |                           |   |   |   |   |   |   |   |     |   |     |   |   |     |   |   |     |     |     |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |     |  |
| Meg. választási kategória  | J   | B           | A                         | E   |     |   |                           |   |   |   |   |   |   |     |     |     |   |   |  |     |  |   |   |  |     |     |   |      |                           |   |   |                           |                           |                           |   |   |   |   |   |   |   |     |   |     |   |   |     |   |   |     |     |     |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |     |  |
| M  | B   |             |                           |     |     |   |                           |   |   |   |   |   |   |     |     |     |   |   |  |     |  |   |   |  |     |     |   |      |                           |   |   |                           |                           |                           |   |   |   |   |   |   |   |     |   |     |   |   |     |   |   |     |     |     |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |     |  |
| S  | A   | 1           |                           |     |     |   |                           |   |   |   |   |   |   |     |     |     |   |   |  |     |  |   |   |  |     |     |   |      |                           |   |   |                           |                           |                           |   |   |   |   |   |   |   |     |   |     |   |   |     |   |   |     |     |     |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |     |  |
| <b>Lépés 2</b><br>$r=0,30$<br>$\bar{r}=0,76$<br>$\bar{r}=0,00$<br>$\bar{r}=0,66$<br>$\bar{r}=0,50$ | <table border="1"> <tr><td>SM</td><td>Meg. választási kategória</td><td>S</td><td>S</td><td>C</td></tr> <tr><td>Meg. választási kategória</td><td>J</td><td>A</td><td>E</td><td>C</td></tr> <tr><td>S</td><td>A</td><td>0,3</td><td>0,1</td><td>0,8</td></tr> <tr><td>S</td><td>E</td><td></td><td>0,2</td><td></td></tr> <tr><td>C</td><td>C</td><td></td><td>0,1</td><td>0,4</td></tr> </table> | SM          | Meg. választási kategória | S   | S   | C | Meg. választási kategória | J | A | E | C | S | A | 0,3 | 0,1 | 0,8 | S | E |  | 0,2 |  | C | C |  | 0,1 | 0,4 | <table border="1"> <tr><td>SNPM</td><td>Meg. választási kategória</td><td>M</td><td>S</td><td>S</td></tr> <tr><td>Meg. választási kategória</td><td>J</td><td>B</td><td>A</td><td>E</td></tr> <tr><td>M</td><td>B</td><td></td><td></td><td>0,9</td></tr> <tr><td>S</td><td>E</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>   | SNPM | Meg. választási kategória | M | S | S                         | Meg. választási kategória | J                         | B | A | E | M | B |   |   | 0,9 | S | E   |   |   |     |   |   |     |     |     |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |     |  |
| SM   | Meg. választási kategória   | S           | S                         | C   |     |   |                           |   |   |   |   |   |   |     |     |     |   |   |  |     |  |   |   |  |     |     |   |      |                           |   |   |                           |                           |                           |   |   |   |   |   |   |   |     |   |     |   |   |     |   |   |     |     |     |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |     |  |
| Meg. választási kategória  | J   | A           | E                         | C   |     |   |                           |   |   |   |   |   |   |     |     |     |   |   |  |     |  |   |   |  |     |     |   |      |                           |   |   |                           |                           |                           |   |   |   |   |   |   |   |     |   |     |   |   |     |   |   |     |     |     |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |     |  |
| S  | A   | 0,3         | 0,1                       | 0,8 |     |   |                           |   |   |   |   |   |   |     |     |     |   |   |  |     |  |   |   |  |     |     |   |      |                           |   |   |                           |                           |                           |   |   |   |   |   |   |   |     |   |     |   |   |     |   |   |     |     |     |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |     |  |
| S  | E   |             | 0,2                       |     |     |   |                           |   |   |   |   |   |   |     |     |     |   |   |  |     |  |   |   |  |     |     |   |      |                           |   |   |                           |                           |                           |   |   |   |   |   |   |   |     |   |     |   |   |     |   |   |     |     |     |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |     |  |
| C  | C   |             | 0,1                       | 0,4 |     |   |                           |   |   |   |   |   |   |     |     |     |   |   |  |     |  |   |   |  |     |     |   |      |                           |   |   |                           |                           |                           |   |   |   |   |   |   |   |     |   |     |   |   |     |   |   |     |     |     |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |     |  |
| SNPM   | Meg. választási kategória   | M           | S                         | S   |     |   |                           |   |   |   |   |   |   |     |     |     |   |   |  |     |  |   |   |  |     |     |   |      |                           |   |   |                           |                           |                           |   |   |   |   |   |   |   |     |   |     |   |   |     |   |   |     |     |     |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |     |  |
| Meg. választási kategória  | J   | B           | A                         | E   |     |   |                           |   |   |   |   |   |   |     |     |     |   |   |  |     |  |   |   |  |     |     |   |      |                           |   |   |                           |                           |                           |   |   |   |   |   |   |   |     |   |     |   |   |     |   |   |     |     |     |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |     |  |
| M  | B   |             |                           | 0,9 |     |   |                           |   |   |   |   |   |   |     |     |     |   |   |  |     |  |   |   |  |     |     |   |      |                           |   |   |                           |                           |                           |   |   |   |   |   |   |   |     |   |     |   |   |     |   |   |     |     |     |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |     |  |
| S  | E   |             |                           |     |     |   |                           |   |   |   |   |   |   |     |     |     |   |   |  |     |  |   |   |  |     |     |   |      |                           |   |   |                           |                           |                           |   |   |   |   |   |   |   |     |   |     |   |   |     |   |   |     |     |     |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |     |  |
| <b>Lépés 3</b><br>$r=0,42$<br>$\bar{r}=0,72$<br>$\bar{r}=0,53$<br>$\bar{r}=0,56$<br>$\bar{r}=0,38$ | <table border="1"> <tr><td>SM</td><td>Meg. választási kategória</td><td>S</td><td>S</td><td>C</td></tr> <tr><td>Meg. választási kategória</td><td>J</td><td>A</td><td>E</td><td>C</td></tr> <tr><td>S</td><td>A</td><td>0,3</td><td>0,1</td><td>0,8</td></tr> <tr><td>S</td><td>E</td><td></td><td>0,2</td><td></td></tr> <tr><td>C</td><td>C</td><td></td><td>0,1</td><td>0,4</td></tr> </table> | SM          | Meg. választási kategória | S   | S   | C | Meg. választási kategória | J | A | E | C | S | A | 0,3 | 0,1 | 0,8 | S | E |  | 0,2 |  | C | C |  | 0,1 | 0,4 | <table border="1"> <tr><td>SNPM</td><td>Meg. választási kategória</td><td>M</td><td>S</td><td>S</td><td>C</td></tr> <tr><td>Meg. választási kategória</td><td>J</td><td>B</td><td>A</td><td>E</td><td>C</td></tr> <tr><td>M</td><td>B</td><td></td><td></td><td>0,9</td><td></td></tr> <tr><td>S</td><td>A</td><td>1</td><td></td><td>0,1</td><td>0,8</td></tr> <tr><td>S</td><td>E</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>C</td><td>C</td><td></td><td></td><td></td><td>0,1</td></tr> </table> | SNPM | Meg. választási kategória | M | S | S                         | C                         | Meg. választási kategória | J | B | A | E | C | M | B |     |   | 0,9 |   | S | A   | 1 |   | 0,1 | 0,8 | S   | E |  |  |  |  | C | C |  |  |  | 0,1 |  |
| SM   | Meg. választási kategória   | S           | S                         | C   |     |   |                           |   |   |   |   |   |   |     |     |     |   |   |  |     |  |   |   |  |     |     |   |      |                           |   |   |                           |                           |                           |   |   |   |   |   |   |   |     |   |     |   |   |     |   |   |     |     |     |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |     |  |
| Meg. választási kategória  | J   | A           | E                         | C   |     |   |                           |   |   |   |   |   |   |     |     |     |   |   |  |     |  |   |   |  |     |     |   |      |                           |   |   |                           |                           |                           |   |   |   |   |   |   |   |     |   |     |   |   |     |   |   |     |     |     |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |     |  |
| S  | A   | 0,3         | 0,1                       | 0,8 |     |   |                           |   |   |   |   |   |   |     |     |     |   |   |  |     |  |   |   |  |     |     |   |      |                           |   |   |                           |                           |                           |   |   |   |   |   |   |   |     |   |     |   |   |     |   |   |     |     |     |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |     |  |
| S  | E   |             | 0,2                       |     |     |   |                           |   |   |   |   |   |   |     |     |     |   |   |  |     |  |   |   |  |     |     |   |      |                           |   |   |                           |                           |                           |   |   |   |   |   |   |   |     |   |     |   |   |     |   |   |     |     |     |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |     |  |
| C  | C   |             | 0,1                       | 0,4 |     |   |                           |   |   |   |   |   |   |     |     |     |   |   |  |     |  |   |   |  |     |     |   |      |                           |   |   |                           |                           |                           |   |   |   |   |   |   |   |     |   |     |   |   |     |   |   |     |     |     |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |     |  |
| SNPM   | Meg. választási kategória   | M           | S                         | S   | C   |   |                           |   |   |   |   |   |   |     |     |     |   |   |  |     |  |   |   |  |     |     |   |      |                           |   |   |                           |                           |                           |   |   |   |   |   |   |   |     |   |     |   |   |     |   |   |     |     |     |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |     |  |
| Meg. választási kategória  | J   | B           | A                         | E   | C   |   |                           |   |   |   |   |   |   |     |     |     |   |   |  |     |  |   |   |  |     |     |   |      |                           |   |   |                           |                           |                           |   |   |   |   |   |   |   |     |   |     |   |   |     |   |   |     |     |     |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |     |  |
| M  | B   |             |                           | 0,9 |     |   |                           |   |   |   |   |   |   |     |     |     |   |   |  |     |  |   |   |  |     |     |   |      |                           |   |   |                           |                           |                           |   |   |   |   |   |   |   |     |   |     |   |   |     |   |   |     |     |     |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |     |  |
| S  | A   | 1           |                           | 0,1 | 0,8 |   |                           |   |   |   |   |   |   |     |     |     |   |   |  |     |  |   |   |  |     |     |   |      |                           |   |   |                           |                           |                           |   |   |   |   |   |   |   |     |   |     |   |   |     |   |   |     |     |     |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |     |  |
| S  | E   |             |                           |     |     |   |                           |   |   |   |   |   |   |     |     |     |   |   |  |     |  |   |   |  |     |     |   |      |                           |   |   |                           |                           |                           |   |   |   |   |   |   |   |     |   |     |   |   |     |   |   |     |     |     |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |     |  |
| C  | C   |             |                           |     | 0,1 |   |                           |   |   |   |   |   |   |     |     |     |   |   |  |     |  |   |   |  |     |     |   |      |                           |   |   |                           |                           |                           |   |   |   |   |   |   |   |     |   |     |   |   |     |   |   |     |     |     |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |     |  |
| <b>Lépés 4</b><br>$r=0,50$<br>$\bar{r}=0,68$<br>$\bar{r}=0,47$<br>$\bar{r}=0,56$<br>$\bar{r}=0,38$ | <table border="1"> <tr><td>SM</td><td>Meg. választási kategória</td><td>S</td><td>S</td><td>C</td></tr> <tr><td>Meg. választási kategória</td><td>J</td><td>A</td><td>E</td><td>C</td></tr> <tr><td>S</td><td>A</td><td>0,3</td><td>0,1</td><td>0,8</td></tr> <tr><td>S</td><td>E</td><td></td><td>0,2</td><td></td></tr> <tr><td>C</td><td>C</td><td></td><td>0,1</td><td>0,4</td></tr> </table> | SM          | Meg. választási kategória | S   | S   | C | Meg. választási kategória | J | A | E | C | S | A | 0,3 | 0,1 | 0,8 | S | E |  | 0,2 |  | C | C |  | 0,1 | 0,4 | <table border="1"> <tr><td>SNPM</td><td>Meg. választási kategória</td><td>M</td><td>S</td><td>S</td><td>C</td></tr> <tr><td>Meg. választási kategória</td><td>J</td><td>B</td><td>A</td><td>E</td><td>C</td></tr> <tr><td>M</td><td>B</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>  | SNPM | Meg. választási kategória | M | S | S                         | C                         | Meg. választási kategória | J | B | A | E | C | M | B |     |   |     |   |   |     |   |   |     |     |     |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |     |  |
| SM   | Meg. választási kategória   | S           | S                         | C   |     |   |                           |   |   |   |   |   |   |     |     |     |   |   |  |     |  |   |   |  |     |     |   |      |                           |   |   |                           |                           |                           |   |   |   |   |   |   |   |     |   |     |   |   |     |   |   |     |     |     |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |     |  |
| Meg. választási kategória  | J   | A           | E                         | C   |     |   |                           |   |   |   |   |   |   |     |     |     |   |   |  |     |  |   |   |  |     |     |   |      |                           |   |   |                           |                           |                           |   |   |   |   |   |   |   |     |   |     |   |   |     |   |   |     |     |     |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |     |  |
| S  | A   | 0,3         | 0,1                       | 0,8 |     |   |                           |   |   |   |   |   |   |     |     |     |   |   |  |     |  |   |   |  |     |     |   |      |                           |   |   |                           |                           |                           |   |   |   |   |   |   |   |     |   |     |   |   |     |   |   |     |     |     |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |     |  |
| S  | E   |             | 0,2                       |     |     |   |                           |   |   |   |   |   |   |     |     |     |   |   |  |     |  |   |   |  |     |     |   |      |                           |   |   |                           |                           |                           |   |   |   |   |   |   |   |     |   |     |   |   |     |   |   |     |     |     |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |     |  |
| C  | C   |             | 0,1                       | 0,4 |     |   |                           |   |   |   |   |   |   |     |     |     |   |   |  |     |  |   |   |  |     |     |   |      |                           |   |   |                           |                           |                           |   |   |   |   |   |   |   |     |   |     |   |   |     |   |   |     |     |     |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |     |  |
| SNPM   | Meg. választási kategória   | M           | S                         | S   | C   |   |                           |   |   |   |   |   |   |     |     |     |   |   |  |     |  |   |   |  |     |     |   |      |                           |   |   |                           |                           |                           |   |   |   |   |   |   |   |     |   |     |   |   |     |   |   |     |     |     |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |     |  |
| Meg. választási kategória  | J   | B           | A                         | E   | C   |   |                           |   |   |   |   |   |   |     |     |     |   |   |  |     |  |   |   |  |     |     |   |      |                           |   |   |                           |                           |                           |   |   |   |   |   |   |   |     |   |     |   |   |     |   |   |     |     |     |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |     |  |
| M  | B   |             |                           |     |     |   |                           |   |   |   |   |   |   |     |     |     |   |   |  |     |  |   |   |  |     |     |   |      |                           |   |   |                           |                           |                           |   |   |   |   |   |   |   |     |   |     |   |   |     |   |   |     |     |     |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |     |  |
| <b>Lépés 5</b><br>$r=0,60$<br>$\bar{r}=0,64$<br>$\bar{r}=0,40$<br>$\bar{r}=0,47$<br>$\bar{r}=0,29$ | <table border="1"> <tr><td>SM</td><td>Meg. választási kategória</td><td>S</td><td>S</td><td>C</td></tr> <tr><td>Meg. választási kategória</td><td>J</td><td>A</td><td>E</td><td>C</td></tr> <tr><td>S</td><td>A</td><td>0,3</td><td>0,1</td><td>0,8</td></tr> <tr><td>S</td><td>E</td><td></td><td>0,2</td><td></td></tr> <tr><td>C</td><td>C</td><td></td><td>0,1</td><td>0,4</td></tr> </table> | SM          | Meg. választási kategória | S   | S   | C | Meg. választási kategória | J | A | E | C | S | A | 0,3 | 0,1 | 0,8 | S | E |  | 0,2 |  | C | C |  | 0,1 | 0,4 | <table border="1"> <tr><td>SNPM</td><td>Meg. választási kategória</td><td>M</td><td>S</td><td>C</td></tr> <tr><td>Meg. választási kategória</td><td>J</td><td>B</td><td>A</td><td>C</td></tr> <tr><td>M</td><td>B</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>S</td><td>A</td><td>1</td><td></td><td>0,8</td></tr> <tr><td>C</td><td>C</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>   | SNPM | Meg. választási kategória | M | S | C                         | Meg. választási kategória | J                         | B | A | C | M | B |   |   |     | S | A   | 1 |   | 0,8 | C | C |     |     |     |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |     |  |
| SM   | Meg. választási kategória   | S           | S                         | C   |     |   |                           |   |   |   |   |   |   |     |     |     |   |   |  |     |  |   |   |  |     |     |   |      |                           |   |   |                           |                           |                           |   |   |   |   |   |   |   |     |   |     |   |   |     |   |   |     |     |     |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |     |  |
| Meg. választási kategória  | J   | A           | E                         | C   |     |   |                           |   |   |   |   |   |   |     |     |     |   |   |  |     |  |   |   |  |     |     |   |      |                           |   |   |                           |                           |                           |   |   |   |   |   |   |   |     |   |     |   |   |     |   |   |     |     |     |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |     |  |
| S  | A   | 0,3         | 0,1                       | 0,8 |     |   |                           |   |   |   |   |   |   |     |     |     |   |   |  |     |  |   |   |  |     |     |   |      |                           |   |   |                           |                           |                           |   |   |   |   |   |   |   |     |   |     |   |   |     |   |   |     |     |     |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |     |  |
| S  | E   |             | 0,2                       |     |     |   |                           |   |   |   |   |   |   |     |     |     |   |   |  |     |  |   |   |  |     |     |   |      |                           |   |   |                           |                           |                           |   |   |   |   |   |   |   |     |   |     |   |   |     |   |   |     |     |     |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |     |  |
| C  | C   |             | 0,1                       | 0,4 |     |   |                           |   |   |   |   |   |   |     |     |     |   |   |  |     |  |   |   |  |     |     |   |      |                           |   |   |                           |                           |                           |   |   |   |   |   |   |   |     |   |     |   |   |     |   |   |     |     |     |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |     |  |
| SNPM   | Meg. választási kategória   | M           | S                         | C   |     |   |                           |   |   |   |   |   |   |     |     |     |   |   |  |     |  |   |   |  |     |     |   |      |                           |   |   |                           |                           |                           |   |   |   |   |   |   |   |     |   |     |   |   |     |   |   |     |     |     |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |     |  |
| Meg. választási kategória  | J   | B           | A                         | C   |     |   |                           |   |   |   |   |   |   |     |     |     |   |   |  |     |  |   |   |  |     |     |   |      |                           |   |   |                           |                           |                           |   |   |   |   |   |   |   |     |   |     |   |   |     |   |   |     |     |     |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |     |  |
| M  | B   |             |                           |     |     |   |                           |   |   |   |   |   |   |     |     |     |   |   |  |     |  |   |   |  |     |     |   |      |                           |   |   |                           |                           |                           |   |   |   |   |   |   |   |     |   |     |   |   |     |   |   |     |     |     |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |     |  |
| S  | A   | 1           |                           | 0,8 |     |   |                           |   |   |   |   |   |   |     |     |     |   |   |  |     |  |   |   |  |     |     |   |      |                           |   |   |                           |                           |                           |   |   |   |   |   |   |   |     |   |     |   |   |     |   |   |     |     |     |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |     |  |
| C  | C   |             |                           |     |     |   |                           |   |   |   |   |   |   |     |     |     |   |   |  |     |  |   |   |  |     |     |   |      |                           |   |   |                           |                           |                           |   |   |   |   |   |   |   |     |   |     |   |   |     |   |   |     |     |     |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |     |  |
| <b>Lépés 6</b><br>$r=0,70$<br>$\bar{r}=0,60$<br>$\bar{r}=0,33$<br>$\bar{r}=0,43$<br>$\bar{r}=0,24$ | <table border="1"> <tr><td>SM</td><td>Meg. választási kategória</td><td>S</td><td>S</td><td>C</td></tr> <tr><td>Meg. választási kategória</td><td>J</td><td>A</td><td>E</td><td>C</td></tr> <tr><td>S</td><td>A</td><td>0,3</td><td>0,1</td><td>0,8</td></tr> <tr><td>S</td><td>E</td><td></td><td>0,2</td><td></td></tr> <tr><td>C</td><td>C</td><td></td><td>0,1</td><td>0,4</td></tr> </table> | SM          | Meg. választási kategória | S   | S   | C | Meg. választási kategória | J | A | E | C | S | A | 0,3 | 0,1 | 0,8 | S | E |  | 0,2 |  | C | C |  | 0,1 | 0,4 | <table border="1"> <tr><td>SNPM</td><td>Meg. választási kategória</td><td>M</td><td>S</td><td>C</td></tr> <tr><td>Meg. választási kategória</td><td>J</td><td>B</td><td>E</td><td>C</td></tr> <tr><td>M</td><td>B</td><td></td><td></td><td>0,9</td></tr> <tr><td>S</td><td>E</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>C</td><td>C</td><td></td><td></td><td>0,1</td></tr> </table>   | SNPM | Meg. választási kategória | M | S | C                         | Meg. választási kategória | J                         | B | E | C | M | B |   |   | 0,9 | S | E   |   |   |     | C | C |     |     | 0,1 |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |     |  |
| SM   | Meg. választási kategória   | S           | S                         | C   |     |   |                           |   |   |   |   |   |   |     |     |     |   |   |  |     |  |   |   |  |     |     |   |      |                           |   |   |                           |                           |                           |   |   |   |   |   |   |   |     |   |     |   |   |     |   |   |     |     |     |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |     |  |
| Meg. választási kategória  | J   | A           | E                         | C   |     |   |                           |   |   |   |   |   |   |     |     |     |   |   |  |     |  |   |   |  |     |     |   |      |                           |   |   |                           |                           |                           |   |   |   |   |   |   |   |     |   |     |   |   |     |   |   |     |     |     |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |     |  |
| S  | A   | 0,3         | 0,1                       | 0,8 |     |   |                           |   |   |   |   |   |   |     |     |     |   |   |  |     |  |   |   |  |     |     |   |      |                           |   |   |                           |                           |                           |   |   |   |   |   |   |   |     |   |     |   |   |     |   |   |     |     |     |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |     |  |
| S  | E   |             | 0,2                       |     |     |   |                           |   |   |   |   |   |   |     |     |     |   |   |  |     |  |   |   |  |     |     |   |      |                           |   |   |                           |                           |                           |   |   |   |   |   |   |   |     |   |     |   |   |     |   |   |     |     |     |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |     |  |
| C  | C   |             | 0,1                       | 0,4 |     |   |                           |   |   |   |   |   |   |     |     |     |   |   |  |     |  |   |   |  |     |     |   |      |                           |   |   |                           |                           |                           |   |   |   |   |   |   |   |     |   |     |   |   |     |   |   |     |     |     |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |     |  |
| SNPM   | Meg. választási kategória   | M           | S                         | C   |     |   |                           |   |   |   |   |   |   |     |     |     |   |   |  |     |  |   |   |  |     |     |   |      |                           |   |   |                           |                           |                           |   |   |   |   |   |   |   |     |   |     |   |   |     |   |   |     |     |     |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |     |  |
| Meg. választási kategória  | J   | B           | E                         | C   |     |   |                           |   |   |   |   |   |   |     |     |     |   |   |  |     |  |   |   |  |     |     |   |      |                           |   |   |                           |                           |                           |   |   |   |   |   |   |   |     |   |     |   |   |     |   |   |     |     |     |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |     |  |
| M  | B   |             |                           | 0,9 |     |   |                           |   |   |   |   |   |   |     |     |     |   |   |  |     |  |   |   |  |     |     |   |      |                           |   |   |                           |                           |                           |   |   |   |   |   |   |   |     |   |     |   |   |     |   |   |     |     |     |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |     |  |
| S  | E   |             |                           |     |     |   |                           |   |   |   |   |   |   |     |     |     |   |   |  |     |  |   |   |  |     |     |   |      |                           |   |   |                           |                           |                           |   |   |   |   |   |   |   |     |   |     |   |   |     |   |   |     |     |     |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |     |  |
| C  | C   |             |                           | 0,1 |     |   |                           |   |   |   |   |   |   |     |     |     |   |   |  |     |  |   |   |  |     |     |   |      |                           |   |   |                           |                           |                           |   |   |   |   |   |   |   |     |   |     |   |   |     |   |   |     |     |     |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |     |  |
| <b>Lépés 7</b><br>$r=0,90$<br>$\bar{r}=0,52$<br>$\bar{r}=0,20$<br>$\bar{r}=0,36$<br>$\bar{r}=0,18$ | <table border="1"> <tr><td>SM</td><td>Meg. választási kategória</td><td>S</td><td>S</td><td>C</td></tr> <tr><td>Meg. választási kategória</td><td>J</td><td>A</td><td>E</td><td>C</td></tr> <tr><td>S</td><td>A</td><td>0,3</td><td>0,1</td><td>0,8</td></tr> <tr><td>S</td><td>E</td><td></td><td>0,2</td><td></td></tr> <tr><td>C</td><td>C</td><td></td><td>0,1</td><td>0,4</td></tr> </table> | SM          | Meg. választási kategória | S   | S   | C | Meg. választási kategória | J | A | E | C | S | A | 0,3 | 0,1 | 0,8 | S | E |  | 0,2 |  | C | C |  | 0,1 | 0,4 | <table border="1"> <tr><td>SNPM</td><td>Meg. választási kategória</td><td>M</td><td>C</td></tr> <tr><td>Meg. választási kategória</td><td>J</td><td>B</td><td>C</td></tr> <tr><td>M</td><td>B</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>C</td><td>C</td><td></td><td></td></tr> </table>  | SNPM | Meg. választási kategória | M | C | Meg. választási kategória | J                         | B                         | C | M | B |   |   | C | C |     |   |     |   |   |     |   |   |     |     |     |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |     |  |
| SM   | Meg. választási kategória   | S           | S                         | C   |     |   |                           |   |   |   |   |   |   |     |     |     |   |   |  |     |  |   |   |  |     |     |   |      |                           |   |   |                           |                           |                           |   |   |   |   |   |   |   |     |   |     |   |   |     |   |   |     |     |     |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |     |  |
| Meg. választási kategória  | J   | A           | E                         | C   |     |   |                           |   |   |   |   |   |   |     |     |     |   |   |  |     |  |   |   |  |     |     |   |      |                           |   |   |                           |                           |                           |   |   |   |   |   |   |   |     |   |     |   |   |     |   |   |     |     |     |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |     |  |
| S  | A   | 0,3         | 0,1                       | 0,8 |     |   |                           |   |   |   |   |   |   |     |     |     |   |   |  |     |  |   |   |  |     |     |   |      |                           |   |   |                           |                           |                           |   |   |   |   |   |   |   |     |   |     |   |   |     |   |   |     |     |     |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |     |  |
| S  | E   |             | 0,2                       |     |     |   |                           |   |   |   |   |   |   |     |     |     |   |   |  |     |  |   |   |  |     |     |   |      |                           |   |   |                           |                           |                           |   |   |   |   |   |   |   |     |   |     |   |   |     |   |   |     |     |     |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |     |  |
| C  | C   |             | 0,1                       | 0,4 |     |   |                           |   |   |   |   |   |   |     |     |     |   |   |  |     |  |   |   |  |     |     |   |      |                           |   |   |                           |                           |                           |   |   |   |   |   |   |   |     |   |     |   |   |     |   |   |     |     |     |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |     |  |
| SNPM   | Meg. választási kategória   | M           | C                         |     |     |   |                           |   |   |   |   |   |   |     |     |     |   |   |  |     |  |   |   |  |     |     |   |      |                           |   |   |                           |                           |                           |   |   |   |   |   |   |   |     |   |     |   |   |     |   |   |     |     |     |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |     |  |
| Meg. választási kategória  | J   | B           | C                         |     |     |   |                           |   |   |   |   |   |   |     |     |     |   |   |  |     |  |   |   |  |     |     |   |      |                           |   |   |                           |                           |                           |   |   |   |   |   |   |   |     |   |     |   |   |     |   |   |     |     |     |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |     |  |
| M  | B   |             |                           |     |     |   |                           |   |   |   |   |   |   |     |     |     |   |   |  |     |  |   |   |  |     |     |   |      |                           |   |   |                           |                           |                           |   |   |   |   |   |   |   |     |   |     |   |   |     |   |   |     |     |     |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |     |  |
| C  | C   |             |                           |     |     |   |                           |   |   |   |   |   |   |     |     |     |   |   |  |     |  |   |   |  |     |     |   |      |                           |   |   |                           |                           |                           |   |   |   |   |   |   |   |     |   |     |   |   |     |   |   |     |     |     |   |  |  |  |  |   |   |  |  |  |     |  |

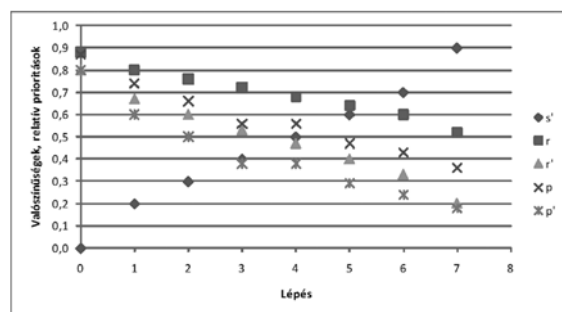
Módszerünk használatához tehát először is szükséges értéket rendelni az elvégzendő tevékenységekhez. Lehetnek kötelezően elvégzendő tevékenységek, melyeket 1-es érték jelöl a mátrixban, azonban a lehetséges vagy elhagyható tevékenységek (0 és 1 közötti értékkel jelölt tevékenységek) miatt a gyakorlatban célszerű lehet megadni a minimálisan elvégzendő lehetséges vagy elhagyható tevékenységek számát. (Például a kötelezően végrehajtandó tevékenységek mellett legalább egy lehetséges tevékenységet meg kell valósítani, ekkor a 10. táblázatban a 4. lépés során kapott megoldás nem lesz megengedett).

Meg lehet határozni továbbá egy minimális értéket, melyet a projektváltozat prioritásának/valószínűségének meg kell haladnia, mert ez alatti értékkel rendelkező projektváltozat esetén már veszélybe kerülhet a projekt megvalósíthatósága. Mivel rangsoroljuk a projektváltozatokat, ezért a meghatározott érték alatti projektváltozatok elhagyhatók, így rövidíthető a lehetséges megoldások megadásának ideje is (10. táblázat).

Ha a projektváltozatok prioritásának/valószínűségének értékeit, illetve a kiválasztási indexek összegét ábrázoljuk, akkor a 6. ábrát kapjuk.

6. ábra

**A projektváltozatok  
relatív prioritásai/valószínűségei, illetve  
a kiválasztási indexek összegei**



Egyszerűen belátható, hogy ha egy A projektváltozat kiválasztási indexe nagyobb egy B projektváltozat kiválasztási indexénél, akkor B projektváltozat relatív prioritása nagyobb az A projektváltozat relatív prioritásánál. Ez a projektváltozatok valószínűségeire azonban nem feltétlen igaz. (A kiválasztási index logaritmizálásával azonban hasonló kiválasztási módszer készíthető a projektváltozatok valószínűségeinek csökkenő sorrendjének meghatározására is.)

A projektváltozatok meghatározásánál tehát arra kerestük a választ, hogy MIT hajtsunk végre a tevékenységek közül. A következő kérdés az, hogy HOGYAN, milyen sorrendben valósítsuk meg a tevékenységeket. Most egy projektváltozatra vonatkozó SNPM-mátrixból indulunk ki. A gondolatmenetünk a tevékenységek kiválasztásánál bemutatott eljárást követi. Az SNPM-mátrix kiválasztási mátrixa szintén csak a bizonytalan (0 és 1 értékek közötti relatív fontosságot/valószínűséget reprezentáló) kapcsolatokat tartalmazza. A kapcsolatokra vonatkozó kiválasztási indexeket ugyanúgy számítjuk, ahogyan azt a tevékenységek kiválasztási indexeinél tettük. Itt is a projektváltozat kiválasztási indexéhez hasonlóan a *projektstruktúra kiválasztási indexének* a kiválasztott kapcsolatok kiválasztási indexeinek összegét tekintjük. A 11. táblázatban a 0. lépésben meghatározott projektváltozat lehetséges projektstruktúráit tekintjük át. A kiválasztás menete megegyezik a tevékenységek kiválasztásánál bemutatott PSSM módszerével (11. táblázat).

Az első és a második lépés kiválasztási indexe megegyezik, azonban ha időkorlátunk is van, akkor ugyanolyan kiválasztási indexek esetén célszerű inkább kapcsolatot/tevékenységet elhagyni, mintsem újabb elvégzendő tevékenységet, illetve kapcsolatot felvenni a projektbe. Hasonló módszerrel számoltuk ki a projektváltozatok, illetve egy adott projektváltozatban a lehetséges projektstruktúrák prioritását/valószínűségét, mivel ez a két fogalom különbözik egymástól, ezért a továbbiakban is megkülönböztetjük őket.

### Agilis projektek tervezésének támogatása

Ha a feladatunk egy adott idő- és erőforráskorlátot nem túllépő projekt logikai tervének meghatározása, mely a legnagyobb prioritással/valószínűséggel rendelkezik, akkor az idő és az erőforrás korlátként jelentkezik. Elsődleges célfüggvény a maximális (relatív) prioritással/valószínűséggel rendelkező projektváltozat meghatározása. Másodlagos célfüggvényünk a maximális (relatív)

11. táblázat

**A kiválasztási módszer alkalmazása projektstruktúrák kiválasztására. Az AoN (Activity-on-Node), tevékenység-csomópontú háló kifejezést jelöl**

|   | Kiválasztási mátrix   | DSM-mátrix | AoN-háló |   |   |   |  |  |     |   |  |  |     |   |  |  |  |   |     |   |   |   |   |  |  |   |   |   |  |   |   |  |  |  |  |
|---|---|------------|----------|---|---|---|--|--|-----|---|--|--|-----|---|--|--|--|---|-----|---|---|---|---|--|--|---|---|---|--|---|---|--|--|--|--|
| Lépés:0<br>$s^* = 0,00$<br>$\bar{p} = 0,93$<br>$\bar{q} = 0,90$<br>$\bar{r} = 0,93$<br>$\bar{p} = 0,90$ | <table border="1"> <tr><td>SM</td><td>B</td><td>A</td><td>E</td></tr> <tr><td>B</td><td></td><td></td><td>0,4</td></tr> <tr><td>A</td><td></td><td></td><td>0,4</td></tr> <tr><td>E</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> | SM         | B        | A | E | B |  |  | 0,4 | A |  |  | 0,4 | E |  |  |  | <table border="1"> <tr><td>DSM</td><td>B</td><td>A</td><td>E</td></tr> <tr><td>B</td><td></td><td></td><td>X</td></tr> <tr><td>A</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>E</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>  | DSM | B | A | E | B |  |  | X | A | X |  |   | E |  |  |  |  |
| SM  | B   | A          | E        |   |   |   |  |  |     |   |  |  |     |   |  |  |  |   |     |   |   |   |   |  |  |   |   |   |  |   |   |  |  |  |  |
| B   |   |            | 0,4      |   |   |   |  |  |     |   |  |  |     |   |  |  |  |   |     |   |   |   |   |  |  |   |   |   |  |   |   |  |  |  |  |
| A   |   |            | 0,4      |   |   |   |  |  |     |   |  |  |     |   |  |  |  |   |     |   |   |   |   |  |  |   |   |   |  |   |   |  |  |  |  |
| E   |   |            |          |   |   |   |  |  |     |   |  |  |     |   |  |  |  |   |     |   |   |   |   |  |  |   |   |   |  |   |   |  |  |  |  |
| DSM   | B   | A          | E        |   |   |   |  |  |     |   |  |  |     |   |  |  |  |   |     |   |   |   |   |  |  |   |   |   |  |   |   |  |  |  |  |
| B   |   |            | X        |   |   |   |  |  |     |   |  |  |     |   |  |  |  |   |     |   |   |   |   |  |  |   |   |   |  |   |   |  |  |  |  |
| A   | X   |            |          |   |   |   |  |  |     |   |  |  |     |   |  |  |  |   |     |   |   |   |   |  |  |   |   |   |  |   |   |  |  |  |  |
| E   |   |            |          |   |   |   |  |  |     |   |  |  |     |   |  |  |  |   |     |   |   |   |   |  |  |   |   |   |  |   |   |  |  |  |  |
| Lépés:1<br>$s^* = 0,40$<br>$\bar{p} = 0,67$<br>$\bar{q} = 0,50$<br>$\bar{r} = 0,45$<br>$\bar{p} = 0,30$ | <table border="1"> <tr><td>SM</td><td>B</td><td>A</td><td>E</td></tr> <tr><td>B</td><td></td><td></td><td>0,4</td></tr> <tr><td>A</td><td></td><td></td><td>0,4</td></tr> <tr><td>E</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> | SM         | B        | A | E | B |  |  | 0,4 | A |  |  | 0,4 | E |  |  |  | <table border="1"> <tr><td>DSM</td><td>B</td><td>A</td><td>E</td></tr> <tr><td>B</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>A</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>E</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>   | DSM | B | A | E | B |  |  |   | A | X |  |   | E |  |  |  |  |
| SM  | B   | A          | E        |   |   |   |  |  |     |   |  |  |     |   |  |  |  |   |     |   |   |   |   |  |  |   |   |   |  |   |   |  |  |  |  |
| B   |   |            | 0,4      |   |   |   |  |  |     |   |  |  |     |   |  |  |  |   |     |   |   |   |   |  |  |   |   |   |  |   |   |  |  |  |  |
| A   |   |            | 0,4      |   |   |   |  |  |     |   |  |  |     |   |  |  |  |   |     |   |   |   |   |  |  |   |   |   |  |   |   |  |  |  |  |
| E   |   |            |          |   |   |   |  |  |     |   |  |  |     |   |  |  |  |   |     |   |   |   |   |  |  |   |   |   |  |   |   |  |  |  |  |
| DSM   | B   | A          | E        |   |   |   |  |  |     |   |  |  |     |   |  |  |  |   |     |   |   |   |   |  |  |   |   |   |  |   |   |  |  |  |  |
| B   |   |            |          |   |   |   |  |  |     |   |  |  |     |   |  |  |  |   |     |   |   |   |   |  |  |   |   |   |  |   |   |  |  |  |  |
| A   | X   |            |          |   |   |   |  |  |     |   |  |  |     |   |  |  |  |   |     |   |   |   |   |  |  |   |   |   |  |   |   |  |  |  |  |
| E   |   |            |          |   |   |   |  |  |     |   |  |  |     |   |  |  |  |   |     |   |   |   |   |  |  |   |   |   |  |   |   |  |  |  |  |
| Lépés:2<br>$s^* = 0,40$<br>$\bar{p} = 0,67$<br>$\bar{q} = 0,50$<br>$\bar{r} = 0,45$<br>$\bar{p} = 0,30$ | <table border="1"> <tr><td>SM</td><td>B</td><td>A</td><td>E</td></tr> <tr><td>B</td><td></td><td></td><td>0,4</td></tr> <tr><td>A</td><td></td><td></td><td>0,4</td></tr> <tr><td>E</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> | SM         | B        | A | E | B |  |  | 0,4 | A |  |  | 0,4 | E |  |  |  | <table border="1"> <tr><td>DSM</td><td>B</td><td>A</td><td>E</td></tr> <tr><td>B</td><td></td><td></td><td>X</td></tr> <tr><td>A</td><td>X</td><td></td><td>X</td></tr> <tr><td>E</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> | DSM | B | A | E | B |  |  | X | A | X |  | X | E |  |  |  |  |
| SM  | B   | A          | E        |   |   |   |  |  |     |   |  |  |     |   |  |  |  |   |     |   |   |   |   |  |  |   |   |   |  |   |   |  |  |  |  |
| B   |   |            | 0,4      |   |   |   |  |  |     |   |  |  |     |   |  |  |  |   |     |   |   |   |   |  |  |   |   |   |  |   |   |  |  |  |  |
| A   |   |            | 0,4      |   |   |   |  |  |     |   |  |  |     |   |  |  |  |   |     |   |   |   |   |  |  |   |   |   |  |   |   |  |  |  |  |
| E   |   |            |          |   |   |   |  |  |     |   |  |  |     |   |  |  |  |   |     |   |   |   |   |  |  |   |   |   |  |   |   |  |  |  |  |
| DSM   | B   | A          | E        |   |   |   |  |  |     |   |  |  |     |   |  |  |  |   |     |   |   |   |   |  |  |   |   |   |  |   |   |  |  |  |  |
| B   |   |            | X        |   |   |   |  |  |     |   |  |  |     |   |  |  |  |   |     |   |   |   |   |  |  |   |   |   |  |   |   |  |  |  |  |
| A   | X   |            | X        |   |   |   |  |  |     |   |  |  |     |   |  |  |  |   |     |   |   |   |   |  |  |   |   |   |  |   |   |  |  |  |  |
| E   |   |            |          |   |   |   |  |  |     |   |  |  |     |   |  |  |  |   |     |   |   |   |   |  |  |   |   |   |  |   |   |  |  |  |  |
| Lépés:3<br>$s^* = 0,80$<br>$\bar{p} = 0,40$<br>$\bar{q} = 0,10$<br>$\bar{r} = 0,22$<br>$\bar{p} = 0,10$ | <table border="1"> <tr><td>SM</td><td>B</td><td>A</td><td>E</td></tr> <tr><td>B</td><td></td><td></td><td>0,4</td></tr> <tr><td>A</td><td></td><td></td><td>0,4</td></tr> <tr><td>E</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> | SM         | B        | A | E | B |  |  | 0,4 | A |  |  | 0,4 | E |  |  |  | <table border="1"> <tr><td>DSM</td><td>B</td><td>A</td><td>E</td></tr> <tr><td>B</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>A</td><td>X</td><td></td><td>X</td></tr> <tr><td>E</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>  | DSM | B | A | E | B |  |  |   | A | X |  | X | E |  |  |  |  |
| SM  | B   | A          | E        |   |   |   |  |  |     |   |  |  |     |   |  |  |  |   |     |   |   |   |   |  |  |   |   |   |  |   |   |  |  |  |  |
| B   |   |            | 0,4      |   |   |   |  |  |     |   |  |  |     |   |  |  |  |   |     |   |   |   |   |  |  |   |   |   |  |   |   |  |  |  |  |
| A   |   |            | 0,4      |   |   |   |  |  |     |   |  |  |     |   |  |  |  |   |     |   |   |   |   |  |  |   |   |   |  |   |   |  |  |  |  |
| E   |   |            |          |   |   |   |  |  |     |   |  |  |     |   |  |  |  |   |     |   |   |   |   |  |  |   |   |   |  |   |   |  |  |  |  |
| DSM   | B   | A          | E        |   |   |   |  |  |     |   |  |  |     |   |  |  |  |   |     |   |   |   |   |  |  |   |   |   |  |   |   |  |  |  |  |
| B   |   |            |          |   |   |   |  |  |     |   |  |  |     |   |  |  |  |   |     |   |   |   |   |  |  |   |   |   |  |   |   |  |  |  |  |
| A   | X   |            | X        |   |   |   |  |  |     |   |  |  |     |   |  |  |  |   |     |   |   |   |   |  |  |   |   |   |  |   |   |  |  |  |  |
| E   |   |            |          |   |   |   |  |  |     |   |  |  |     |   |  |  |  |   |     |   |   |   |   |  |  |   |   |   |  |   |   |  |  |  |  |

prioritással rendelkező projektstruktúra kiválasztása, ami az idő- és erőforráskorlátokat kielégíti. A lehetséges projektváltozatokat/ projektstruktúrákat a fentiekben ismertetett kiválasztási módszerünkkel határozzuk meg.

Ha egy lehetséges projektstruktúra átfutási ideje nagyobb, mint az időkorlát, akkor az a projektstruktúra nem megengedett. Ha egy lehetséges projektstruktúra átfutási ideje és erőforrás-szükséglete nem lépi túl a rendelkezésre álló idő- és erőforráskorlátot, akkor ezt a projektstruktúrát elfogadjuk, és a megoldáskeresést befejezzük. Ha egy lehetséges projektstruktúra átfutási ideje kisebb, mint az időkorlát, de az erőforráskorlátot túllépjük, akkor erőforrás-allokáció segítségével idő- és erőforrás korlátot nem túllépő megengedett erőforrás-allokációt keresünk, ha létezik megengedett erőforrás-allokáció, akkor ebből optimális erőforrás-allokációt lehet meghatározni (Kosztyán et al., 2007; Bencsik 2009).

Legyenek adottak a tevékenységek idő- és erőforrásadatai. Ezek alapján határozzuk meg a maximális prioritású projekttervet, ami 8 hét alatt 4 fővel elvégezhető. (A szakemberek heti bére legyen egységesen 300 €/óra). (Az egyszerűség kedvéért a költségek tekintetében csak erőforrásköltségekkel számolunk.) Ezek alapján a kibővített szakértői mátrixot a 12. táblázat mutatja.

12. táblázat

**Kibővített projektszakértői mátrix  
(az időadatok hétben, az erőforrásadatok főben, az (erőforrás-)  
költségek €-ban értendő)**

| ePEM                    | Megvalósítási kategória | S           | M         | C           | W          | S        |            |        |
|-------------------------|-------------------------|-------------|-----------|-------------|------------|----------|------------|--------|
| Megvalósítási kategória | J                       | A           | B         | C           | D          | E        |            |        |
| S                       | A                       | 0,8<br>2400 | 4<br>2    | 1<br>0      | 0,8<br>0   | 0,2<br>0 | 0,1<br>0   |        |
| M                       | B                       |             | 1<br>1800 | 2<br>3      |            | 0,4<br>0 | 0,9<br>0   |        |
| C                       | C                       |             |           | 0,1<br>9600 | 4<br>8     |          | 0,1<br>0   |        |
| W                       | D                       |             |           |             | 0<br>42000 | 10<br>14 | 0,3<br>0   |        |
| S                       | E                       |             |           |             |            |          | 0,7<br>900 | 3<br>1 |

A kibővített szakértői mátrix meghatározása után az előzőekben bemutatott módszer alapján a PEM-mátrixokból meghatározzuk, hogy mely tevékenységeket fogjuk végrehajtani. Ebből kapunk egy SNPM-mátrixot. Az SNPM-mátrix segítségével meghatározzuk, hogy egy projektváltozatot hogyan hajthatunk végre. Ezt addig ismételjük, ameddig egy idő-, költség- és erőforráskorlátot nem túllépő (optimális) erőforrás-allokációt meghatározunk. (Az optimális erőforrás-allokáció célfüggvénye lehet a lehető legkorábbi kezdés, de lehet egy kiegyenlített erőforrás-terhelés is.) Ezt a módszert *agilis projektütemezésnek*, *APS-módszernek* (Agile Project Scheduling) neveztük el, melynek lépéseit a 13. táblázat mutatja.

**Az APS-módszer lépéseinek bemutatása,  
optimális megoldás meghatározása**

| PEM  | SNPM                    | DSM                     | AoN-háló/<br>Terhelési diagram |     |   |                         |   |   |   |   |   |   |   |  |     |   |   |   |     |     |   |   |  |  |     |   |      |                         |   |   |   |                         |   |   |   |   |   |   |  |  |     |   |   |   |  |     |   |   |  |  |  |  |     |   |   |   |   |  |  |   |   |   |  |  |   |  |  |  |  |
|--|-------------------------|-------------------------|--------------------------------|-----|---|-------------------------|---|---|---|---|---|---|---|--|-----|---|---|---|-----|-----|---|---|--|--|-----|---|------|-------------------------|---|---|---|-------------------------|---|---|---|---|---|---|--|--|-----|---|---|---|--|-----|---|---|--|--|--|--|-----|---|---|---|---|--|--|---|---|---|--|--|---|--|--|--|--|
| <table border="1"> <tr> <th>PEM</th> <th>Megvalósítási kategória</th> <th>M</th> <th>S</th> <th>S</th> </tr> <tr> <th>Megvalósítási kategória</th> <th>J</th> <th>B</th> <th>A</th> <th>E</th> </tr> <tr> <td>M</td> <td>B</td> <td>1</td> <td></td> <td>0,9</td> </tr> <tr> <td>S</td> <td>A</td> <td>1</td> <td>0,8</td> <td>0,1</td> </tr> <tr> <td>S</td> <td>E</td> <td></td> <td></td> <td>0,7</td> </tr> </table> <p>MIT?</p> | PEM                     | Megvalósítási kategória | M                              | S   | S | Megvalósítási kategória | J | B | A | E | M | B | 1 |  | 0,9 | S | A | 1 | 0,8 | 0,1 | S | E |  |  | 0,7 | <table border="1"> <tr> <th>SNPM</th> <th>Megvalósítási kategória</th> <th>M</th> <th>S</th> <th>S</th> </tr> <tr> <th>Megvalósítási kategória</th> <th>J</th> <th>B</th> <th>A</th> <th>E</th> </tr> <tr> <td>M</td> <td>B</td> <td></td> <td></td> <td>0,9</td> </tr> <tr> <td>S</td> <td>A</td> <td>1</td> <td></td> <td>0,1</td> </tr> <tr> <td>S</td> <td>E</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>HOGYAN?</p> | SNPM | Megvalósítási kategória | M | S | S | Megvalósítási kategória | J | B | A | E | M | B |  |  | 0,9 | S | A | 1 |  | 0,1 | S | E |  |  |  | <table border="1"> <tr> <th>DSM</th> <th>B</th> <th>A</th> <th>E</th> </tr> <tr> <th>B</th> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <th>A</th> <td>X</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th>E</th> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>MENNYIÉRT?</p> | DSM | B | A | E | B |  |  | X | A | X |  |  | E |  |  |  |  |
| PEM  | Megvalósítási kategória | M                       | S                              | S   |   |                         |   |   |   |   |   |   |   |  |     |   |   |   |     |     |   |   |  |  |     |   |      |                         |   |   |   |                         |   |   |   |   |   |   |  |  |     |   |   |   |  |     |   |   |  |  |  |  |     |   |   |   |   |  |  |   |   |   |  |  |   |  |  |  |  |
| Megvalósítási kategória  | J                       | B                       | A                              | E   |   |                         |   |   |   |   |   |   |   |  |     |   |   |   |     |     |   |   |  |  |     |   |      |                         |   |   |   |                         |   |   |   |   |   |   |  |  |     |   |   |   |  |     |   |   |  |  |  |  |     |   |   |   |   |  |  |   |   |   |  |  |   |  |  |  |  |
| M  | B                       | 1                       |                                | 0,9 |   |                         |   |   |   |   |   |   |   |  |     |   |   |   |     |     |   |   |  |  |     |   |      |                         |   |   |   |                         |   |   |   |   |   |   |  |  |     |   |   |   |  |     |   |   |  |  |  |  |     |   |   |   |   |  |  |   |   |   |  |  |   |  |  |  |  |
| S  | A                       | 1                       | 0,8                            | 0,1 |   |                         |   |   |   |   |   |   |   |  |     |   |   |   |     |     |   |   |  |  |     |   |      |                         |   |   |   |                         |   |   |   |   |   |   |  |  |     |   |   |   |  |     |   |   |  |  |  |  |     |   |   |   |   |  |  |   |   |   |  |  |   |  |  |  |  |
| S  | E                       |                         |                                | 0,7 |   |                         |   |   |   |   |   |   |   |  |     |   |   |   |     |     |   |   |  |  |     |   |      |                         |   |   |   |                         |   |   |   |   |   |   |  |  |     |   |   |   |  |     |   |   |  |  |  |  |     |   |   |   |   |  |  |   |   |   |  |  |   |  |  |  |  |
| SNPM   | Megvalósítási kategória | M                       | S                              | S   |   |                         |   |   |   |   |   |   |   |  |     |   |   |   |     |     |   |   |  |  |     |   |      |                         |   |   |   |                         |   |   |   |   |   |   |  |  |     |   |   |   |  |     |   |   |  |  |  |  |     |   |   |   |   |  |  |   |   |   |  |  |   |  |  |  |  |
| Megvalósítási kategória  | J                       | B                       | A                              | E   |   |                         |   |   |   |   |   |   |   |  |     |   |   |   |     |     |   |   |  |  |     |   |      |                         |   |   |   |                         |   |   |   |   |   |   |  |  |     |   |   |   |  |     |   |   |  |  |  |  |     |   |   |   |   |  |  |   |   |   |  |  |   |  |  |  |  |
| M  | B                       |                         |                                | 0,9 |   |                         |   |   |   |   |   |   |   |  |     |   |   |   |     |     |   |   |  |  |     |   |      |                         |   |   |   |                         |   |   |   |   |   |   |  |  |     |   |   |   |  |     |   |   |  |  |  |  |     |   |   |   |   |  |  |   |   |   |  |  |   |  |  |  |  |
| S  | A                       | 1                       |                                | 0,1 |   |                         |   |   |   |   |   |   |   |  |     |   |   |   |     |     |   |   |  |  |     |   |      |                         |   |   |   |                         |   |   |   |   |   |   |  |  |     |   |   |   |  |     |   |   |  |  |  |  |     |   |   |   |   |  |  |   |   |   |  |  |   |  |  |  |  |
| S  | E                       |                         |                                |     |   |                         |   |   |   |   |   |   |   |  |     |   |   |   |     |     |   |   |  |  |     |   |      |                         |   |   |   |                         |   |   |   |   |   |   |  |  |     |   |   |   |  |     |   |   |  |  |  |  |     |   |   |   |   |  |  |   |   |   |  |  |   |  |  |  |  |
| DSM  | B                       | A                       | E                              |     |   |                         |   |   |   |   |   |   |   |  |     |   |   |   |     |     |   |   |  |  |     |   |      |                         |   |   |   |                         |   |   |   |   |   |   |  |  |     |   |   |   |  |     |   |   |  |  |  |  |     |   |   |   |   |  |  |   |   |   |  |  |   |  |  |  |  |
| B  |                         |                         | X                              |     |   |                         |   |   |   |   |   |   |   |  |     |   |   |   |     |     |   |   |  |  |     |   |      |                         |   |   |   |                         |   |   |   |   |   |   |  |  |     |   |   |   |  |     |   |   |  |  |  |  |     |   |   |   |   |  |  |   |   |   |  |  |   |  |  |  |  |
| A  | X                       |                         |                                |     |   |                         |   |   |   |   |   |   |   |  |     |   |   |   |     |     |   |   |  |  |     |   |      |                         |   |   |   |                         |   |   |   |   |   |   |  |  |     |   |   |   |  |     |   |   |  |  |  |  |     |   |   |   |   |  |  |   |   |   |  |  |   |  |  |  |  |
| E  |                         |                         |                                |     |   |                         |   |   |   |   |   |   |   |  |     |   |   |   |     |     |   |   |  |  |     |   |      |                         |   |   |   |                         |   |   |   |   |   |   |  |  |     |   |   |   |  |     |   |   |  |  |  |  |     |   |   |   |   |  |  |   |   |   |  |  |   |  |  |  |  |

Elmondható, hogy a vállalati portál legfontosabb tevékenységei: a termék-adatbázis kialakítása, a termékek keresésének lehetővé tétele (B tevékenység), a cég honlapjának kialakítása (A tevékenység) és a portál integrálása a vállalat ERP-rendszerébe (C tevékenység) az adott idő- (8 hét), költség- (4800 €) és erőforráskeret (4 fő) nem túllépve elvégezhető.

**Konklúzió**

A tanulmányban bemutatott módszerünk megoldást nyújt a hagyományos projekttervezési és projektütemezési technikák hiányosságainak kiküszöbölésére, melyek részben vagy egyáltalán nem tudják kezelni többek között a tevékenységek megvalósításának bizonytalanságát, a tevékenységek közötti lehetséges rákövetkezések kezelését, a döntési helyzeteket stb.

Az informatikai projektek során egyre gyakrabban alkalmazzák az agilis megközelítést, ezért módszerünket úgy alakítottuk ki, hogy a hagyományos mellett lehetővé tegye az agilis projekt megközelítést is. Az agilis projekttervezés módszertanilag még alig támogatott, a hagyományos hálótervezési módszerek csak nehezen használhatók, hiszen nem tudják kezelni, mely tevékenységek hagyhatók ki a projekttervből esetlegesen. A Moszkva-elemzés segítségével kategorizáltuk a tevékenységeket, melyeket kötelező megvalósítani a projekt során, melyeket célszerű megvalósítani, melyek hagyhatók el az adott projektből, illetve mely tevékenységek megvalósítását lehet későbbre halasztani. Ily módon a mi módszerünk képes segítséget nyújtani a tevékenységek végrehajtási fontosságának megállapításában, az esetlegesen elhagyható tevékenységek meghatározásában is.

A tanulmányunkban bemutatott módszerek informatikai és innovációs projektek tervezésére, nyomon követésére is nagyon hasznosak lehetnek, ugyanis képesek a projektváltozatokat megvalósítási prioritásuk szerint rangsorolni, eszközt adva a projektmenedzser kezébe, hogy mely tevékenységeket lehet esetlegesen elhagyni, illetve milyen módon lehet az elvégzendő tevékenységeket végre-

hajtani. Az itt bemutatott eljárás egy projektszakértői rendszer részeként a korábbi sikeres projektváltozatokat is fel tudja használni. Értékes információt szolgáltat a projektmenedzsereknek, hogy egy adott feladatot hogyan lehet megoldani, ha adottak a költség-, idő- és erőforráskorlátok.

### Összefoglalás, további tervek

Tanulmányunkban a projekttervezési technikáknak egy új, mátrixalapú megközelítését mutattuk be. Ezzel a módszerrel a korábbi hálótervezési eljárások is modellezhetők, azonban igazi előnye ott jelentkezik, amikor olyan projektek esetén alkalmazzuk, amikor a tevékenységek technológiai sorrendje nem teljesen kötött. Ilyenek az informatikai, szoftverfejlesztési, illetve innovációs projektek. A bemutatott módszerrel lehetőség van a korábbi projektek logikai terveinek felhasználására, szakértői vélemények összegzésére. A tevékenységek végrehajtási prioritásának, adott idő-, költség- és erőforráskeret figyelembevételével meg tudjuk mon-

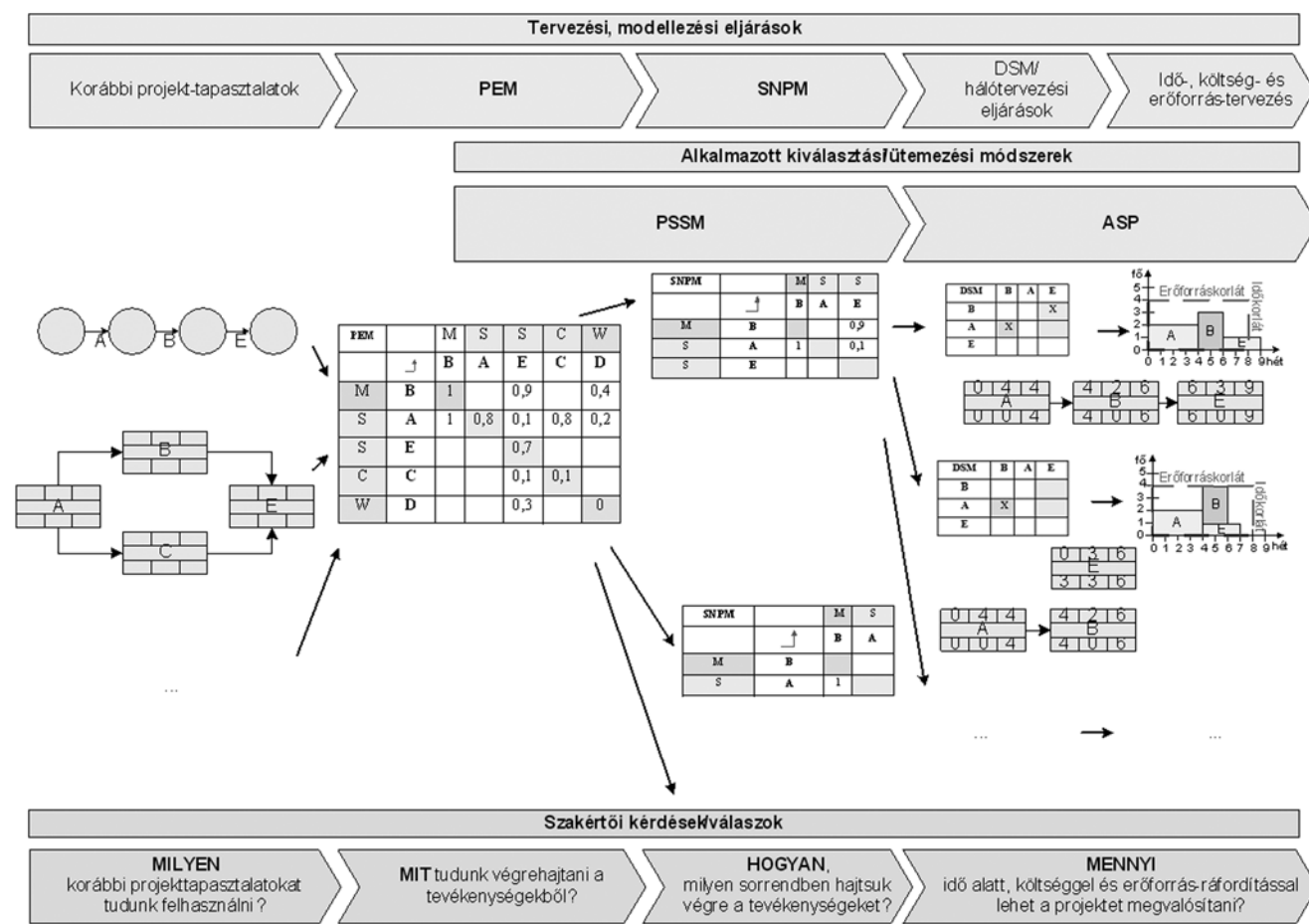
dani, hogy mely tevékenységeket milyen sorrendben tudjuk végrehajtani. A bemutatott eljárások összefoglalását mutatja a 7. ábra.

Az eljárások szoftveres támogatására genetikus algoritmusokat alkalmazó programok készültek, melyek képesek kezelni a nagyszámú projektvariációkat is (Kosztján et al., 2010). Eddigi tesztek alapján egy, a példában bemutatott 5×5-ös ePEM-mátrix mintegy 1 ms alatt kiértékelhető. Egy 50×50-es ePEM-mátrixra, ahol feltételezzük, hogy a tevékenységek fele, illetve a lehetséges kapcsolatok fele bizonytalan, 2-3 perc alatt adható a korlátokat nem túllépő, optimum közeli megoldás. Ha a számítógépben grafikus kártya is található, akkor a probléma szétsztható a beépített grafikus processzorok között. Ezáltal a méréseink alapján a kiértékelés mintegy 30%-kal gyorsítható, így akár 300 tevékenységet tartalmazó ePEM mátrix is 5-10 perc alatt kiértékelhető.

Következő tanulmányunkban olyan eljárást mutatunk be, mellyel a termékfejlesztési projekteket lehet hasonló, mátrixos reprezentációs módszer segítségével támogatni.

7. ábra

Az agilis projekttervezést segítő módszerünk összefoglaló táblázata



## Felhasznált irodalom

- Al Sarraj, Z.M. (1990): Formal development of line-of-balance technique. *Journal of Construction Engineering and Management* ASCE 116 4, p. 689–704.
- Arditi, D. – Tokdemir, O.B. – Suh, K. (2001): Effect of learning on line-of-balance scheduling. *International Journal of Project Management*, Volume 19, Issue 5, p. 265–277.
- Bencsik A. (2009): Tudásmenedzsment emberi oldala. Z-Press Kiadó, Miskolc
- Browning, T.R., – Eppinger, S.D. (2002): Modeling Impacts of Process Architecture on Cost and Schedule Risk in Product Development. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 49(4), p. 428–442.
- Chen, Chun-Hsien – Ling, Shih Fu – Chen, Wei (2003): Project scheduling for collaborative product development using DSM. *International Journal of Project Management* 21, p. 291–299.
- Chen, Shi-jie – Lin, Li (2002): A Project Task Coordination Model for Team Organization in Concurrent Engineering. *Concurrent Engineering* 10, p. 187–202.
- Dalcher, D.J. (2009): AiPM book series & research at the NCPM, PMUni Conference, Vienna
- Danilovic, M. – Browning, T. R. (2007): Managing complex product development projects with design structure matrices and domain mapping matrices. *International Journal of Project Management* 25, p. 300-314.
- Eppinger, S.D. – Whitney, D.E. – Smith, R.P. – Gebala, D.A. (1994): A model-based method for organizing tasks in product development. *Research in Engineering Design*, 6, p. 1–13.
- Fondahl, J.W. (1961): A non-computer approach to the critical path method for the Construction Industry, Tech. Rep. No. 9, The Construction Institute, Stanford University, CA
- Fulkerson, D.R. (1962): Expected critical path length in PERT network. *Operations Research*, Volume 10, Issue 6, p. 808–817.
- Gantt, H.L. (1919): *Work, Wages and Profit*, published by The Engineering Magazine, New York; republished as *Work, Wages and Profits*, Easton, Pennsylvania, Hive Publishing Company, 1974, (<http://www.archive.org/stream/workwagesprofits00gant#page/n5/mode/2up>)
- Gebala, D.A. – Eppinger, S.D. (1991): Methods for analyzing design procedures. in: *Proceedings of 3rd International ASME Conference on Design Theory and Methodology*, p. 227–233.
- Huang, E – Chen, S. (2006): Estimation of Project Completion Time and Factors Analysis for Concurrent Engineering Project Management: A Simulation Approach. *Concurrent Engineering* 14, p. 329–341.
- Kelley Jr., J.E. – Walker, M.R. (1959). *Critical Path Planning and Scheduling: An Introduction*. Mauchly Associates, Ambler, PA
- Khoo, L.P. – Chen, C. – Jiao, L. (2003) A Dynamic Fuzzy Decision Support Scheme for Concurrent Design Planning. *Concurrent Engineering* 11, p. 279–288.
- Kiss J. – Kosztyán Zs.T. (2009a): Handling the Specialties of Agile IT Projects with a New Planning Method, CONFENIS (The Enterprise Information Systems International Conference on Research and Practical Issues of EIS), Győr
- Kiss, J. – Kosztyán, Zs.T. (2009b): The importance of logic planning in case of IT and innovation projects, AVA (International Congress on the Aspects and Vision of Applied Economics and Informatics), Debrecen
- Kosztyán, Zs. T. – Bencsik, A. – Póta, Sz. (2007): Resource Allocation and its Distributed Implementation, Innovations and Advanced Techniques in Computer and Information Sciences and Engineering. (ed. Tarek Sobh), Springer, p. 511–518.
- Kosztyán, Zs.T. – Fejes, J. – Kiss, J. (2008): Handling stochastic network structures in project scheduling. *Sigma* XXXIX. p. 85–103.
- Kosztyán, Zs. T. – Hegedűs, Cs. – Kiss, J. – Németh, A. – Borbás, I. – Cserti, P. (2010): Projektszakértői rendszer karbantartási projektek menedzselésére, A karbantartás kihívása – A tudástőke felértékelődése, XXII. Nemzetközi Karbantartási Konferencia lektorált kiadványa, p. 178–193.
- Meehan, J.S. – Duffy, A.H.B. – Whitfield, R.I. (2007): Supporting ‘Design for Re-use’ with Modular Design. *Concurrent Engineering*, no. 15, p. 141–155.
- MIT DSM Research Group (2005) MIT DSM Web Site <http://www.dsmweb.org/>
- Pritsker, A.A. (1966): GERT: Grafical Evaluation and Review Technique, MEMORANDUM, RM-4973-NASA
- Project Management Institute (2006): *A Guide To The Project Management Body Of Knowledge (PMBOK® Guide – 3rd Edition)*
- Rick, T. – Márk, H. - Bercsey, T. (2006): Design tasks scheduling using genetic algorithms. *Periodica Politechnica Ser. Mech. Eng.* 50(1): p. 37–51.
- Steward D. (1981): *System Analysis and Management: Structure, Strategy, and Design*. Petrocelli Books, New York
- Szabó, L. – Dancsecz, G. (2009): A nemzetközi sportrendezvény-szervezési projektek sikertényezői és a siker megítélésének kritériumai, *Vezetéstudomány*, ISSN: 0133-0179, XL. évfolyam, 2009/5. szám, 18–31. oldal
- Tang, D – Zhu, R - Tang, J – Xu, R – He, R. (2009): Product design knowledge management based on design structure matrix, *Advanced Engineering Informatics*
- Thebeau, R.E. (2001): *Knowledge Management of System Interfaces and Interactions for Product Development Processes*, Master’s Thesis, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA, System Design and Management Program

Tierstein, L.M. (1977): *Managing a Designer/2000 Project*. New York Oracle User Group. Fall '97. <http://www.wrsystems.com/whitepapers/managedes2k.pdf>. Retrieved 2008-05-31.

Xiao, R. – Chen, T. – Tao, Z. (2007): Information modeling and reengineering for product development process. *International Journal of Management Science and Engineering Management* 2, no. 1, p. 64–74.

Yan, H – Wang, Z – Jiang M. (2002): A Quantitative Approach to the Process Modeling and Planning in Concurrent Engineering. *Concurrent Engineering*. 10, p. 97–111.

Yassine, A. – Falkenburg, D. – Chelst, K. (1999): Engineering design management: An information structure approach, *International Journal of Production Research*, vol. 37

Cikk beérkezett: 2010. 6. hó

Lektorai vélemény alapján véglegesítve: 2010. 9. hó

## Szerzőinknek

A Vezetéstudomány a Budapesti Corvinus Egyetem Gazdálkodástudományi Karának havi, referált folyóirata. A lapban a vezetési és gazdálkodási tudományterületekhez kapcsolódó témakörök elméleti és gyakorlati kérdéseit elemző és vizsgáló írások jelennek meg. A szerkesztőség ([robert.becsky@uni-corvinus.hu](mailto:robert.becsky@uni-corvinus.hu)) elektronikus formában kéri az írásokat.

A cikkeket elektronikus levélben (*MS Word fájl formátumban*) lehet a szerkesztőséghez eljuttatni. A Vezetéstudományban megjelent cikkek magyar és angol nyelvű összefoglalói elérhetőek a <http://www.vezetestudomany.hu> és a <http://vezetestudomany.hu> címenek.

A lap tudományos folyóirat, ezért szövegek közti forráshivatkozások és ezek jegyzéke nélküli írásokat nem jelent meg. A Vezetéstudományban megjelentetni szándékozott kéziratok szerzőitől az alábbi követelmények figyelembevételét kérjük:

- A cikkek szokásos terjedelme a hivatkozásokkal, ábrákkal és táblázatokkal együtt 20–24 oldal, 1,5-es sortávolsággal (*12-es betűméret, Times New Roman betűtípus*).
- A cikkek első oldalának alján tüntessék fel a szerző foglalkozását, munkahelyét és beosztását, elektronikus levelezési címét, a tanulmány elkészítésével kapcsolatos információkat és az esetleges köszönetnyilvánításokat.
- A kéziratához csatolandó egy magyar nyelvű és lehetőség szerint egy angol nyelvű rövid összefoglaló (*200 szót nem meghaladó terjedelemben*), valamint a cikk fő témaköreit megnevező kulcsszavak jegyzéke.
- Kiemeléshez **félkövér** és *dőlt betű* használható, aláhúzás nem. Jegyzeteket lehetőleg ne használjanak, amennyiben azok feltétlenül szükségesek, szövegvégi jegyzetként adják meg.
- A táblázatoknak és ábráknak legyen sorszáma és címe, valamint – átvett forrás esetén – pontos hivatkozása.
- Az ábrákat és a táblázatokat a kézirat végén, külön oldalon, sorszámmal és címmel ellátva kérjük csatolni, helyüket a szövegben egyértelműen jelölve (pl. „Kérem az 1. táblázatot kb. itt elhelyezni!”).

- A szövegek közti bibliográfiai hivatkozásokat zárójelben, a vezetéknev és az évszám feltüntetésével kérjük jelölni: pl. (*Veress, 1999*); szó szerinti, idézőjeles hivatkozás esetén kiegészítve az oldal(ak) számával (pl. *Prahalad – Hamel, 1990: 85.*).

- Amennyiben egy hivatkozott szerzőnek több bibliográfiai tétele van ugyanazon évben, ezeket 1999a, 1999b stb. módon kell megkülönböztetni.

- A felhasznált források cikk végén elhelyezett jegyzékét ábécérendben kérjük, a következő formában:

1. *példa* (könyv): Porter, M.E. (1980): *Competitive Strategy*; New York: The Free Press

2. *példa* (folyóiratcikkek): Prahalad, C.K. – Hamel, G. (1990): *The Core Competence of the Corporation*; Harvard Business Review, május–június, 79–91. o.

A formai követelmények fentiekben érvényesített, ún. „Harvard” rendszeréről (*más néven „szerző/év” vagy „név/dátum” hivatkozási módszerről*) részletes tájékoztatást nyújtanak az alábbi WEB-címen elérhető források.

Havi folyóirat lévén és a megjelenés átfutási idejének csökkentése érdekében a Vezetéstudomány kefelevonatot nem küld, elfogadás előtt azonban a szerzőknek egyeztetés céljából elküldi a cikk szerkesztett változatát.

**2009. januártól a Vezetéstudományban publikált cikkek elérhetőek az ISI Eme „www.securities.com” internetcímen található strukturált on-line információs adatbázisban. 2009 júniusától a Vezetéstudományban közölt írások elérhetőek az EBSCO Academic Search Complete adatbázisában a <http://web.ebscohost.com/ehost/search?vid=20&hid=102&sid=747a764f-362f-4683-9255-4e54f5ba0df7%40sessionmgr112> oldalon is.**

**Külön kívánságra 2004-ig visszamenőleg az összes korábbi kiadás publikációit elektronikus változatban is elküldjük.**

Ha a szerző nem járul hozzá cikkének eseti kérésre, elektronikus úton való továbbadásához, kérjük, előre közölje ezt.

*SZŰCS Gergely*

## AZ 1990–2000 KÖZÖTT BENYÚJTOTT MAGYAR SZABADALMI BEJELENTÉSEK KÖRNYEZETI HATÁSÁNAK IDŐSOROS ELEMZÉSE

A szerző e kutatás keretében az 1990–2000 közötti időszak magyar intézményi és egyéni szabadalmi bejelentők, illetve jogosultak („szabadalmasok”) szabadalmainak környezeti hatását vizsgálja. Konkrétan az ebben az időszakban a Magyar Szabadalmi Hivatalnál benyújtott szabadalmi bejelentésekből elfogadott szabadalmakat tanulmányozza, a PIPACS adatbázisban található szabadalmi leírások alapján. A pozitív környezeti hatású szabadalmak száma, valamint az összes szabadalomhoz viszonyított aránya alapján von le következtetéseket a magyar környezeti innovációs tevékenységről, és ennek potenciális magyar környezeti hatásáról. A pozitív környezeti hatású szabadalmak összes megadott szabadalomhoz viszonyított aránya az időszakban 92%-os szignifikanciaszinten növekszik.

**Kulcsszavak:** környezet, innováció, szabadalom

A Föld lakosságának ökológiai lábnyoma meghaladja a Föld biokapacitását (Global Footprint Network, 2009)<sup>1</sup>. Létezésünk a jelenlegi formájában tehát hosszú távon fenntarthatatlan. Az emberiség hatását a környezetre az alábbi képlettel írhatjuk le (Ehrlich, 1968):  $I = P * A * T$ , ahol „P” a népesség (population), „A” a jólét (affluence) az egy főre eső jövedelemmel jellemezve, „T” pedig a technológia, amely a termékek és szolgáltatások előállításához, illetve fogyasztásához kapcsolódó környezetterhelés.

A népesség csökkentése terén az emberek alapvető jogainak megsértése nélkül valószínűleg nem lehet olyan jelentős hatást elérni, hogy a fenntarthatóságot biztosítsuk, ráadásul számos etikai problémát is felvet. Másrészt önmagában a népességszám nem indokolja azt, hogy az emberiség nem fenntartható, hiszen az emberi faj biomasszája a hangyákénál kevesebb, a hangyák mégsem jelentenek globális környezeti veszélyt (McDonough – Braungart, 2002).

A jólét csökkentése szintén az emberiség alapvető jogaiba ütközik. Szinte minden ország célja lakossága jólétének növelése. A fejlődő országok esetében pedig

a hosszú távú fennmaradás szempontjából egyenesen elengedhetetlen. A fogyasztás szerkezeti eltolódása a kisebb környezetterhelés irányába nem feltétlenül jár a jólét csökkenésével, amennyiben (részben) áttérünk a szolgáltatói gazdaságra (Frosch – Gallopoulos, 1989), vagy amennyiben a fogyasztói kosár összetétele intellektuális irányba tolódik el. Ez minden valószínűség szerint szükséges is.

Másik járható útnak a technológiatényező csökkentése tűnik, tehát az egységnyi termék vagy szolgáltatás előállításához és fogyasztásához kapcsolódó környezetterhelés csökkentése. A kutatásban a T tényező csökkentésének lehetőségét ebből a szempontból vizsgálom.

### Elméleti háttér

A T tényező csökkentése a fentiek alapján környezeti innovációval lehetséges, amely alatt a kutatásban az alábbi értem:

Környezeti innováció az a műszaki innováció, amelynek hatásaként az egységnyi termék vagy szolgáltatás teljes életciklusa alatti környezetterhelése

csökken, függetlenül attól, hogy ez az innováció elsődleges célja volt, vagy esetleg pozitív mellékhatása.

Az innováció és hatásai vizsgálatához nem rendelkezünk pontos adatokkal, mivel az innovációs tevékenység nehezen mérhető, hatásai nehezen felbecsülhetők, és nincs függvényszerű kapcsolat az innováció inputja és outputja között (Griliches, 1990).

Az innovációt általában az alábbi fő módszerekkel vizsgálják:

- innovációs indikátorok segítségével: az innovációs ráfordításokat, hajtóerőket, feltételeket, aktivitást jellemző input- és outputmutatók segítségével (Ilyen pl. az évente közzétett European Innovation Scoreboard [EIS], amely közel 30 innovációs mutató alapján integrált innovációs indexet [SII] is számol. Az outputmutatók között található meg az egymillió lakosra jutó európai szabadalmi bejelentések száma.),
- kérdőíves vagy más módszerrel készített felmérés a potenciálisan innovációt végzők körében,
- konkrét innovációk és azok elterjedésének, hatásainak vizsgálata.

A környezeti innovációkról az innovációs ráfordítások alapján igen nehéz megbízható információt szerezni, mivel az ilyen típusú innovációk sok esetben más területre koncentráló innovációkhoz kapcsolódva, vagy csak mellékhatásként valósulnak meg.

A kérdőíves, vagy más, hasonló módszerrel készített felmérések a környezeti innovációkra vonatkozó pótlólagos információgyűjtés lehetséges eszközeit jelentik. A felmérésekből főként mikroszinten és rövid távra vonatkozóan lehet használható következtetéseket levonni. Ennek a módszernek a szubjektivitás, a magas ráfordításigény a legnagyobb hátránya, továbbá gondot jelenthet az is, hogy a kérdőívet kitöltő személy esetenként hiányos információkkal rendelkezik a megvalósított környezeti innovációkról. A módszer korlátai ellenére nem lehet lemondani az általa nyerhető többletinformációkról, ezért a kutatás következő szakaszában kérdőíves felmérés készítését tervezem.

Konkrét innovációk, azok elterjedésének, hatásainak vizsgálata leginkább egyes jól körülhatárolható, vagy nagy hatású innovációk esetében célszerű. A jelenleg vizsgált témakör esetében ez viszonylag kevésbé alkalmazható, hiszen makroszintű következtetéseket ritkán lehet belőle levonni.

A konkrét innovációkhoz kapcsolódó szabadalmak esetében a szabadalmi leírások vizsgálatának segítségével objektívebben azonosíthatók a környezeti innovációk. A kapott adatok továbbá makroszinten is értelmezhetőek. Egy időpillanatra vonatkozóan a ka-

pott adatok az aktuális gazdasági helyzetre viszonylag nehezen interpretálhatóak, összehasonlításra, idősoros elemzésre, tendenciák megállapítására viszont alkalmasak. Kutatások támasztják alá, hogy a szabadalmi tevékenység erős korrelációban van a K+F kiadásokkal (az innovációs ráfordításokkal), és közvetetten az innovatív tevékenységgel (Griliches, 1990).

Jelen írásomban ezért a szabadalmak vizsgálatával foglalkozom. A szakirodalomban számos olyan kutatást találni, amely a szabadalmakból von le következtetéseket az innovációra vonatkozóan, e módszer alkalmazása általánosan elfogadottnak tekinthető, egyesek szerint a legelterjedtebb (OECD, 2001). Az elmúlt években számos ilyen kutatást végeztek, így e módszer előnyei és hátrányai világosan kirajzolódnak, nemzetközi összehasonlításra is lehetőséget adva (például Marinova – McAleer, 2003; Wagner, 2007; Lanjouw – Mody, 1996).

Az innovációs tevékenység szabadalmakon keresztül történő mérésének előnyei a következők (OECD, 2001):

- a szabadalmak szoros (de nem közvetlen) kapcsolatban állnak a feltalálói tevékenységgel,
- nagyszámú technológia esetében (pl. biotechnológia, nanotechnológia stb.) a szabadalmi dokumentumok jelentik a legfontosabb információforrást, más ún. nem szabadalmi irodalomból viszonylag kevés információ érhető el,
- a szabadalmi dokumentumok részletes információkat tartalmaznak a találmányról, annak feltalálójáról, illetve bejelentőjéről, a technológiájáról, az igénypontokról stb.,
- a szabadalmi információk a nemzeti és regionális szabadalmi hivataloknál könnyen hozzáférhetőek, manapság már elektronikus adatbázisok formájában is. Így a szabadalmi adatbázisok kutatásának költsége kisebb a kérdőíves és más módszerekkel készített felmérésekénél.

Az innovációs tevékenység szabadalmakon keresztül történő vizsgálatának hátrányai az alábbiak:

- Sok találmányra nem szereznek szabadalmi oltalmat. A szabadalmaztatási hajlandóság országról-országra, iparágról iparágra változik (az 1980-as évek eleje óta a szabadalmaztatási hajlandóság mindazonáltal világszerte bizonyíthatóan növekszik). A nem szabadalmaztatott találmányok általában vagy olyan kis értékkel bírnak, hogy nem éri meg szabadalmaztatni őket, vagy más módon védettek (pl. szerzői jog, üzleti titok, know-how, első piacra lépő előnye stb.).

- A szabadalmak értékének eloszlása nem egyenletes. Egyesek a társadalom számára nem, vagy csak alig bírnak értékkel, míg más találmányok igen értékesek. Megjegyzendő, hogy azokból a felmérésekből, amelyek minden szabadalmat azonos értékkel ruháznak fel, csak korlátozott mértékben lehet következtetéseket levonni.
- A szabadalmi oltalom territoriális jog, az engedélyezési eljárás szabályozása országonként különböző, ami megnehezíti a szabadalmak számának országok közötti összehasonlítását. A találmányok számának alakulására olyan tényezők is hatással vannak, mint a „hazai pálya” előnye, a kereskedelmi kapcsolatok stb.
- A szabadalmi törvény módosulása, tehát a szabályozás változása még azonos országon belül is megnehezíti az idősoros trendelemzések készítését. Az 1980-as évek eleje óta a korábbi időszakhoz képest világszerte erősödött a szabadalmi aktivitás. A szabadalmi oltalom által védett technológiák köre is bővült, néhány országban a szoftvereket vagy a génszekvenciákat is lehet szabadalmaztatni, amelyekre korábban nem volt példa.

A szakirodalomban több olyan kutatás található, amelyek a pozitív környezeti hatással rendelkező szabadalmak vizsgálatára irányultak. A külföldi kutatások a megadott szabadalmak nagy száma miatt (USA és Németország szabadalmi adatait alapul véve) elsősorban a szabadalmi adatbázisokban való kulcsszavas keresés alapján próbálják elkülöníteni a szabadalmakat, majd e kulcsszavas keresés adatainak megbízhatóságát a szabadalmi leírások vizsgálatával tesztelni (Marinova – McAleer, 2003; Wagner, 2007). Más szerzők a szabadalmak nemzetközi szabadalmi osztályozási jelzetei alapján kísérik meg beazonosítani a pozitív környezeti hatással rendelkező innovációkat (Lanjouw – Mody, 1996; Nameroff et al., 2004).

## A kutatás metodikája

### A kutatás tárgya

Jelen írás alapjául szolgáló kutatás a hazai szabadalmi bejelentők által 1990–2000 között a Magyar Szabadalmi Hivatalnál (a továbbiakban: MSZH) benyújtott szabadalmi bejelentések körében vizsgálja a környezeti innovációnak tekinthető, tehát pozitív környezeti hatású bejelentéseket, illetve a bejelentések közül csak az engedélyezési eljárás végén szabadalmi oltalomban részesített, megadott szabadalmakat (a továbbiakban: KSZ) veszi számba, azaz korrigált bejelentésszámot vizsgál. A felmérés elsősorban a hazai bejelentők (intézmények

és magánszemélyek) környezeti innovációs kapacitáit és tevékenységét, illetve ennek változását kívánja felmérni. A hazai bejelentők jellemzően az MSZH-nál nyújtják be szabadalmi bejelentéseiket, illetve magyarországi elsőbbséggel benyújtott szabadalmi bejelentéseikre szereznek európai szabadalmat, illetve külföldi országban hatályos szabadalmat. Ennek következtében jelen felmérés a hazai bejelentők által benyújtott szabadalmak túlnyomó többségét tartalmazza.

Amennyiben a szabadalmi tevékenység elemzésén keresztül szeretnénk az innovációt vizsgálni, célszerű a szabadalmi bejelentések kiválasztása során a bejelentési napot alapul venni, mivel időben ez a dátum áll a legközelebb az innovációs tevékenységhez. Külön megfontolást igényel a feltaláló számára, hogy a K+F+I tevékenység melyik szakaszában tegyen szabadalmi bejelentést. Kutatások támasztják alá, hogy amennyiben a feltaláló a K+F+I tevékenység keretében született eredményeket szabadalmaztatni kívánja, akkor abban az esetben, ha a bejelentést még a korai szakaszban nyújtja be, akkor megvan a lehetősége arra, hogy visszavonja a bejelentését, ha később kiderül, hogy mégsem felel meg az elvárásoknak, a szabadalmazhatósági követelményeknek (OECD, 2001). Ha túlságosan korán, például a kísérletek elvégzése előtt nyújtja be a feltaláló a szabadalmi bejelentést, akkor azt az újabb felismerésekkel már nem tudja kiegészíteni. Ha viszont túlságosan sokáig vár a feltaláló a bejelentés benyújtásával, akkor előfordulhat, hogy egy másik feltaláló ugyanarra a megoldásra jut, és őt megelőzve kizárólagos jogra tesz szert. A bejelentés napjának (és nem a megadás napjának) a vizsgálatával kiszűrhető továbbá az egyes szabadalmi bejelentések eltérő elbírálási ideje, ami több évet is kitehet.

A szabadalmi aktivitási mutatók között megkülönbözteti a statisztika a hazai szabadalmi bejelentéseket és a nemzeti úton benyújtott szabadalmi bejelentéseket. A hazai szabadalmi bejelentések száma a magyar bejelentők (kutatóhelyek, vállalatok, egyéni feltalálók, magánszemélyek) szabadalmi aktivitását jelzi és közvetetten utal innovációs aktivitásukra is. A hazai szabadalmi bejelentések száma tartalmazza tehát a magyarországi tartózkodási hellyel rendelkező természetes személyek, a Magyarországon székhellyel (illetve külföldi székhelyű vállalkozás esetében magyarországi fiókteleppel) rendelkező vállalkozások, jogi személyiséggel rendelkező non-profit szervezetek, valamint költségvetési szervek és jogi személyiséggel rendelkező intézmények mint bejelentők által a MSZH-nál benyújtott szabadalmi bejelentéseket. A hazai szabadalmi bejelentésekre vonatkozó adat nem tartalmazza viszont a magyar feltalálók által valamelyik külföldi vagy regionális hivatalhoz benyújtott szabadalmi bejelentéseket. Lehetsé-

ges volna a magyar feltalálók (laboratóriumok, kutatók, egyetemek stb.) külföldi szabadalmi tevékenységének a vizsgálata is. Ennek keretében számos olyan szabadalommal találkozhatnánk, amelynek feltalálója ugyan magyar állampolgár, de a bejelentője vagy jogosultja külföldi vállalat, továbbá vannak olyan esetek, amikor magyar feltaláló szabadalmának gazdasági hasznosítása nem Magyarországon, hanem külföldön történik. Jelen felmérés a szabadalom hasznosulásának potenciális feltételeit (annak potenciális magyar környezeti hatásait) vizsgálja, ezért a hazai bejelentők által a MSZH-nál benyújtott szabadalmi bejelentéseket veszi számba.

A nemzeti úton benyújtott szabadalmi bejelentések száma a hazai szabadalmi bejelentések száma mellett tartalmazza a külföldi székhellyel és tartózkodási hellyel rendelkező külföldi bejelentők által a MSZH-nál közvetlenül benyújtott bejelentéseket, valamint a korábbi nemzetközi szabadalmi (PCT–Patent Convention Treaty) megjelölésekből eredő nemzeti eljárási kérelmeket.

Magyarország 2003-ban csatlakozott az Európai Szabadalmi Egyezményhez (ESZE) és vált tagjává az Európai Szabadalmi Szervezetnek (European Patent Organisation, EPO). A csatlakozás óta annak a szabadalmi bejelentőnek, aki Magyarországra is hatályos szabadalmat szeretne szerezni, nem kell közvetlenül a MSZH-nál benyújtania bejelentését, hanem központilag intézett, európai úton, az Európai Szabadalmi Hivatal (European Patent Office, EPO) előtt lefolytatott eljárás keretében igényelhet oltalmat hazánk területére is. A külföldi bejelentő HU-megjelöléssel megadott európai szabadalma birtokában nyújthat be magyarországi hatályosítási kérelmet. Az ESZE-hez való csatlakozást követően a külföldi bejelentők 2009-ben már 2309 ilyen magyarországi hatályosítási kérelmet nyújtottak be az MSZH-ba, a magyar bejelentők pedig 2004-től kezdődően évente mintegy 90-110 európai szabadalmi bejelentést nyújtottak be az EPO-ba. Ezeknek a magyar szabadalmi bejelentéseknek a többsége is vizsgálat tárgyát képezte a kutatásban, mivel a hazai feltalálók szabadalmi bejelentéseiket jellemzően először a MSZH-hoz nyújtják be, magyarországi elsőbbséget szerezve, majd általában az újdonságvizsgálat számukra pozitív eredményét követően döntenek a hazainál jóval költségesebb európai szabadalmi bejelentés benyújtásáról (OECD, 2001).

A kutatás tárgyát azok a „sikeresnek” nevezhető hazai szabadalmi bejelentések képezik, amelyeket a nemzeti engedélyezési eljárás során végül elfogadtak. A vizsgált időszakban (1990–2000) benyújtott szabadalmi bejelentések közül azok, amelyeket csak 2010. január 1. óta adtak meg, illetve amelyek esetében nem fejeződött be a vizsgálati eljárás, nem szerepelnek a kutatásban.

### A kutatás érvényessége

Az innováció szabadalmakon keresztüli kutatásának negatív hatásait az alábbi módokon kíséreltem meg kiküszöbölni:

a) Jelen kutatásban egy korrigált szabadalmi bejelentésszámmal dolgoztam, azaz az MSZH Pipacs adatbázisából leválogatott, a tárgyévekre vonatkozó bejelentési napot viselő szabadalmi bejelentések közül csak az engedélyezési eljárás befejeződésekor megadott (tehát a szabadalmazhatóság szempontjából „sikeresnek” titulálható) bejelentéseket vizsgáltam. Ez a módszer kiküszöböli a szabadalmi oltalomban nem részesített, tehát elutasított, vagy valamilyen egyéb oknál fogva (pl. érdekmúlás, szabadalmi igénypontok módosítása stb. miatt) visszavont, tehát a vizsgálat tárgya szempontjából érdektelen, ezért általam „értéktelennek” nevezett (de valójában nem „értéktelen”) bejelentések bevonását a vizsgálatba. (A megadott szabadalmak között – bejelentése időpontjában – mindegyik bírt valamilyen feltételezett értékkel, amely a szabadalmazáshoz szükséges erőforrásokra fedezetet nyújthat.) Az 1990–1999 közötti időszakban a megadott szabadalmaknak a befejezett bejelentési ügyeken belüli aránya az MSZH adatai szerint 41,5% volt, ami azt jelenti, hogy a befejezett szabadalmi bejelentési ügyek közel 60%-a megszűnt, vagy a bejelentést elutasították. A háttérben meghúzódó főbb okok az alábbiak lehetnek:

- 1) A szabadalmi bejelentés nem felelt meg a szabadalmakkal szemben támasztott alapvető követelményeknek (feltalálói lépés, ipari alkalmazhatóság, újdonságjelleg), azaz nem igazi innovációra vonatkozott (pl. nem volt iparilag megvalósítható, alkalmazható, vagy triviális dolgot írt le stb.).
- 2) Az előző ponthoz szorosan kapcsolódik az az eset, amikor a szabadalmi bejelentés nem bírt újdonság jelleggel. Azaz a hazai és külföldi szabadalmi és nem szabadalmi adatbázisok segítségével lefolytatott újdonságvizsgálat szerint az adott innovációt másvalaki (belföldön vagy külföldön) már kitalálta, nyilvánosságra hozta, és a találmány már hozzáférhetővé vált a nyilvánosság számára (ennek a ténynek az adott iparágban jól tájékozott szakember bejelentő számára esetleg már ismertnek kellett volna lennie, de nem végzett szabadalomtisztasági vizsgálatot).
- 3) A szabadalmi bejelentés benyújtásához és az engedélyezési eljárás lefolytatásához szükséges pénzügyi erőforrások nem álltak rendelkezésre

(pl. a bejelentő nem fizette meg valamelyik eljárási lépés igazgatási szolgáltatási díját, vagy a fenntartási díjat, vagy nem készült kellően részletes terv, vagy sikertelen volt a prototípusgyártás eredménye, illetve időközben kiderült, hogy a szabadalom értéke túl alacsony stb.).

Az 1. esetben nyilvánvaló, hogy ezeket a szabadalmi bejelentéseket nem vonjuk be a vizsgálatba. A 2. esetben előfordulhat ugyan, hogy jelentős környezeti innovációkról van szó, de már ismert műszaki megoldások lévén a találmányok hasznosítására csak a szabadalom tényleges jogosultjainak engedélye birtokában lenne lehetőség, így e bejelentések gyakorlati haszna csekély. A 3. esetben a szabadalmi bejelentés ugyan konkrét innovációra vonatkozik, azonban annak értéke nem éri el azt a minimális szintet, hogy a kezdetben felmerülő erőforrásigényt fedezze. Gyakran fordul elő, hogy a bejelentőnek (különösen egyéni feltaláló vagy kkv esetén) nem áll rendelkezésére kellő pénzügyi erőforrás a szabadalmaztatási eljárás finanszírozásához, azonban ilyenkor mindig fennáll a lehetősége a találmány értékesítésének, befektető bevonásának, és ez által az úttörő jelleget képviselő találmányban levő potenciális érték kiaknázásának. A gyakorlatban erre – információs és egyéb okokból – nem mindig kerül sor. Előfordulhat az is, hogy az innováció környezeti szempontból kiemelkedő jelentőségű ugyan, de gazdaságilag viszont nem kecsegtet haszonnal.

Az esetek döntő részében – véleményem szerint – a kutatás nem veszít értékéből azzal, ha a szabadalmi bejelentések közül csak az elfogadott, „sikernek” nevezhető bejelentéseket vizsgálja a Pipacs szabadalmi adatbázisból nyert információkon alapuló felmérés keretében.

Az összes szabadalmi bejelentéshez képest csupán a megadott szabadalmi bejelentésekre korlátozott vizsgálat további előnyei a következők:

- E módszerrel kiszűrhetők azok az engedélyezési eljárás során a bejelentő által visszavont szabadalmi bejelentések, amelyek igénypontjait egy később benyújtott bejelentéssel pontosították, módosították. A megadott szabadalmak vizsgálatával e „többszöri” bejelentések nem torzítják annyira a vizsgált mintát, és így reálisabban látható a szabadalmak innovációhoz fűződő kapcsolata.
- A szabadalmi bejelentések közül a megadott szabadalmak esetében minden esetben hozzáférhető a szabadalom részletes leírása, ami alapján objektívebben megítélhető egy szabadalom környezeti hatása.

A megadott szabadalmak vizsgálatának hátránya a szabadalmi bejelentésekhez képest az, hogy szűkítik az idősort. Több olyan szabadalmi bejelentés van, amely esetében még nem ért véget az engedélyezési eljárás, így nem lehet tudni, hogy végül megadják-e.

- b) Mivel az egyes években a szabadalmi bejelentések (és a később elfogadott bejelentések) száma változó, az időbeli és térbeli összehasonlíthatóság érdekében a kutatás tárgyát a megadott környezeti hatású szabadalmi bejelentéseknek az összes megadott szabadalmi bejelentéshez viszonyított („KSZ/megadott szabadalmak”) aránya jelenti.
- c) A szabadalmi rendszer országonkénti eltéréseiből adódó hatás kiszűrése érdekében nemzetközi összehasonlítást csak a KSZ-trendek vonatkozásában teszek.
- d) A KSZ-eket 1990-től vizsgálom, ami hazai vonatkozásban viszonylag stabil jogszabályi háttérrel és gazdasági feltételekkel jelent. Az 1990 előtti időszakban a kutatásban azért nem célszerű foglalkozni, mert a rendszerváltás előtt a szabadalmazásnak más, rendszerfüggő mozgatórugói voltak (gondoljunk csak az újítómozgalomra), és ezért a két időszak nem összehasonlítható. Azon intézmények, amelyek a szabadalomból profitálhattak, állami tulajdonban voltak. A feltalálók a szabadalmukért egyszeri díjazásban és erkölcsi megbecsülésben részesültek, de a szabadalom hasznait a továbbiakban már nem élvezhették. A monopolhelyzetben lévő cégek pedig egyébként sem voltak motiváltak a szabadalmakból származó előnyök kiaknázásában (Marinova, 2001; Pavitt, 1997).
- e) A 2000 utáni évekre a kutatás azért nem terjed ki, mert az ekkor benyújtott szabadalmi bejelentéseknek egy jelentős részét 2010 elejéig még nem bírálták el. Ezen szabadalmi bejelentések későbbi sorsa akár jelentősen befolyásolhatja a trendelemzés megállapításait.
- f) Az elemzés során hároméves mozgóátlaggal számolok olyan módon, hogy az adott év KSZ/megadott szabadalom érték, valamint a megelőző és a következő év értékének számtani átlagát veszem. Ezzel a módszerrel az egyes évekre vonatkozó érték mintegy háromszor annyi elemszámon alapul, továbbá az egyes évek esetleges (a kutatás témájától valószínűleg független) kilengéseinek hatása kevésbé torzítja az elemzést. A mozgóátlagolás hátrányos hatása, hogy az idősor hosszát két évvel megrövidíti, mivel az első és az utolsó év vonatkozásában nem áll rendelkezésre mind a három szükséges érték.

### Szabadalmi adatbázis

A pozitív környezeti hatású hazai szabadalmak kiválasztása a MSZH interneten is elérhető publikus iparjogvédelmi adatbázisának, a PIPACS (Publikus Iparjogvédelmi Adatbázis Család) adatbázisnak a használatával történt. Ez az adatbázis a legteljesebb, a nyilvánosság számára is hozzáférhető, hazai iparjogvédelmi információs bázis, amely az összes oltalmi forma (szabadalom, védjegy, használati minta, formatervezési minta) adatait tartalmazza, ezáltal egyetlen rendszerbe integrálja valamennyi iparjogvédelmi eljárást. Kifinomult keresőeszközként is funkcionál. Az adatbázisból információt nyerhetünk – egyebek mellett – a nemzeti és nemzetközi (PCT) úton benyújtott szabadalmi bejelentésekről, a megadott szabadalmakról, ezek bibliográfiai adatairól és ábraanyagáról.

Összefoglalóan: a PIPACS a magyarországi hatályú szellemi tulajdonjogokra vonatkozó egyedülálló információforrás. A MSZH figyelmeztet azonban arra, hogy a PIPACS nem minősül közhitelű nyilvántartásnak, információforrásként elsősorban a tájékozódást szolgálja, így tartalma eltérhet a MSZH által vezetett közhitelű, papír alapú lajstromtól. Nem véletlen, hogy az MSZH éves jelentéseiben közzétett hatósági statisztikai adatokat és trendeket nem a tájékoztatási célra létrehozott PIPACS adatbázisból, hanem az iparjogvédelmi hatósági ügyviteli tevékenység támogatására, hivatali belső használatra kialakított Egységes Nyilvántartási Rendszer (ENYV) rendszer adataiból nyeri.

A PIPACS adatbázis a szabadalmak tekintetében általában az alábbi információkat tartalmazza:

- szabadalom címe,
- bejelentő, illetve jogosult, feltaláló, képviselő neve,
- szabadalmi kivonat (általában a szabadalom rövid leírása),
- részletes szabadalmi leírás (általában 4–10 oldal terjedelemben),
- szabadalmi igénypontok (a szabadalom pontos leírása, amely a találmány valamennyi elengedhetetlenül szükséges jellemzőjét tartalmazva annak legáltalánosabb megoldását, illetve az oltalmi körébe eső rész megoldás(oka)t jellemzi),
- szabadalom ügyszáma, lajstromszáma,
- NSZO-jelzet, a Nemzetközi Szabadalmi Osztályozási rendszer szerinti besorolási szám, amely a szabadalmat iparágakhoz köthető csoportokba sorolja,
- engedélyezési eljárás főbb adatai (bejelentés napja, adatközlés napja, közzététel napja, megadás napja, megadás meghirdetése),

- engedélyezési eljárás során hozott intézkedések (pl. közzétételi értesítés kelte, meghirdetése, külön tájékoztatás újdonságkutatásról, oltalom megadása, végleges oltalom megszűnése stb.),
- szabadalom érvényessége (érvényes, érvénytelen, türelmi időben).

A fenti szabadalmi információk egy része csak a szabadalmi bejelentés közzétételét, valamint a szabadalom megadását követően kerül az adatbázisba.

### KSZ-ek azonosítása

A KSZ-ek kiválasztása a kutatás során két körben történt a PIPACS adatbázisban levő információk alapján.

Az első körben egyenként megvizsgáltam a megadott szabadalmak címét és a szabadalmi kivonatot, majd kiválasztottam azokat, amelyek megfelelnek a környezeti innováció kritériumainak.

A második körben a „környezet???véd\* or \*takarékos\* or \*hulladék\* or környezetbarát\* or környezet?????káros\* or környezet???kímél\* or környezet???hatás\* or környezet???????szenny\* or környezet???????terhel\* or környezettudatos\* or újrahaszn\* or szennyvíz\*” keresőfeltétellel történt keresés alapján, az egyes szabadalmi leírások egyenkénti áttekintését követően, kiegészítettem a KSZ-listát.

Több olyan külföldi kutatást is végeztek, ahol csupán a keresőszavak alapján készítették el a KSZ-listát. Jelen kutatás esetében – a megadott szabadalmaknak nagyságrendileg kisebb száma miatt, ami lehetőséget ad a szabadalmak egyenkénti részletes áttekintésére – ennél jóval pontosabb listát tudtam elkészíteni.

A kiválasztás során úgy jártam el, hogy a szabadalmi leírásokban szereplő információkat mind valósnak fogadtam el. A keresésnél kétféle hibát lehet elkövetni: az  $\alpha$  típusú hiba esetében nem kerül be minden KSZ a listába, illetve a  $\beta$  típusú hiba esetében olyan szabadalom is bekerül a listába, ami nem KSZ. A listát úgy állítottam össze, hogy a  $\beta$  típusú hiba minimalizálására törekedtem, tehát arra, hogy a kiválasztott szabadalmak mind valódi KSZ-ek legyenek, ha nem is kerül bele valamennyi a listába. Törekedtem továbbá arra, hogy a szabadalom adatai alapján a lehetőségekhez képest objektív módon, azonos feltételrendszer alapján válasszam ki a KSZ-eket.

### Hipotézis

A kutatás során azzal a hipotézissel éltem, hogy a megadott környezeti szabadalmak számának aránya a vizsgált időszakban növekszik.

Ezt a hipotézist az alábbiakra alapoztam:

- Egy keresőszavas kutatás alapján (Marinova – McAleer, 2003) az USA-ban a megadott környe-

zeti szabadalmaknak az összes megadott szabadalomhoz viszonyított aránya 1987–1993 között kevesebb, mint 1%-ról 2% fölé nőtt, 1993 után viszont ezen a szinten stabilizálódott. Ez a szerzők szerint a gazdaság reakcióját mutatja arra, hogy az emberek egyre inkább aggódnak az egyes technológiák környezeti hatásai miatt. Szerintük a növekedés, majd a stagnálás a gazdaság és az egyéni feltalálók környezeti elkötelezettségének fokozódása, majd stagnálása következtében történt.

- Egy másik tanulmány (Nameroff et al., 2004) a megadott környezeti szabadalmaknak az összes megadott szabadalomhoz viszonyított arányát vizsgálta a vegyiparban, szintén keresőszavas kutatás alapján. Eredményeik alapján az előzőhöz hasonló trend rajzolódik ki. Az USA, Európa és Japán megadott környezeti szabadalmainak aránya 1990–1997 között ugrásszerűen, több mint duplájára növekedett, majd 1998–2001 között (a kutatásban figyelembe vett utolsó évig) ezen a magasabb szinten stabilizálódott (bár a legmagasabb érték is csupán 1,6%, ami az USA 2001-es értéke). Véleményük szerint az ugrásszerű növekedés jelentős mértékben a szabályozás szigorodásának tudható be, és a további szigorítást, valamint a közvélemény fokozódó nyomását látják a környezeti innovációk további növekedésének mozgatórugójaként.

## A kutatás eredményei

A kutatásban a KSZ-ek aránya a külföldi példákénál lényegesen magasabb, amit leginkább a pontosabb (nem csupán keresőszavas) módszer alkalmazása indokol. A vizsgált időszakban azt találtuk, hogy 92%-os szignifikanciaszinten növekvő trend rajzolódik ki. A periódus elején a növekedési trend egyértelmű, az 1998-as és 1999-es évek tekintetében viszont csökkenést tapasztalunk. A 2000-es évek adatai, bár kevés darabszámon alapulnak, azt sejtetik, hogy az 1998–1999-es alacsonyabb értékek nem kiugróan alacsonyak, hanem talán a KSZ-ek aránya egy alacsonyabb szintre esett vissza (1. ábra).

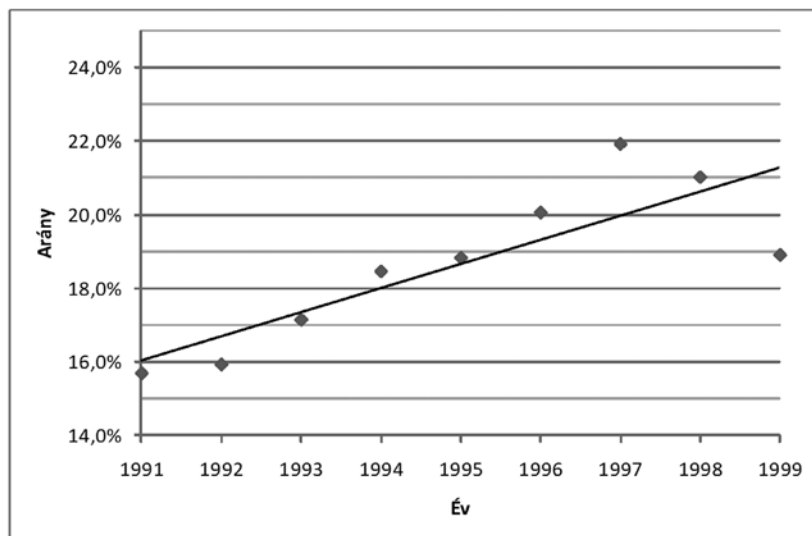
A bemutatott két külföldi elemzésben jelentős növekedés a 80-as évek vége és a 90-es évek eleje között volt, amit stagnálás váltott fel. Magyarországon néhány éves csúszással ehhez hasonló

trend rajzolódik ki. 1991–1997 között valóban 40%-os (mintegy 6 százalékpontos) növekedés látható, amelyet 1997-1999 között 14%-os (mintegy 3 százalékpontos) csökkenés követ. Az 1991–1999 közötti növekedési trend ezzel együtt 92%-os szignifikanciaszinten igazolható. Ez a növekedés kisebb, mint a két külföldi példában látható, ahol a KSZ-ek aránya ebben az időszakban több mint megduplázódott. A relatív növekedés oka a jelen kutatás adataival nehezen magyarázható, pontos választ a későbbiekben elvégzendő részletesebb elemzés, valamint kérdőíves felmérés adhat. A nemzetközi példák alapján valószínűsíthető, hogy a szigorodó környezeti szabályozás, valamint (például az 1986-os csernobili katasztrófa hatására) a társadalom fokozódó környezettudatossága lehetnek a fő mozgatórugók.

A külföldi példákhoz hasonlóan a növekedést itthon is stagnálás vagy kisebb visszaesés követi. Ezt azonban egyértelműen majd csak a későbbiekben, a jelenleg még érvényes szabadalmi bejelentések elbírálási fázisának lezárultával lehet eldönteni. Az 1997–2000-es évek szabadalmainak részletesebb vizsgálata során kiderült, hogy minden egyes környezetvédelmi terület (szennyvíz- és levegőtisztítás, folyamatoptimalizáció, új környezetbarát termékek, környezetbarátabb vegyipar, újrahasznosítás, alternatív energia stb.) vonatkozásában csökkenés mutatkozik. A háttérben tehát nagy valószínűséggel olyan általánosabb dolgok állhatnak, amelyek minden területre kihatnak. Ezek (a külföldi példákhoz hasonlóan) a korábbiaknál kevésbé szigorú környezeti szabályozás, illetve a társadalom környezettudatosságának relatív enyhülése lehetnek.

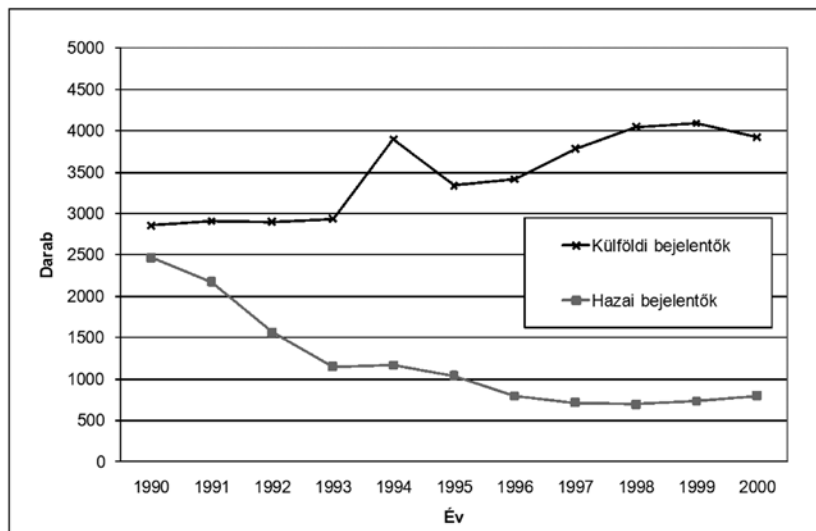
1. ábra

A KSZ-ek megadott szabadalmakhoz viszonyított arányának alakulása 1991–1999 között, hároméves mozgóátlagolással



A KSZ/megadott szabadalom arány mellett érdemes a tényleges KSZ-ek darabszámait is megvizsgálni (2. ábra).

**Szabadalmi bejelentések a Magyar Szabadalmi Hivatalnál  
1990–2000 között**



A külföldi bejelentők szabadalmi bejelentéseinek száma az időszak eleji mintegy 2900-as szintről az időszak végére mintegy évi 4000-re emelkedett. A kutatás tárgyát a hazai bejelentők képezik, ezek bejelentései az időszak eleji 2000 darab feletti szintről az időszak végére évi 700-800-ra csökkentek. A hazai szabadalmi bejelentések száma a 2000-es években sem javult jelentősen, a 2000–2002-es lokális csúcsponttól (mintegy 800-900 bejelentés/év) az évtized végére ismét 700 bejelentés/év körülire csökkent. A GDP-arányos K+F ráfordítások az 1990-es évek elején 1% körül alakultak, majd az évtized második felére 0,7% körüli értékre csökkentek. A 2000-es évek jelentős részében azonban az arány újból 1% körül mozog. Hasonló tendencia figyelhető meg a kutató-fejlesztő helyek összes tényleges létszámának alakulásában (KSH-adatok). A hazai innovatív vállalkozások száma 2004–2008 között csökkent (miközben a legtöbb közép-európai ország esetében növekedés tapasztalható), és Magyarország azon kevés országok egyike, ahol az Összesített Innovációs Index ebben az időszakban csökkent (Szabó, 2009). Az 1990-2010 közötti hazai innovációs és szabadalmi tevékenység, valamint annak mozgatórugóinak alakulása, további kutatás tárgyát fogja képezni.

Az 1990–2000 közötti időszakban a bejelentések számának csökkenésével együtt a jelenleg vizsgált megadott szabadalmak száma is jelentősen csökkent. A hazai szabadalmi bejelentések drasztikus mértékű csökkenésének oka valószínűleg a nagy hazai vállalata-

tok szétesése, privatizációja, valamint az igen erős recesszióval párosuló gazdasági átalakulás. 1991–1999 között a KSZ-ek aránya bár jelentős mértékben növe-

kedett, de a (hároméves mozgóátlaggal számított) számuk így is 69%-kal (100-ról 31-re) csökkent.

## Konklúzió

Azon hipotézisünket, hogy a KSZ-ek aránya a megadott szabadalmak között növekszik, 92%-os szignifikanciaszinten tudjuk elfogadni, ami öröndetes hír. Figyelembe véve azonban a KSZ-ek darabszámának (a hazai bejelentések csökkenésével párhuzamos) jelentős csökkenését, már nem lehetünk annyira optimisták. A KSZ-ek arányának további növelése érdekében, a külföldi példák alapján, a környezeti szabályozás szigorítását, valamint a társadalom környezettudatosságának élénkítését lehet megoldásként javasolni. Különösen

a legfejlettebb gazdaságok általános szabadalmi hajlandóságának növekedése fényében sajnálatos, hogy a hazai szabadalmi bejelentések száma az elmúlt húsz évben folyamatosan csökkenő, stagnáló tendenciát mutat. Ez pedig egyrészt a gazdaság versenyképessége, másrészt a felmerülő környezeti problémák hatékony megoldása szempontjából is súlyos hiányosságot jelez. Ezt kompenzáló, kis, gazdaságilag nyitott országként mindig lehetőségünk lesz a külföldi (környezeti) innovációk átvételére, de ezek megfelelő alkalmazása, adaptálása szintén innovativitást igényel.

## Lábjegyzet

<sup>1</sup> Az ökológiai lábnyom koncepciójáról bővebben lásd: Wackernagel – Rees, 1996.

<sup>2</sup> A ? karakter jelentése legfeljebb egy karakter; a \* jelentése tetszőleges számú karakter; az OR jelentése, hogy a több találati halmaz minden találatát bekerül az eredménybe.

## Felhasznált irodalom

- Ehrlich, P.R. (1967): *The Population Bomb*. Ballantine Books, New York
- Frosch, R.A. – Gallopoulos, N.E. (1989): *Strategies for Manufacturing*. Scientific American. 261 (3), p. 144–152.
- Global Footprint Network*:  
[http://www.footprintnetwork.org/en/index.php/GFN/page/ecological\\_footprint\\_atlas\\_2008/](http://www.footprintnetwork.org/en/index.php/GFN/page/ecological_footprint_atlas_2008/) letöltés ideje: 2010. április 6.

- Griliches, Z.* (1990): Patent Statistics as Economic Indicators: A Survey. *Journal of Economic Literature*. Vol. XXVIII, p. 1661–1707.
- KSH, Központi Statisztikai Hivatal STATDAT adatok
- Lanjouw, O.J. – Mody, A.* (1996): Innovation and the diffusion of environmentally responsive technology. *Research Policy* 25, p. 549–571.
- Marinova, D. – McAleer, M.* (2003): Modelling trends and volatility in ecological patents in the USA. *Environmental Modelling & Software* 18, p. 195–203.
- McDonough, W. – Braungart, M.* (2002): *Cradle to Cradle: Remaking the way we make things*. North Point Press
- Nameroff, T.J. – Garant, R.J. – Albert, M.B.* (2004): Adoption of green chemistry: an analysis based on US patents. *Research Policy* 33, p. 959–974.
- OECD* (2001): *Using Patent Counts for Cross-Country Comparisons of Technology Output*. Science Technology Industry Review No. 27:129–146. OECD, Paris
- Szabó K.* (2009): Innováció Magyarországon: Felülnézetben és földközélen. *Vezetéstudomány* XL. évf. 4, p. 2–15.
- Wackernagel, M. – Rees, W.* (1996): *Our Ecological Footprint*. New Society Press
- Wagner, M.* (2007): On the relationship between environmental management, environmental innovation and patenting: Evidence from German manufacturing firms. *Research Policy* 36, p.1587–1602.
- Cikk beérkezett: 2010. 6. hó  
Lectori vélemény alapján véglegesítve: 2010. 12. hó
-

KOVÁCS Barna

# AZ INFORMÁCIÓ-TÜLTERHELÉS CSÖKKENTÉSE TUDÁSINTENZÍV SZERVEZETEKBE

**Tudásintenzív szervezetekben az információ a szervezeti vagyon meghatározó tényezője. Kezelése viszont sok nehézséget támaszt, elsősorban növekvő komplexitása miatt, amivel az információ-rendszerek fejlődése sem mindig képes lépést tartani. Az egyik legfőbb, ebből fakadó probléma az információ-túlterhelés, amely az alkalmazottak terhelésének növekedése mellett a szervezet alkalmazkodóképességét, illetve versenyelőnyét is veszélyeztetheti. A cikkben bemutatott megközelítés innovatív technológiák használatával segíti a releváns információk megkeresését, kezelését szervezeti kontextusban. E megoldás vezetők számára kiemelten fontos tanulsága, hogy egy egységes fogalmi modellre épített egységes információkezeléssel, ennek eredményeképpen egyfajta tudáskodifikáció, tudásstrukturálás segítségével jelentősen támogatható a szervezeti tudás megőrzése és gyarapítása.**

*Kulcsszavak:* információ-túlterhelés, tudásmenedzsment, tudáskodifikáció, szemantikus technológiák, ontológiák

Az információ a szervezetek vagyonának egyik legfontosabb összetevője, értéke a versenyképesség meghatározó tényezője, emiatt az információmenedzsmentet stratégiai funkciónak kell tekintenünk minden információ- és tudásintenzív szervezetben. Az információ növekvő komplexitása és az egyes problémák megoldására hivatott információrendszerek változatossága viszont jelentősen megnehezíti az információ megfelelő kezelését. Az információmenedzsment fontos eszközét képező információrendszerek már nem minden esetben képesek követni és leképezni az egyre bonyolultabb és tudásintenzívebbé váló folyamatokat. A hagyományos, algoritmikus logikára épülő rendszerek hatékonysága, sőt hatásossága is sokszor megkérdőjelezhető. Az információ és a tudás ugyanakkor jelentős hozzáadott értéket képvisel a szervezeti folyamatokban – feltéve, ha léteznek olyan eszközök, amelyekkel ez megfelelő formában tárolható, kezelhető és visszakereshető. A hagyományos értelemben tekintett információrendszerek éppen az ilyen komplex információt, tudást igénylő feladatok támogatásában mutatnak jellemzően alacsonyabb szintű képességeket.

Ez két olyan problémát vet fel, amely a szervezetek többségét érinti. Az egyik az információ-túlterhelés, amely veszélyeztetheti a gazdasági és piaci környe-

zetben bekövetkezett változásokhoz történő alkalmazkodás képességét, a versenyelőnyt, valamint az alkalmazottak terhelését is jelentős mértékben növelheti. A másik probléma – amely részben az előző következménye – a szervezet működési hatékonyságának romlása, ami jellemzően abból fakad, ha a megfelelő információ, illetve tudás nem áll rendelkezésre a szervezeti folyamatok megfelelő pontjain. E két probléma hátterében az információ és a tudás változásainak kezelése, illetve ennek hatékonysága is meghúzódik, amely egyre jelentősebb területe az információmenedzsmentnek.

A gazdaság, a technológia és az informatika fejlődése megköveteli a gyors alkalmazkodás képességét mind az egyénektől, mind pedig a szervezetektől, egyre nagyobb iramot diktálva. A másik oldalon viszont szűk keresztmetszetet képez az ember korlátozott információ-feldolgozó képessége, amely alig képes lépést tartani a különféle rendszerek által ontott információ-tömeggel.

Szükségszerű tehát, hogy az információ-rendszerek fejlődésének olyan irányzatai kerüljenek előtérbe, amelyek innovatív technológiák alkalmazásával a releváns információk fellelését teszik lehetővé, akár egyének, akár szervezetek számára.

Ezekre a kihívásokra ad választ az a megközelítés, amely a SAKE<sup>1</sup>-projekt keretei között készült el. Ennek célja egy olyan tudásalapú keretrendszer kifejlesztése volt, amely innovatív technológiák alkalmazásával megfelelően rugalmasan alkalmazható az elektronikus közigazgatás változó és változatos környezetében, illetve a követelmények sokféleségében. Bár a projekt a közigazgatás területét célozta meg, eredményei, tudásmenedzsmentre alapuló megközelítése és a kifejlesztett rendszer általánosítható és bármilyen szervezet esetében alkalmazható.

A cikk további részében ismertetésre kerül az alkalmazott alapvető terminológia, meghatározva az információ és a tartalom fogalmát az információ-túlterhelés oldaláról vizsgálódva. Ezután azok a módszerek, illetve e módszerek túlterhelést okozó problémái kerülnek górcső alá, amelyekkel a szervezet résztvevői az információkat elérik, majd megvizsgáljuk e módszerek kiegyensúlyozásának, és így a túlterhelés csökkentésének kérdését. Ezt részletesebb vizsgálat követi a szervezetekben alkalmazott tipikus információforrások és azok kezelésének oldaláról a SAKE-projekt megközelítésében, amit a módszer próbájának tapasztalatai és konklúziója zár.

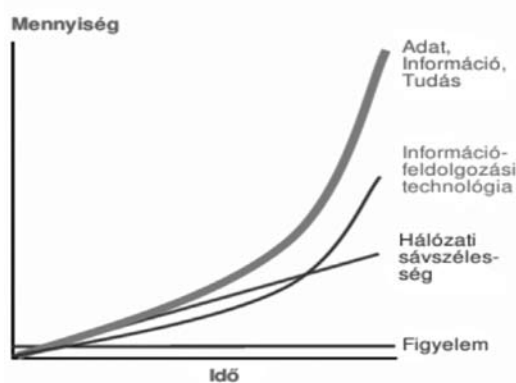
## Információ-túlterhelés

Ahogy Butcher (1998: p. 53.) is állítja, az információ-túlterhelésnek nem létezik általánosan elfogadott meghatározása. A jelenséget leíró kifejezéseket, szinonimákat talán Klausegger et al. (2007, p. 695.) gyűjtötte össze a legalaposabban. A sokféle kifejezést vizsgálva látható, hogy nagy számban jelenik meg a túlterhelés okozójaként az információ mellett az adat, sőt a tartalom is a szakirodalom szóhasználatában („adatszmog”, „adatrobbanás”, „tartalom-túlterhelés”). Látható tehát, hogy az „információ-túlterhelés” elnevezés mindössze a gyakorlati szóhasználatában elterjedt megnevezés, a jelenség megértéséhez mélyebbre kell ásunk.

Ackoff (1989) szerint az információ az adattal elmentésben, azon túlmenően valamilyen jelentést hordoz, amely az információdarabok közötti kapcsolatokból, relációkból származik. Bellinger et al. (2009) is megerősíti, hogy létező kapcsolatok, relációk nélkül nem lehet információnak tekinteni semmilyen adatot vagy jelhalmazt, hiszen teljes egészében újdonságot tartalmaznak, azaz nincsen olyan ismeretalap, amelyhez köthetők lennének. Az információ az adattól származik, ami valamilyen feldolgozást tesz szükségessé. Tudásról akkor beszélünk, ha az információt valamilyen meghatározott kontextusban alkalmazzuk (Ackoff, 1989). Ebből következően a túlterhelés mint probléma forrása a feldolgozásban keresendő.

A tartalom fogalma kissé eltérő jelentést hordoz. A szótár szerint a tartalom „minden, ami egy gyűjtemény része” (Wordnet, 2008), illetve „mindazon anyagok, beleértve szöveget és képet, amelyek egy publikációt vagy dokumentumot alkotnak” (Houghton Mifflin Company, 2004). Az utóbbi meghatározás nyilvánvalóan a szöveges tartalomra fókuszál, amely a szervezeti tartalmak talán legnagyobb részét képezi. A definíciók általánossága miatt érdemes bevezetni a fogalomhasználat néhány megszorítását, azaz a továbbiakban a tartalom az alapvetően szöveges, digitális tartalmat jelenti. Az ilyen módon értelmezett tartalom fontossága egyre növekszik, valamint ez dolgozható fel információ-rendszerek segítségével. Az előállított és elérhető tartalom mennyisége bámulatos mértékben növekszik – részben az alacsony előállítási költségek miatt –, ami nagymértékben hozzájárul a túlterhelés kialakulásához. Itt kell megjegyeznünk azt is, hogy az információ előállításának egyre csökkenő költsége növeli az információ feldolgozásának költségeit, hiszen ez a legtöbb esetben emberi munkát igényel.

A túlterhelés alapvetően többletet feltételez, ami szükséges, viszont még nem elégséges feltétele a jelenségnek. A szükséges feltétel az ember jelenléte, aki képtelen kezelni a többletet, reagálni arra valamilyen hátrányos következmény nélkül (Himma, 2007: p. 264–266.). A szűkös erőforrás az emberi agy információ-feldolgozó képessége, vagy más szóval a figyelem (Miller, 1956; Jones, 2003; Alvarez– Franconeri, 2007). „A figyelem az, ami a lehetséges és elérhető több milliárd információegységből kiválasztja a lényegeseket, az emlékezetből pedig az esemény kiértékeléséhez szükséges utalásokat és emlékeket eleveníti fel, hogy aztán meghozhassa a szükséges döntést.” (Csíkszentmihályi, 1990: p. 59.) Ahogy Davenport – Beck (2001: p. 3.) hozzáteszi: „Manapság a figyelem az üzletek és egyének valódi pénzeszköze.” A figyelem és az információ mennyisége közötti összefüggést mutatja be az 1. ábra, szembeállítva a figyelem állandó mértékét az információ exponenciális növekedésével.



A fentiek alapján a digitális tartalom tekinthető az adat, információ, sőt a tudás legelterjedtebb platformjának, a túlterheléses szituáció okaként pedig az ember szűkös információ-feldolgozó képességét jelölhetjük meg. Ezek alapján látható, hogy a tartalom-túlterhelés kifejezés pontosabban írja le a jelenséget, de tekintve az információ-túlterhelés megnevezés elterjedtségét a hétköznapi életben és a szakirodalomban egyaránt, a továbbiakban ezt fogjuk használni.

## Az információ elérése

Mindennapjaink során az információ elérésének két-féle módja, az információszállítás (information push) és információkeresés (information pull) megközelítése között egyensúlyozunk. Az információszállítás legegyszerűbb formája megfigyelhető a rádió, televízió egyirányú működésében, illetve az e-mail vagy az RSS hírcsatornák működésében. E megközelítést használva a küldő, a tartalom tulajdonosa értesíthet másokat valamilyen figyelmet igénylő dologról. A tartalom tulajdonosának szemszögéből nézve e megközelítés előnye, hogy sokkal hatékonyabb az ilyen irányú kommunikáció, mint ha a megcélzott partner kezébe adná annak lehetőségét, hogy megkeresse a kérdéses információt. Mivel azonban mind több tartalomtulajdonos választja ezt a módszert, a címzettek túlterhelte válnak, ami szűrést, vagy egyszerűen figyelmen kívül hagyást von maga után. Ez okozta az információszállítás mint technológia jelentőségének csökkenését.

Az információkeresést legjobban az internetes keresőmotorok reprezentálják. Internet uralta világunkban jelenleg ezek nyújtják az információkeresés legegyszerűbb és leghatékonyabb módját. E keresőmotorok általában a teljes szöveges keresés módszerét alkalmazzák – néhányuk esetében kategorizálással is kiegészítve –, amelynek hatásossága erősen függ az alkalmazott kulcsszavaktól. Ha nem megfelelő kulcsszavakat használunk, az eredmények sok zajt tartalmaznak irreleváns találatok formájában. E probléma gyökerei a homonimák és szinonimák által jelentett félreérthetőségben rejlenek (Kovács, 2008: p. 8.). Az információ strukturálása megoldást jelenthet erre a problémára, amit alapszinten a kategorizálás bevezetésével gondoltak sokhelyütt megoldani. Ez elvben könnyebbé tenné a szükséges információ fellelését, ám a megközelítés Kovács (2008) által vizsgált problémái miatt ez mégsem valósul meg.

A szervezeti kontextust vizsgálva az információszállítás technológiáját több szinten is tetten érhetjük. Magasabb szinten tipikus alkalmazási területét jelentik a munkafolyamat- (workflow) rendszerek, hiszen egy

munkafolyamat a munka szervezésének, kontrolljának információszállítási (push) megközelítésének is tekinthető. A munkafolyamat legfőbb feladata a pontos ügymenet biztosítása, amelynek során minden tevékenység bemenetét és kimenetét ellenőrizni, a tevékenységek közötti átmeneteket pedig irányítani kell (Stojanovic et al., 2008). A tevékenységek bemeneti oldalának vezérlése nem más, mint a szükséges inputok megjelenítése a felhasználó számára, azaz a bemenetek szállítása (push). Egy technológiailag „ideális” állapotban a felhasználónak nem kell információt keresnie, hiszen a munkafolyamat-rendszer minden, a munkához szükséges információt szállít számára.

## Az információkeresés formái

A folyamatok komplexitása határozza meg a folyamatleírások, azaz az egyes feladatok és az átmenetek formalizáltságának mértékét. Algoritmizálható folyamat esetén annak minden lépése leírható, míg egy tudásintenzív folyamat – mint például egy döntés-előkészítés – esetében csupán a folyamat keretei formalizálhatók. Az ilyen folyamatok esetén tehát mindenképpen szükség van az információkeresés alkalmazására, amelynek a következő két alapvető formáját különböztethetjük meg egy szervezetben.

Ha egy feladat ellátásához nem áll rendelkezésre elegendő információ, akkor a hiányzó információt meg kell keresni a rendelkezésre álló információforrásokban. Az ilyen esetekben a munkavégzés támogatható a munkafolyamat-rendszer segítségével, amely biztosítja a feladatleírásokat és a szükséges bemeneti információk egy részét is. Bizonyos mértékig támogatható továbbá tudásintenzív feladatok megoldása is, hiszen amikor további információk keresése szükséges, a keresés során a munkavégző orientálható különböző útmutatásokkal – vagy más szofisztikált eszközökkel –, hogy hol és hogyan nézzen utána a szükséges információnak. Fontos, hogy ez csak akkor működhet, ha a munkafolyamat jól definiált. Ezt az esetet tekinthetjük a szervezeti információkeresés „jó” típusának.

Az információkeresés másik, gyakran megfigyelhető típusa, amikor az információkeresés szükségessége nem egy adott feladat komplexitásának eredménye, hanem a folyamat formalizálásának hiányából fakad. Ebben az esetben formalizált folyamatok és munkafolyamatok helyett a szervezet belső működése rosszul koordinált, azaz a feladatokat ad-hoc módon oldják meg, a munkavállalók folyamatosan információ után kutatnak, hiszen a munkájuk nincs megfelelően támogatva, vezérelve. Mivel a feladatok rosszul, hiányosan definiáltak, nem lehet specifikus útmutatást adni, ami segítené, orientálná a munkavégzőt az információkeresés során. Ezt az ese-

tet tekinthetjük a szervezeti információkeresés „rossz” típusának. Ilyen eset állhat elő akkor, ha a szervezet folyamatai rosszul vagy nem tudatosan szervezettek, vagy ha a folyamatok a részt vevő egyének kikristályosodott, szokássá szilárdult rutinjára épül.

### **Az információszállítás és -keresés egyensúlya**

Mivel a szervezetek nem tekinthetők statikus entitásoknak, a változások természetesen befolyásolják az információszállítás és -keresés alkalmazott mértékét. Ez azt jelenti, hogy az előbb említett, technológiailag „ideális” esethez képest az információkeresés mértéke növekszik, ahogy a szervezet új tevékenységeket vezet be. Ha az így létrehozott eljárások, folyamatok már kialakultnak, éretnek tekinthetők, célszerű ezeket formalizálni jól definiált szervezeti folyamatok és az ezeket magába foglaló munkafolyamat formájában. Ez természetesen csökkenti az információkeresés szerepét, teret adva a munkafolyamat által képviselt információszállításnak.

Ez a folyamat tekinthető a szervezet tanulási folyamatának is, hiszen a személyes információkeresési stratégiákat és legjobb gyakorlatokat emeli be a szervezeti memóriába (Huber, 1991). Különösen fontos a szervezet számára, hogy hosszú távon is képes legyen a céljait betölteni, és hatásosan és hatékonyan működhessen.

A szervezeti tanulás tehát felfogható egyfajta kapcsolóként az információszállítás és -keresés között, ami a két megközelítés egyensúlyát időben dinamikussá is teszi. A tanulási folyamat célja, hogy a „rossz” típusú információkeresés mértékét folyamatosan csökkentse. E nézet szerint a szervezeti tanulás ekvivalens az üzleti folyamatok kialakításával, azaz a személyes tudás és legjobb gyakorlatok explicit formába történő formalizálásával, ami a későbbiekben elősegítheti az automatizálást is.

A két megközelítés közötti másik egyensúlyteremtő tényező a technológia maga. Az információszállítás és -keresés kiegészítik egymást. Ha a munkavégző számára szükséges információt nem tudjuk szállítani, akkor meg kell azt keresnie az információkeresés különböző metódusainak használatával. Eszerint az információszállítás alkalmazott mértéke meghatározza az információkeresés szükséges mértékét is. Az információszállítás mértékének meghatározásához az információfeldolgozó technológiákat hívhatjuk segítségül. Elvi síkon a két megközelítés egy folytonos skálát határoz meg, aminek információtechnológiai leképezése olyan technológiát igényel, amely kellően skálázható, hogy a két megközelítés bármilyen megkívánt arányát képes legyen kiszolgálni. Ez a technológia szükségsze-

rűen magával vonja az információ strukturálását is, ami számos előnye mellett további problémákat is felvet.

Fontos, hogy egyfelől nem minden tartalom kényesíthető struktúrába, másfelől pedig egy merev struktúra bevezetése a tudás tacit komponenseinek elvesztését okozhatja. A strukturálás mellett szól annak több előnye is. Mindenekelőtt egyszerűbbé és hatékonyabbá képes tenni a keresést. Strukturálatlan tartalmakban általában szavak és kifejezések előfordulásait lehet keresni. Egy struktúrából azonban a struktúra relációi mentén komplexebb információk is kinyerhetők, leszűrhetők.

A kategorizálás és az általános metaadatkezelők a strukturálás meglehetősen merev módszerei, amelyek hátrányai veszélyeztetik a technológia fentiekben megkívánt skálázódását. Szükség van olyan eszközre, technológiára, amely rendelkezik a formalizáltság és a struktúra előnyeivel, amelyek kihasználhatók a lekérdezések vagy következtetések során. E követelményeknek megfelelő eszköz az ontológia, mint technológia alkalmazásában található meg.

Az ontológia fogalma a filozófia területéről származik, olyan tudományágat jelölve, amely a létezővel és ezek jellemzőivel foglalkozik – azaz azzal, „ami van”. Később a mesterséges intelligencia területén terjedt el az ontológia fogalmának használata, a filozófiáitól eltérő jelentéssel. Gruber kiválóan foglalja össze ezt az értelmezést a sokszor idézett definíciójában: „az ontológia egy fogalmi rendszer explicit leírása” (Gruber, 1993: p. 199.). Borst kiegészíti ezt a definíciót a következőképpen: „az ontológia egy megegyezéssel fogalmi rendszer explicit, formalizált leírása” (Borst, 1997: p. 12.). Itt már közelebb járunk az ontológia jelenlegi alkalmazásához, hiszen a definícióban a formalizáltság azt jelenti, hogy számítógéppel feldolgozható, az explicit szó kifejezi a fogalmak, tulajdonságok, funkciók és axiómák pontos definiálását, a fogalmi modell a világ jelenségeinek egy absztrakt leírása, amely egy közösségben megegyezéssel elfogadottá válik.

Egy ontológiában az *osztályok* írják le a tulajdonképeni fogalmakat egy adott szakterületen. Ezek taxonómiába szerveződnek. Ezek a fogalmak (vagy osztályok) a szakterület általános, absztrakt vagy konkrét elemeit képezik le. Az ontológia tulajdonképpen az adott szakterület fogalmainak strukturálásával adja a szakterület formális leírását (Uschold – King, 1995; Gomez-Perez, 1999). A *kapcsolatok* a szakterület fogalmai közötti interakciókat írják le (Gomez-Perez, 1999). A *funkciók* vagy *attribútumok* a fogalmak tulajdonságait, jellemzőit jelenítik meg. Az *axiómák* igaz logikai állítások egy adott területen, a *szabályok* pedig a tulajdonságok megszorításait is tartalmazzák (például számosságban,

típusban). Az egyedek vagy instanciák a konkrét példányokat írják le, mint ahogyan például az áfatörvény a jogszabály fogalom egy példánya.

A tartalom visszakeresésében az ontológia a tartalomelemekhez kapcsolódó metaadatként használható. Az ontológiamodell bármilyen tartalomhoz hozzáigazítható, feloldva ezzel a hagyományos metaadatkészletek merevségét. Az ontológiában definiált relációk, kapcsolatok kihasználhatók a rendszerből történő lekérdezések során. Finomabb részletezettségi szinten az ontológia használható a tartalomnak fogalmakra történő leképezésére, ami például egy szövegben levő kifejezéseknek és mondatoknak az ontológia fogalmaival történő összekötését jelenti, amely fogalmak közötti kapcsolatok, relációk leképezik a tartalom belső szemantikus struktúráját.

Az ontológiák alkalmazása az elkészítésére tett erőfeszítésekben is skálázható, hiszen a fogalmak és relációik (azaz a logikai állítások) finomsága, granularitása az információ-visszanyerés – azaz a lekérdezések – vagy a szervezet igényei szerint megválasztható. Egy részletezettebb ontológia elkészítése természetesen több energiát igényel, aminek a költségvonzata is magasabb.

A bevezetőben említett SAKE-projekt során ez utóbbi, technológiára épülő megoldást valósítottuk meg, amelyet a következő fejezet ismertet részletesebben.

### **Az információ-túlterhelés csökkentése a SAKE megközelítésében**

Láthattuk, hogy az információ-túlterhelés mérséklésére a technológia oldaláról egyfelől az innovatív technológiákat hívhatjuk segítségül, ami segít az információ strukturálásában, ami alapjául szolgálhat az előzőekben ismertetett technológiai alapú skálázható információszállítási megközelítésnek. Ez azonban még csak a probléma egyik oldala, hiszen ha a szervezet egészét vizsgáljuk, információt és tartalmakat kezelő rendszerek sokféleségével találkozunk, ami szintén hozzájárul a túlterheléshez. Szervezeti szinten ezért a megoldás e rendszerek integrációja az információ szintjén.

Ehhez vagy az információnak kell homogénnek lennie – ami nem megvalósítható, tekintve a rendszerek, illetve rendszerkomponensek sokféleségét –, vagy homogén metaadatokkal kell rendelkezniük, amit a korábban ismertetett ontológiák használatával érhetünk el. Ez utóbbi eljárás látszik megvalósíthatónak, amit alátámaszt hasonló, metaadatokra épülő megoldások elterjedtsége például az adattárházak világában (Inmon, 1996; Chaudhuri – Dayal, 1997; Jarke et al., 2003). Stojanovic et al. (2008) szerint az eképpen értelmezett

információintegrációhoz szükség van az információforrások integrálására, az összes információ integrált feldolgozására, valamint az információ kiegészítésére folyamat- és felhasználói kontextusinformációkkal. A következőkben ennek módjait vizsgáljuk.

### **Információforrások a rendszerben**

A SAKE-rendszer – mint keretrendszer – több komponensből áll, amelyek az információintegráció szempontjából információforrásokként vannak jelen. Mindegyik komponens hagyományos információrendszer-funkciókat valósít meg, amelyek a szervezetek valamely igényére adnak választ. Ezeket egészíti ki a keretrendszerben egy ún. szemantikus réteg, amely új szintre emeli a funkcionalitásukat, megvalósítva a fent ismertetett információintegrációt.

Az információ sokhelyütt megtalálható egy szervezetben. Egy része nyilvánvaló formában – mint például a dokumentumokban –, más része rejtettebb módon, például az interperszonális kommunikációban van elrejtve. A SAKE-rendszer komponensei ezeket a különböző információforrásokat képezik le az információrendszerek világára. E megoldás sajátossága, hogy a komponensek hagyományos változatai a legtöbb esetben már rendelkezésre, sőt alkalmazásban állnak sok szervezetben. A SAKE-megközelítés ezen komponensek, illetve az ezekben tárolt információk szemantikus technológiák, ezen belül is ontológiák segítségével történő integrálását célozza.

### **Szöveges információk**

Az információ és tudás leggyakoribb forrásai csaknem minden szervezetben a dokumentumok – mint például szervezeti szabályzatok, pénzügyi jelentések vagy szerződések –, amelyekben jobbra szöveges tartalmak találhatóak. Ezeket egyszerű szerkeszteni, tartalmukat frissíteni, indexelni, valamint emberi módon, illetve szoftveres eszközökkel feldolgozni. Az ilyen információk kezelésére szolgálnak a tartalomkezelő rendszerek, amelyek persze a legtöbb esetben képesek más tartalomtípusok, például hang- vagy videotartalmak kezelésére is. A manapság használt lekérdezési mechanizmusok azonban leginkább a szöveges tartalmak keresésére adnak megoldást, többnyire a teljes szöveges keresés eszközeinek használatával. Ezt a keresési mechanizmus, bár sokszor elegendően hatékony, a korábban említett hátrányok jellemzik.

A tartalomkezelő rendszer mögötti szemantikus réteg bevezetésével lehetővé válik a rendszer által kezelt tartalmak, információk ontológiák segítségével történő homogenizálása, az előzőekben ismertetett

módon. Mindemellett arra is alkalmas, hogy olyan kontextusinformációkkal egészítsük ki a tárolt tartalmakat, mint például az üzleti folyamat aktuális állapota, tevékenysége, illetve a felhasználói adatok.

Az ilyen kiegészítő információk teszik lehetővé a munkavégzők terhelésének csökkentését. A tipikus túlterheléses helyzetek többsége megszüntethető a szemantikus rétegben található kontextusinformációk alapján történő szűréssel, például olyan dokumentumok automatikus ajánlásával, amelyek az aktuális tevékenységet tekintve hasznosak lehetnek. Az ehhez szükséges információ előállítható például más felhasználók használati szokásaiból, vagy magukból a dokumentumokból, indexeléssel, vagy a leghatékonyabb megoldásként a szemantikus annotáció segítségével. Ez utóbbi nem más, mint a tartalom elemeinek és az ontológia fogalmainak összerendelése. Így történhet meg a dokumentumok ontológiai fogalmakra történő leképezése, ami megkönnyíti a feldolgozásukat és visszakeresésüket. Az annotáció eszköze szükséges tehát a keresések pontosításához, a hagyományos módszereknél relevánsabb találatok felkínálásához (Stojanovic et al., 2008). Ez az eljárás alkalmas a túlterhelés csökkentésére, mivel hozzájárul a szükséges információ hatékonyabb felleléséhez.

### Együttműködés

Egy szervezeten belül általában a kommunikáció jelenti a leggyorsabb reakciót a környezet változásaira, hiszen általában a legaktuálisabb problémák szerepelnek a beszélgetésekben. Látható tehát, hogy az interperszonális kapcsolatok, az emberek közötti együttműködés is jelentős mértékben hozzájárulhat a szervezet információvagyonához, amennyiben sikerül azt legalább bizonyos mértékig kinyerhetővé tenni. A SAKE-rendszerben a csoportmunkarendszer támogatja a kommunikációt és a kollaborációt, általános szolgáltatásokat nyújtva, mint amilyenek a fórumok, az osztott naptár és az értesítési szolgáltatások.

A csoportmunkarendszer is csatlakozik az előzőekben már említett szemantikus réteghez, ami a gyakorlatban azt jelenti, hogy minden, a rendszer eszközeivel létrehozott információt tárolunk az ontológiában, kiegészítve kontextusinformációkkal – hasonlóan a tartalomkezelő rendszerhez. Az annotáció eszköze is elérhető egyfajta értékelés formájában, ami az egyes hozzászólásoknak vagy beszélgetéseknek egy probléma megoldása során mutatott hasznosságát hivatott jelezni. A használati szokásokat szintén rögzíti a rendszer az ontológiákban, ami itt is hozzájárul az információk pontosabb visszakereséséhez.

Mindezek alapján látható, hogy ez a komponens nagyban támogatja a változásokhoz történő alkalmazkodást, továbbá a beszélgetésekben jelen levő tudás externalizálását, megragadható formában történő használatát is elősegíti.

### Üzleti folyamatok

Amint azt már láthattuk, az információintegráció egyik kulcseleme az információ kiegészítése kontextusinformációkkal. Az egyik kézenfekvő és talán a legfontosabb ilyen kontextusinformációt az üzleti folyamatok, illetve ennek információ-rendszerekben történő leképezései, valamint az ezeket összefogó munkafolyamatok adják. A SAKE-rendszer a munkafolyamatokat tekinti az egyik legfontosabb kontextusinformációnak, mivel ezek határozzák meg a feladatok végrehajtásának, ügyek megoldásának kereteit. Bizonyos területeken – például a közigazgatásban – külső szabályok, jogi előírások meghatározzák a folyamatokat, ügymeneteket. Máshol a szervezetnek magának kell ezeket kialakítania, mint azt korábban már láttuk. Mindegyik esetben cél egy folyamatmodell felállítása és egy ezen alapuló munkafolyamat felépítése. A SAKE-rendszer esetében a folyamatokat az ontológia eszközeivel modelleztük, hogy a szemantikus réteg képes legyen ezeket a többi információval együttesen mint információforrást kezelni. A munkafolyamat-motor e modell egy átalakított, egyszerűsített változatát hajtja végre a rendszer működése során, ami nagyobb teljesítmény elérését teszi lehetővé az ontológiaalapú végrehajtáshoz képest. A végrehajtás során viszont az ontológiát használjuk a felhasználói és eseményinformációk tárolására, folyamatosan pontos képet adva a folyamat állapotáról a szemantikus rétegben. Ezt az információt használja minden további komponens kontextusinformációként a korábban ismertetett módon.

### Külső információforrások

Minden szervezet erősen beágyazódik a környezetébe, így annak folyamatos figyelése, monitorozása is fontos feladat, mert a változások jelentős része innen ered. A SAKE-rendszerben a külső információforrások figyelését a változáskövető rendszer (change notification system) végzi. Ez jelenleg az elérhető szöveges információkat veszi figyelembe, mint például a próbaüzem folyamán monitorozott jogi forrásokat. Ez a komponens a szervezet és a környezet kapcsolatát, ezáltal a szervezet gyors alkalmazkodóképességét támogatja, a lehető legkevesebb emberi beavatkozást igényelve. Az észlelt változásokat a rendszer a szemantikus rétegbe továbbítja. Sajnos a technológia jelen állása szerint nem valószínű az az elvárás, hogy a külső

forrásokot automatikusan képes legyen egy informatikai rendszer feldolgozni és a szervezeti tudás részévé tenni, ezért a rendszerben a változások monitorozásának végső lépése a feldolgozás felelőseinek értesítése.

### **Az információ feldolgozása**

A SAKE-rendszer egyik fő komponense a figyelemkezelő rendszer (attention management system), amely a szemantikus réteg ontológiai alapján szolgáltat információkat. A komponens fő eleme egy ontológiai következtetőgép, amely előre definiált, illetve ad-hoc módon megadott lekérdezéseket futtatva olyan információkat juttat el a felhasználóhoz, amelyek ezen szabályok és az ontológiában tárolt információk alapján relevánsnak számítanak. Ez a komponens nyújtja a fentebb ismertetett szemantikus funkciókat, mint a dokumentumok vagy kommunikáció kontextus függő ajánlását, vagy a fogalmak szerinti keresést egy adott szakterület tartalmaiban.

### **A módszertan ellenőrzése**

A SAKE megközelítését három közigazgatási eseten ellenőriztük a projekt folyamán, amelyek három különböző országban: Magyarországon, Lengyelországban és Szlovákiában találhatók. Ezen országok hasonló problémákkal küzdenek a közigazgatásban, a közszolgáltatások sok területén igyekeznek felzárkózni az EU minőségi kritériumainak követelményeihez. A helyzetüket bonyolítják az előzőekben részletezett információ- és tudásmenedzsment-kihívások, a tevékenységeik komplexitása, a folyamatos környezeti, szabályozási és hatásköri változások. A három közigazgatási szervezetet három különböző problématerületen vizsgáltuk:

- 1) A LATA (Mestská časť Košice – Sídlisko Ťahanovce) a helyi, kerületi rendeletalkotási folyamatba kívánja bevonni a lakosságot.
- 2) Az OKM (Oktatási és Kulturális Minisztérium) a felsőoktatási képzési keretszámok tervezését szeretné támogatni azzal, hogy a munkaerő-piaci kereslethez igazítja azokat.
- 3) Az UMC (Urząd Miasta Częstochowy) az oktatási intézmények anyagi erőforrásainak menedzsmentjét célozta meg.

Mindhárom esetben tudás- és információintenzív folyamatokat dolgoztunk fel, miközben a korábban ismertett szervezeti problémák merültek fel (Samiotis, 2010):

- mindegyik esetben nagy mennyiségű, sokféle forrásból származó információt és dokumentumot dolgoztak fel, ami nagy munkaterhelést okozott,
- a szervezetek működési környezete számtalan

szállal kapcsolódott a szervezethez, a vizsgált esetekben leginkább jogszabályok és rendeletek játszottak jelentős szerepet,

- a tudásforrásokat jelentő tartalmak folyamatos monitorozása volt szükséges a gyakori változások miatt,
- a jogszabályok értelmezéséhez és alkalmazásához speciális szaktudás volt szükséges, gyakran annak félreérthetősége, nem triviális értelmezhetősége miatt,
- a dokumentumok és tartalomelemek logikailag összetartoznak, és gyakran egymástól függenek – ahogy egy rendelet értelmez egy jogszabályt például –, és csak bizonyos komplex alkalmazáskontextusban érvényesek (például milyen régióban, időzítésben, a döntések vagy állampolgárok mely körére alkalmazható).

A próbaüzem eredményei igazolták, hogy a SAKE-megközelítés alkalmas a már ismertetett szervezeti kihívások kezelésére. A tesztelés ugyan a közigazgatás területén történt, a megközelítés általános jellege miatt tetszőleges szervezetenél alkalmazható.

### **Konklúzió**

A SAKE-megközelítés és tudásmenedzsment keretrendszer alkalmazásából számos tapasztalat leszűrhető. A próbaüzem igazolta, hogy a megközelítés alkalmas az információszállítás (push) és -keresés (pull) közötti egyensúly kezelésére a munkafolyamat és a szemantikus réteg segítségével.

Ennek vezetők számára fontos következménye, hogy a tesztben részt vevő folyamatok átláthatóbbá és gyorsabbá váltak, illetve a formalizálás miatt könnyebben dokumentálhatók és kontrollálhatók. A tesztelt folyamatokban kodifikált tudás immár explicit tudásként más folyamatokban is használhatóvá vált. Elkészült egy egységes fogalmi keretrendszer az ontológia formájában, ami a rendszerbeli használatán túlmutatóan az adott szakterület más részein is egyértelműbbé tette a fogalomhasználatot. Ugyanebből kifolyólag rámutatott a használt fogalmi rendszer olyan inkonzisztenciáira is, amit az adott szervezeteknek – néhány esetben a törvényalkotóknak – korrigálniuk kell. Az információ visszakeresését a vizsgált esetekben leginkább a tartalomkezelő rendszer támogatta a tartalmak és az ontológia fogalmainak összerendelése, az annotáció segítségével. Ezen előnyök egy részét – mint amilyen a folyamatok átláthatóbbá tétele – más, korábban elérhető megoldások is képesek voltak nyújtani, viszont az eszközök ilyen

komplex, szemantikus technológiák segítségével történő összekötése új szintre képes emelni a szervezet hatékonyságát.

A változáskövető rendszer feladata a vizsgált esetekben a jogszabályok változásának figyelése volt, amelynek hasznossága a rendszer említett korlátai miatt csak mérsékelt volt. A döntés-előkészítő folyamatok esetében az érintettek együttműködését a csoportmunkarendszer támogatta, míg a folyamat során használt és létrehozott anyagokat a tartalomkezelő rendszer kezelte. A munkafolyamat-rendszer szerepe a vizsgált folyamatok tudás intenzív jellege miatt a keretek kijelölésére szűkült, ám az egyes lépésekben jól használhatónak bizonyult, mint a kontextusinformáció forrása. A rendszerkomponensek által a szemantikus rétegben tárolt használati adatokból a figyelemkezelő rendszer által leszárt információk szintén hasznosnak bizonyultak.

Fontos kiemelnünk tudásintenzív szervezetek vezetői számára az ismertett megoldás tudaskodifikációs képességét. A vezetők számára különösen fontos a szervezeti tudás megőrzése, illetve gyarapítása. E megoldás használatával egyrészt explicitté tehető a munkavégzés, ügyintézés rutinjának folyamata, az ebben rejlő tudás. Az ontológia építése lehetővé teszi másfelől azt is, hogy a szervezet által ismert szakterület(ek) fogalmi rendszerét kodifikálják, alapot nyújtva ezzel a szakterületi tudás megőrzéséhez. Természetesen az ontológia maga is a tudásreprezentáció egyik formája, a szervezet számára mégis ott lesz jelentős értéke, amikor a fogalmak és a szervezet formális és informális tartalmai (a dokumentumok, tartalmak és a kommunikáció) ehhez kapcsolódva struktúrát nyernek, ami a már részletezett módon jelentős többletet ad a piacon fellelhető, hagyományos megoldásokhoz képest.

Mindemellett a SAKE-rendszer és -megközelítés hátrányai is nyilvánvalóvá váltak. Jelentős erőfeszítést igényel a háttér-ontológiák elkészítése, hiszen ezeket a szervezet tevékenységi köre szerinti szakterületekre kell szabni. Nehéz továbbá előre meghatározni és betartani az ontológia megkívánt részletezettségi szintjét, ami viszont befolyásolja az elkészítésre irányuló erőfeszítések mértékét. Ezekon felül a próbaüzem során a rendszer használatánál problémát okozott a szükséges alapszintű számítógép-használati ismeretek hiánya. Több felhasználó találta komplexnek és nehéznek a rendszer használatát, amin megfelelő felhasználóifelület-tervezési módszerekkel lehet segíteni. A projekt tapasztalatai azonban sokféle területen alkalmazhatók, bármilyen szervezet számára hasznosak lehetnek.

A megközelítés alkalmazási területét illetően a rendszerben felhasznált információk széles köre jel-

lemző, ezért a megoldás nyilvánvalóan jobban működhet olyan nagyobb szervezetek esetében, ahol már részben vagy egészben formalizált üzleti folyamatok jellemzőek, vagy ezek használatát fontolgatják. Fontos kiemelni azt is, hogy a rendszer hatékony működéséhez szükséges az ontológiák aktív használata, különösen a tartalmak és az ontológia fogalmainak összerendelése, ami – lévén a folyamat jelen technológiai szinten még nem automatizálható – erőforrásokat és fegyelmet kíván. Emellé párosul még a szakterületi ontológia kidolgozásának említett magas erőforrásigénye. Mindezek együttesen is a nagyméretű szervezeteket (nagyvállalatokat, illetve a közigazgatást) állítják a felhasználás középpontjába.

## Lábjegyzet

<sup>1</sup> SAKE – Semantic-enabled Agile Knowledge-based e-Government (IST 027128) kutatási projekt egy nemzetközi kutatási konzorcium kivitelezésében, amely az EU 6. Keretprogram Kutatás- és Technológiai Fejlesztés programjának részfinanszírozásában valósult meg. A projekt 2006 márciusában indult, és 36 hónapot ölelt át. További információk a projekt weboldalán találhatóak: <http://www.sake-project.org>.

## Felhasznált irodalom

- Ackoff, R.L.* (1989): From data to wisdom. *Journal of Applied Systems Analysis*, 16, p. 3–9.
- Alvarez, G.A. – Franconeri, S.L.* (2007): How many objects can you track?: Evidence for a resource-limited attentive tracking mechanism, *Journal of Vision*, 7(13), p. 1–10. <http://journalofvision.org/7/13/14/> Letöltve: 2009.03.21.
- Bellinger, G. – Castro, D. – Mills, A.* (2009): Data, information, knowledge, and wisdom. <http://www.systems-thinking.org/dikw/dikw.htm> Letöltve: 2009.01.06.
- Borst, W.N.* (1997): Construction of Engineering Ontologies. PhD Thesis, University of Twente, Enschede, NL – Centre for Telematica and Information Technology
- Butcher, H.* (1998): Meeting managers' information needs. Aslib, London
- Chaudhuri, S. – Dayal, U.* (1997): An overview of data warehousing and OLAP technology. *ACM Sigmod record*, 26(1), p. 65–74.
- Csikszentmihályi, M.* (1990): Flow: the psychology of optimal experience, Harper and Row, New York
- Davenport, T.H. – Beck, J.C.* (2001): The Attention Economy: Understanding the New Currency of Business. Harvard Business School Press, Boston
- Gomez-Perez, A.* (1999): Ontological Engineering: A State Of The Art. *Expert Update*, 2(3), p. 33–43.
- Gruber, T.R.* (1993): A Translation Approach to Portable Ontology Specifications. *Knowledge Acquisition*, 5(2), p. 199–220.

- Himma, K.* (2007): The concept of information overload: A preliminary step in understanding the nature of a harmful information-related condition. *Ethics and Information Technology*, 9(4), p. 259–272.
- Houghton Mifflin Company* (2004): *The American Heritage Dictionary of the English Language*. negyedik kiadás, Houghton Mifflin Company. Answers.com. <http://www.answers.com/topic/content> Letöltve: 2009.01.14.
- Huber, G.* (1991): Organizational learning: the contributing processes and the literature. *Journal of Organizational Science*, 2, p. 88–115.
- Inmon, W.* (1996): The data warehouse and data mining. *Communications of the ACM*, 39(11), p. 49–50.
- Jarke, M. – Lenzerini, M. – Vassiliou, Y. – Vassiliadis, P.* (2003): *Fundamentals of Data Warehouses*. Springer Verlag, München
- Jones, D. M.* (2003): *The New C Standard: A Cultural and Economic Commentary*. Addison-Wesley Professional, Upper Saddle River, MA
- Klausegger, C. – Sinkovics, R.R. – Zou, H.J.* (2007): Information overload: a crossnational investigation of influence factors and effects. *Marketing Intelligence & Planning*, 25(7), p. 691–718.
- Kovács, B.* (2008): Improving content management – a semantic approach, *Acta Cybernetica*, 18(4), p. 579–593.
- Miller, G.A.* (1956): The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information, *The Psychological Review*, 63, p. 81–97.
- Samiotis, K.* (2010): SAKE: Semantic-enabled agile knowledge-based e-government. <http://www.epractice.eu/en/cases/sake> Letöltve: 2009.01.14.
- Stojanovic, N. – Apostolou, D. – Dioudis, S. – Biró, M. – Gábor, A. – Kovács, B. – Butka, P. – Lukac, G. – Siemek, A. – Wozniak, D. – Petrvalsky, E. – Bruhács, T. – Kasprzycki, J.* (2008): D24 – Integration plan. SAKE Project documentation
- Uschold, M. – King, M.* (1995): *Towards A Methodology for Building Ontologies*. IJCAI-95 Workshop on Basic Ontological Issues in Knowledge Sharing, Montreal, Canada
- Wordnet* (2008): Content. <http://wordnet.princeton.edu/perl/webwn?s=content> Letöltve: 2008.11.21.
- Cikk beérkezett: 2010. 9. hó  
Lektori vélemény alapján véglegesítve: 2010. 10. hó
- 

## E SZÁMUNK SZERZŐI

**Ransburg Beatrix**, doktorjelölt, Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem; **Dr. Vágási Mária**, egyetemi docens, PhD-témavezető, Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem; **Dr. Demeter Krisztina**, egyetemi docens, Budapesti Corvinus Egyetem; **Losonci Dávid**, egyetemi tanársegéd, Budapesti Corvinus Egyetem; **Kosztján Zsolt Tibor**, egyetemi docens, Pannon Egyetem; **Kiss Judit**, PhD-hallgató, Pannon Egyetem; **Szűcs Gergely**, PhD-hallgató, Budapesti Corvinus Egyetem; **Kovács Barna**, tudományos munkatárs Budapesti Corvinus Egyetem; **Dr. Szintay István**, egyetemi tanár, Miskolci Egyetem

---

### VEZETÉSTUDOMÁNY

# KÖNYVISMERTETŐ

Dobák Miklós –  
Antal Zsuzsanna

## Vezetés és szervezés

Szervezetek kialakítása  
és működtetése

Aula, 2010

A BCE Bologna tankönyvsorozat keretében az AULA gondozásában megjelent tankönyv mindenképpen az utóbbi időszakban megjelent e témájú művek közül a legátfogóbb és szakmai, oktatási szempontból is értékes és egyben közérthető produktum.

Természetesen egy ilyen szintű kielégeltség és összefogottság nincs előzmények nélkül, mint ahogy azt az ajánlás a szellemi elődök előtti tisztelgéssel is érzékelteti, s mint ahogy a bevezetésben a Dobák Miklós által vezetett iskola múlt és jelen produktumaival és alkotóival való háttérrel is megismerhetjük.

A könyv BA/MA képzések tankönyveként definiált, de természetesen a szakma iránt érdeklődő vagy azt művelő személyek számára is nyugodtan ajánlható mű.

A tankönyv öt részből, illetve részletesebben 12 fejezetből, ábragyűjzekekből, tárgy- és névmutatóból áll. A tankönyv tartalmi felépítését a szerzők a kontingenciaelmélet logikai keretét követve határozzák meg, természetesen

- mind a tartalmi felosztás,
- mind a tantárgyi és tananyag struktúra,

- mind a Vezetés-szervezés tantárgy belső tartalmi követelményeit

is kielégítő módon, a hangsúlyt szervezet és vezetés témaköröire fektetve. A tankönyv részei a kontingenciaelmélet egyes elemeinek, a fejezetek pedig ezen belül a szervezés, vezetés szempontjából fontos részek kifejtését tartalmazzák. Ennek megfelelően azok arányai és részletességei eltérőek. A legbővebbek a III. Struktúra és IV. Szervezeti magatartás részek kifejtése, a többi három rész más tantárgyak és témakörök tárgyalási anyaga, ezért itt koncepcionális vázakként kezelendők.

Minden fejezet belső struktúrája viszont oktatás-módszertanilag és a megértetés elősegítés céljából is felvezető eset bemutatással indul. Ennek részben az a célja, hogy a témakör gyakorlati nézőpontját, kontextusát megjelenítse, vagyis az empirikus közeg, a dolgok, események konkrét kérdéseinek felvetődését és az arra adott – elméletileg, módszertanilag –, értékes válaszok megszületését mutatja be.

Ezeket a válaszokat a tudományterület tablójáról megidézett „nagyok” fogalmazzák meg, ami alapján át lehet térni a tartalmi kifejtésekre. Természetesen, ha tananyag orientáltan közelítünk, akkor ehhez biztosan tartozik egy szeminárium, illetve évközi feladat, eset-tanulmány gyűjtemény is. Röviden tekintsük át az egyes részek és fejezetek tartalmát.

Az első rész és annak három fejezete fogalmi és koncepcionális alapozás. A kontingenciaelmélet, ami a természeti evolúciós elmélet

szervezeti mozgásokat és megoldásokat leíró analógiája. A környezet változásaival interakcióban lévő vezetői cselekedetek részben adaptív, részben kompetitív akciók, reakciók sorozataként is felfogható leírását, modellváltozatainak értelmezését öleli fel.

Kétségtelen tény, hogy mint ahogy az evolúciós elméletek is ki mondják a környezet és az éppen vizsgálendő egyedi organikus vagy instrumentális rendszer részrendszer, struktúra változásai is sokszínűek és megoldás tipikusan nem sematizálhatók, a kontingenciaelmélet is ezt a gondolati eredményt erősíti. A vezetés pedig ezeket a változásokat generálja és levezényli. Ennek megfelelően rövid, lényegre törekvő összefoglalás található a menedzsment elméletek fejlődéséről és azok elvi alapjairól. A környezet, mint komplex fogalom kifejtése és annak a változékonysággal való kapcsolata a második fejezet összefoglaló értékes része. Az első blokk zárófejezete a vezetés értelmezése, főbb tevékenységének és funkcióinak a további kifejtések érdekében való értelmezése, illetve definitív rögzítését tartalmazza.

A második résszel részben folytatódik a kontingenciaelmélet elemeinek bemutatása – de szívesebben használnám a „steril vagy sterilebb” elemek eltérő mélységű részeinek – önálló tárgyalásának megkezdése.

A stratégia témaköre, mivel tananyagként is és talán az igen terjedelmes tudásháttér miatt is, itt csak érintőlegesen, az egész könyv alapkoncepciójának megértése és teljessége miatt vázlatos és fogalmi értelmezések szintjén marad.

A harmadik rész és az azon belüli négy fejezet a szerzők egyik fő kutatási és siker témaköre.

A szervezés, szervezettervezés, mint a struktúra egyik nagy alakítási mezője, értelemszerűen a tankönyv egyik legrészletesebben kifejtett része.

A társaságirányítási, illetve szervezeti modellek kapcsolata, illetve a szervezeti formák elméleti és esettanulmányokon keresztül bemutatása szemléletes és logikailag jól rendezett. Az összetett, elsősorban a mátrix-szervezetek áttekintését szolgáló részek jól vezetnek át a konkrét megoldások kidolgozásának módszertana, nevezetesen a szervezettervezés, a folyamattervezés, szervezés és a munkaszervezés egymásra épülő lépcsője felé.

A negyedik rész a szervezeti magatartás négy fejezetben való – értelemszerűen a témához szűken tartozó – kérdésköröknek, alapvetéseinek bemutatása.

A személyes vezetés, a leadership felfogás azon megközelítéskénti bemutatása, hogy a vezető a szervezet céljait és akcióit hogyan közvetítse és transzmisszionálja a munkatársak felé, jól illeszkedik a kontingenciaelmélet tevékenységei és a vezetési funkciók közötti kapcsolat megfigyeléséhez.

Értelemszerű a lényegesebb motivációs elméletek áttekintéséből indítani ezt a részt és a vezetés perszonális jellege miatt, a vezetői stílus és szerepek főbb kategóriáit megjeleníteni. A vezetésként, mint az emberi kapcsolatok folyamatos fenntartóját nem lehet a kommunikáció és csoportépítés, működtetés lényeges összefüggéseinek megérintése nélkül tárgyalni (10., 11. fejezetek). Kétségtelen tény, hogy a szervezeti magatartás, mint önállóan is oktatott tantárgy miatt az egyén, csoport, szervezet kapcsolat és azon belül is a személyes képességek, alkalmasság stb. itt nincsenek érintve,

de a vezetés így egy kicsit túlzottan instrumentális jellegű interpretációját ismerjük meg.

Az ötödik rész a kontingenciaelmélet záró blokkját, a teljesítmény, azaz annak számbavételét, kontrollját tárgyalja.

A fogalmi rendszerezés jól áttekinthető, de mivel ez is további tantárgyakat (kontrolling stb.) érint, nyilvánvaló, hogy az alapelvek megfelelően integrált részként kell értékelni.

Összességében: a könyv – hangsúlyozottan tankönyv – ajánlható minden, a témakört művelő, vagy ez iránt érdeklődő számára, de elsősorban az üzleti tudományokat oktató felsőoktatási intézmények oktatói és hallgatói számára. A BA/MA jelzés pedig a szakonkénti szétválaszthatóságra is utal. A szerzők által kitűzött célokot ez az igényes tankönyv tökéletesen kielégíti.

*Szintay István*

## C O N T E N T S

### **RANSBURG, Beatrix – VÁGÁSI, Mária**

The corporate integration and communication of the sustainable development – An empirical research of the Hungarian corporate practice ..... 2

### **DEMETER, Krisztina – LOSONCI, Dávid**

Lean production and business performance – international empirical results ..... 14

### **KOSZTYÁN, Zsolt Tibor – KISS, Judit**

Matrix-based project planning methods ..... 28

### **SZŰCS, Gergely**

Time series analysis of environmental effects of submitted Hungarian patents between 1990 and 2000 ..... 44

### **KOVÁCS, Barna**

Reducing Information Overload in Knowledge Intensive Organizations ..... 53

**Book review** ..... 62

### **VEZETÉSTUDOMÁNY**

# CIKKEK ANGOL NYELVŰ ÖSSZEFOGLALÓI

## **RANSBURG, Beatrix –VÁGÁSI, Mária**

*The corporate integration and communication of the sustainable development – An empirical research of the Hungarian corporate practice*

The primary aim of the paper is to present main research findings related to the corporate integration and communication of the sustainability principles gained from an empirical research and web site analysis on a sample of the 200 biggest firms in Hungary. As a theoretical background it identifies the hierarchical levels of the concept of sustainable development starting from the global level and ending with the costumers' one. The paper is focusing on the intermediate but essential organizational level, treating it as equivalent to corporate social responsibility (CSR), and its communication is considered as a mirror of corporate implementation. Six specificities of the implementation are highlighted as directly related to corporate activity / industry profile, the relation of the firms to international markets, and the corporate image, respectively.

## **DEMETER, Krisztina – LOSONCI, Dávid**

*Lean production and business performance – international empirical results*

The lean production has improved the operational performance of companies. However a clear link between lean production and business performance can not be detected. In their research the authors have identified the factors affecting business performance focusing on business results of the advanced lean producers. Although a direct connection is not detected between lean production and business performance, but according to the author expects the continuously improving operational performance shall be a base for the balanced and stable business performance.

## **KOSZTYÁN, Zsolt Tibor – KISS, Judit**

*Matrix-based project planning methods*

Network planning methods have been applied for project planning for more than fifty years. Many network planning method varieties were published e.g. CPM, PDM, PERT, GERT method and Fuzzy-nets, which can be exceedingly applied from construction project planning to R&D project planning. Furthermore, these network planning methods can hardly be used in case of IT, innovation or product develop-

ment projects. There are some shortcomings using network planning methods when scheduling an agile project, because these methods cannot handle the realization importance of the tasks. In this paper the authors' new matrix-based project planning methods are introduced, which can be applied for IT and innovation projects.

## **SZÚCS, Gergely**

*Time series analysis of environmental effects of submitted Hungarian patents between 1990 and 2000*

In this research the author analyses the potential environmental effects of patents submitted by Hungarian institutional and private applicants between 1990 and 2000. He studies in this period those patent applications to Hungarian Patent Office, which were later granted. For the purpose of the analysis he's used the Pipacs database, which contains a detailed description of each patent. He's tried to identify the patents with potentially positive environmental effect. The author draws conclusions from the number of these in proportion to all granted patents regarding Hungarian environmental innovation activity and potential environmental effect. The increase of the proportion of environmental patents to total granted patents can be confirmed on a 92% significance level.

## **KOVÁCS, Barna**

*Reducing Information Overload in Knowledge Intensive Organizations*

Information is a definitive part of organizational assets in knowledge intensive organizations. Managing information however imposes challenges, mainly caused by its quantity and complexity, being always ahead of the development of information systems. This makes information overload a constant problem of organizations, possibly imposing additional burden on employees or even jeopardizing competitive edge of the organization itself. This article presents an innovative approach to manage complex information more effectively by employing a balanced approach between information push and pull. Information originating from various information sources are integrated by employing an ontology-based software component. The system provides information to the users by reasoning and querying the ontology, realizing this way the push approach. Finally, the article presents results and conclusions about testing the approach on three pilot partners in public administration