

CSAPI Vivien

# BIZONYTALANSÁG ÉS KOCKÁZAT A TERMELÉSI HÁLÓZATOKBAN

## – EGY REÁLOPCIÓS MEGKÖZELÍTÉS

Az aktuális gazdasági környezetben a termelő vállalatok hatékonysága a vállalat belső prioritásából ellátási-lánc-prioritássá nőtte ki magát. A termelési hálózatok mértéktelen optimalizálása a költségsökkentés vagy a javuló vevőszolgáltatások előnye mellett hátrányokat is magával hozott. A pufferek, a raktárkészletek csökkentése, a szállítási idők rövidülése, a hálózatok karcsúsodása gyakoribb zavarokat, szakadásokat és magasabb kockázatkonzentrációt eredményezett. A vállalkozások számára mára létfontosságúvá vált ezen új kihívások, a kockázatok, valamint azok egymással való viszonyának értékteremtő láncon belüli átfogó feltárása. A következő tanulmány e kockázatok, a kockázatok eredményező bizonytalansági források feltárására, majd a lehetséges kockázatkezelési stratégiák közül a reálopciós lehetőségek azonosítására koncentrál. A szerző arra tesz kísérletet, hogy reálopciók feltárásával szűkítse az ellátási lánc bizonytalansága – a kockázat, valamint a reálopciós teória közötti rést. Az ellátási lánc bizonytalansági tényezőinek és a kockázati típusok azonosítását követően a legtipikusabb reálopciók (halasztási, elvetési, szakaszos, növekedési, feltárási, összetett, lízing reálopció) bevezetését, illetve mellőzésüknek okait vizsgálja a termelésmenedzsment keretrendszerében.

**Kulcsszavak:** termelési hálózat kockázatmenedzsment, bizonytalanság, alsóági, felsőági kockázat, rugalmasság, reálopció

A versenyt ma már nem egyszerűen az egyedi vállalkozások szintjén, de ellátási láncok, termelési hálózatok és értékteremtő láncok szintjén kell értelmeznünk (Sadler – Gough, 2005). Mindez azt jelenti, hogy a versenyképesség növelését célzó menedzseri döntéseknek, menedzseri intézkedéseknek a teljes ellátási lánc versenyképességének növelésére kell irányulniuk. Ezek az intézkedések olyan új trendek kialakulásához vezetnek, illetve vezettek az utóbbi néhány évtizedben, melyek a versenyképességre kifejtett pozitív hatásaik mellett a vállalatok, teljes termelési hálózatok *sebezhetőségének fokozódását* is eredményezték (Paulsson, 2007).

A termékéletciklus rövidülése, a gyors technológiai változás, a túlfűtött iparági versenyhelyzet, valamint a folyamatosan szűkülő profitrés néhány azon tényező között, melyek egy-egy ellátási lánc vállalatának *szignifikáns kockázati kitettséget* okozzák. Kiemelendő e kockázati kitettség két legjellemzőbb megnyilvánulási formája, az inputkínálat és a termékkereslet kiszámíthatatlansága, bizonytalansága, melyek az ellátási

láncok sérülékenységének fokozódásában, valamint az esetleges szakadások bekövetkezésében, vagyis a javak áramlásának késedelmében, legrosszabb esetben leállásában csúcsosodnak ki. Ezen ellátási-lánc-problémák bejelentése egy kutatás szerint átlagosan 10,28%-kal *csökkenti a részvényesi értéket* (Hendricks – Singhal, 2003), valamint hosszú távon – átlagosan 40%-os – abnormális hozamokhoz és *jelentős részvényesi kockázatonövekedéshez* vezethet (Hendricks – Singhal, 2005).

A bizonytalanság feltárásával a vállalat képes lehet saját kockázatkitétségének csökkentésére, ugyanakkor az értékteremtésre is. Értékteremtés valósulhat meg akkor, ha egy vállalat megtalálja az alsó ági (negatív) kockázat (*downside risk*) csökkentésének módját, a bizonytalanság kedvező (*upside*) hatásainak fenntartása mellett (Billington – Kuper, 2000). Amennyiben képesek vagyunk – e kettős törekvésünk szem előtt tartásával – reálopciokat létrehozni, nem egyszerűen a kockázatokkal szembeni ellenállóképességünk javul-

hat, de hosszú távon a részvényesi érték növekedése is, az alacsonyabb költségszerkezet vagy a magasabb árbevétel szint eredményeként.

A következőkben tehát *arra tesztek kísérletet, hogy e reálopciók feltárásával szűkítsem az ellátásilánc-bizonytalanság, -kockázat, valamint a reálopciók teória közötti rést.* Annak ellenére, hogy korunk ellátási láncait áthatja a bizonytalanság (Geary et al., 2002), az ennek megragadására leginkább alkalmas reálopciók kutatások mind ez idáig elkerülték a területet.

## Ellátási lánc vs termelési hálózat vs értékteremtő lánc

A kezdeti ellátási láncokból mára komplex értékteremtő hálózatok jöttek létre. Míg a magyar szóhasználatban is elterjedt „supply chain” fogalom, melyet gyakran *ellátási lánc*ként fordítanak, szemek lineáris sorozatára utal, addig maga a termék vagy a szolgáltatás – a végtermék – kapcsolatok szövevényes (termelési) hálózatának eredménye.

## Az ellátásilánc-menedzsment

Az *ellátásilánc-menedzsment* a beszállítók és fogyasztók közötti lefelé és felfelé irányuló anyagáramlások kezelése a fogyasztó hasznosságnövekedésének lehető legalacsonyabb költségen történő realizálása mellett.

Oliver és Webber (1982) általi első említése óta az ellátásilánc-menedzsment *drasztikusan átalakult.* A tudatos, a részt vevő vállalatok versenyképességének javítását a vállalatok közötti reálfolyamatok kezelésén keresztül megcélzó diszciplínából (Mentzer et al., 2001) folyamatosan továbbfejlődött, és mára *a tudatos értékteremtés legfontosabb eszközévé vált.*

A vállalatok előtt kettős feladat áll korunk ellátási láncainak, termelési hálózatainak menedzselésekor. Egyrészt az ellátási láncok *hatásosságorientált* optimalizálására van szükség, vagyis a vállalati értékelés fókuszába az – elsősorban a teljesítmény belső standardjaként definiálható – hatékonyság (*efficiency*) javítása helyett a – különböző érdekcsoportok igényeinek való extern megfelelést leíró – hatásosság (*effectiveness*)

növelését kell állítani (Pfeffer – Salancik, 1978). Az eddigi költségoldali, a hatékonyságjavítást célzó beavatkozások mellett/helyett (*úm. just-in-time, globális logisztikai hálózatok stb.*) a fogyasztói visszajelzésekre koncentrált hatásosságjavításra (*vevőorientáltság, fenntarthatóság*) van szükség.

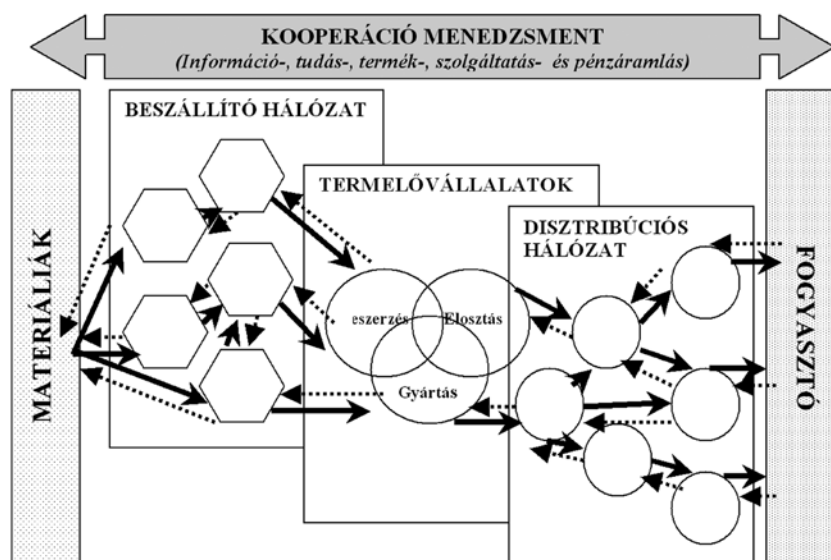
Amennyiben az ellátási láncokban a hangsúly a hatékonyság helyett a természet körfogását kedvezően befolyásoló értékteremtő folyamatok által megvalósuló hatásosságra helyeződik, akkor *nemcsak a termelékenység javítása, de a termelési hálózatok sebezhetőségének csökkentése is lehetővé válik.* Vagyis ahhoz, hogy a mai turbulens környezetben a vállalatok fennmaradjanak, az ellátási láncuk, a termelési hálózataik kialakításakor és

menedzselésekor is elengedhetetlen a kockázatok és lehetőségek időben történő felismerése, és egy *proaktív ellátásilánc-menedzsment* kidolgozása.

## Bizonytalanság és kockázat

A termelési hálózatok karcsúsodása az input- és outputoldali racionalizáláson keresztül, az alacsonyabb készletszint, a magas kapacitáskihasználás, az optimalizált átfutási idő, a termékek nemzetközi terjesztésének lehetősége, a „global sourcing”-nak

A termelési hálózatok általános modellje



Ahogy az 1. ábra is szemlélteti, *értéket nemcsak a termelés, a materiáliák hoznak létre, az anyagáramlást kiegészítendő Bowersox (2007) és társai azonosították az információ- és tőkeszolgáltatást, valamint a tudásáramlást mint az érték létrehozásában szerepet játszó további pénzügyi és nem pénzügyi tényezőket* (Vörös, 2010).

E hálózatok, illetve ellátási láncok optimalizálása érdekében fejlődött ki a szakirodalom által *ellátásilánc-menedzsmentnek* (*supply chain management*) nevezett koncepció (Oliver – Webber, 1982).

## VEZETÉSTUDOMÁNY

köszönhetően mind képesek előnyöket produkálni a vállalkozások számára a költségek és ügyfélszolgáltatások terén, ugyanakkor másik oldalról a vállalatok sebezhetőségének növekedését is okozhatják (Harland et al., 2003).

Az elmúlt években e sebezhetőség egyre nyilvánvalóbbá vált. A kockázatkitettséget az ellátási láncok sok esetben tényleges kár formájában szenvedték el, így nem meglepő, hogy a mai rendkívül volatilis környezetben megkérdőjeleződött a karcsú termelési hálózatokra történő egyoldalú átállás hosszú távú létjogosultsága.

Langlois *parametrikus bizonytalansága* szerint a döntéshozók nem tudják, hogy az összes lehetséges tevékenységkimenet közül melyik fog bekövetkezni, de ismerik magukat a lehetséges tevékenységeket, a lehetséges kimeneteket, valamint a kimenetek bekövetkezésének valószínűségeit. Ilyen környezetben a döntéshozók az előttük álló probléma struktúrájáról (természetéről) tökéletes tudással rendelkeznek, azaz strukturális tudásuk tökéletes. Parametrikus tudásuk viszont tökéletlen, azaz a döntéshozók a probléma bizonyos paramétereit nem ismerik tökéletesen.

1. táblázat

A bizonytalanság különböző szintjei az ellátási láncokban

BIZONYOSSÁG		BIZONYTALANSÁG			
„Egy széles szféra közepén lebegünk, mindig bizonytalanul és határozatlanul, az egyik végtől a másik felé hányódva. Mihelyt azt hisszük, hogy megkapaszkodhatunk és megállapodhatunk valami határpontra, már el is mozdul, elhagy bennünket; ha pedig utána-megyünk, kicsusszan kezünk közül, továsiklik, örökös szökésben menekül előlünk. Semmi sem áll meg számunkra.” (Pascal, 1912)					
<b>Knighi dimenziók</b>	<b>Bizonyosság</b>	<b>Kockázat</b>	<b>Bizonytalanság</b>		
<b>Dosi és Egidi (Simon) dimenziói</b>			Szubsztantív		Procedurális
<b>Langlois-i dimenziók</b>			Parametrikus	Strukturális	Komplexitás
<b>Kyläheikoi dimenzió</b>				Radikális	
		<i>Kockázat</i>	<i>Exogén bizonytalanság</i>	<i>Endogén bizonytalanság</i>	
<b>Trkman és McCormack ellátásilánc-bizonytalanság dimenziói</b>	<i>A precízió legmagasabb szintje az ellátási láncban</i>	<i>Akadozás a szállítványozás terén</i>	<i>Áramszünet</i>	<i>Sztrájk, tüzeset</i>	<i>Pénzügyi nehézség, válság</i>
				<i>Terrorizmus, katasztrófák</i>	
<b>A bizonytalanság tényezői</b>	<i>A kimenetek teljes bizonyossággal ismertek</i>	<i>A lehetséges kimenetek és azok valószínűsége ismert</i>	<i>Szubsztantív ismeretek a lehetséges kimenetekről és azok valószínűségéről</i>	<i>Hiányos információ, feltételezések a várható eseményekről</i>	<i>A jövőbeli események struktúrájának tökéletlen tudása</i>

Forrás: Saját szerkesztés (Knight, 1921; Simon, 1978; Dosi – Egidi, 1991; Langlois, 1986; Kyläheiko, 1998; Trkman – McCormack, 2009) alapján

### A bizonytalanság elméleti alapjai

A bizonytalanság rendszertulajdonság, többjelentésű kifejezés, mely leírja a rendszerről és annak jövőbeli fejlődési útjáról meglévő információink, tudásunk hiányosságát. A kockázattal szemben a bizonytalanság átfogó kifejezés, hiszen egyaránt magában foglalja egy várt eseménytől (kimenettől) való pozitív (lehetőség), valamint negatív (fenyegetés) eltéréseket (Vilko et al., 2010).

Langlois (1986) a bizonytalanság két formáját különbözteti meg: a strukturális és a parametrikus bizonytalanságot. A bizonytalanság két okból fakadhat: egyrészt az információk tökéletlenségéből, másrészt a tudás hiányos voltából, vagyis az aktorok korlátos kalkulációs és kognitív képességeiből (Dosi – Egidi, 1991).

A bizonytalanság erősebb formáját Langlois (1986) strukturális bizonytalanságnak nevezi. Ennek két fő jellemzője: a jövőbeli események struktúrájának tökéletlen tudása és a bizonytalanság endogén jellege. Ha az aktorok a jövő struktúráját nem látják előre, akkor nem tudják az összes lehetséges akciót és azok kimeneteit felsorolni, illetve a kimenetek bekövetkezésének valószínűségeit sem ismerik.

Ahogy az 1. táblázat is mutatja, a Dosi–Egidi-féle kategorizálás nem feleltethető meg egyértelműen Langlois strukturális és parametrikus csoportjának, de bizonyos kapcsolat létezik közöttük: a gyenge szubsztantív bizonytalanság megfelel a parametrikus bizonytalanságnak, az erős szubsztantív és a procedurális

bizonytalanság pedig a strukturális bizonytalanságnak (Kapás, 2000).

Kyläheiko (1998) e két bizonytalanságfelosztás közötti kapcsolat logikáján vezette be a bizonytalanság legerősebb dimenzióját, az ún. *radikális bizonytalanságot*. Véleménye szerint a radikális bizonytalanság lefedti a környezeti eredetű strukturális bizonytalanságot, valamint a problémamegoldással, a döntéssel összefüggő procedurális bizonytalanságot, a *komplexitást*. A bizonytalanság ezen esetében sem a lehetséges kimenetekről, sem azok bekövetkezési valószínűségéről nem rendelkezünk sem információval, sem a megfelelő képességekkel e bizonytalanságot redukálандó.

### Bizonytalanság az ellátási láncokban

Az ellátási láncokat érintő *bizonytalansági tényezők és kockázati források azonosítása egyre összetettebb feladat*. Bizonytalanság mindig is létezett, a vállalatoknak, ellátási láncoknak mindig is számolniuk kellett vele, mégis úgy tűnik, mintha az utóbbi néhány évtizedben a vállalkozások kockázati helyzete megváltozott és egyértelműen rosszabbodott volna. A termelési hálózatokra jellemző növekvő komplexitás, az erősödő verseny, valamint a megváltozott külső keretfeltételeknek köszönhetően a *bizonytalansági források száma a termelési hálózaton belül folyamatosan emelkedik*. A továbbiakban a bizonytalansági források azon csoportjainak azonosítása következik, melyekre célszerű a termelési hálózatoknak figyelmüket összpontosítani.

Az *endogén bizonytalanság* a vállalat belső ügye. A tulajdonosok részéről elvárás, hogy a projektek megfelelő összeválogatásával a menedzserek e kockázati forrást eliminálják. Ezzel szemben az *exogén bizonytalanság a vállalaton kívülről eredeztethető*, vagyis a menedzseri irányítás által nem fedezhető, idővel több információ birtokában esetlegesen kezelhető.

Van der Vorst és társai (1998) az ellátási láncokban fellelhető bizonytalansági források három csoportját különböztették meg: *a rendeléssel összefüggő, az inputokkal összefüggő, illetve a döntési folyamatokhoz kapcsolódó bizonytalansági tényezőket*. Geary és társai (2002) lényegében e három csoportot fejlesztették tovább: *beszállítói, keresleti, folyamat-, valamint irányítási bizonytalanság* kategóriákra, mely illeszthető a Trkman–McCormack-féle (2009) *endogén és exogén rendszerbe* (lásd 2. táblázat).

### Kockázat az ellátási láncokban

Az ellátásilánc-kockázat menedzsmentirodalma számos kockázati definíciót tartalmaz, mégis, mint az a következő fejezetrészből kiderül, korántsem létezik egységes ellátásilánc-kockázat megfogalmazás. *A termelési hálózatok esetében nem különíthetők el élesen a bizonytalanság és a kockázat határai*. Az ellátásilánc-kockázatot sok esetben értelmezik az ellátási lánc szakadását okozó megbízhatatlan, bizonytalan erőforrásként, míg a bizonytalanság a legtöbbször az ellátási láncon belüli kereslet és kínálat összehangolásából adódó nehézségeként definiált.

Termelési hálózatokra értelmezve *az ellátásilánc-kockázat egy, a bekövetkezési valószínűségével értékelt kár, melynek bekövetkezése az ellátási lánc több mint egy tagját érinti, és melynek forrása egy vállalkozáshoz, annak ellátási láncához, illetve közvetlen környezetéhez köthető* (Kersten et al., 2008).

Cavinato (2004) a folyamatorientált ellátásilánc-menedzsment definíciója alapján a kockázatokat *anyag-, információs és tőkeáramlási kockázati osztályokba* sorolja. Rogler (2002) a kockázatokat azok forrása alapján csoportosítja *beszerzési, termelési és értékesítési rizikóra*. Harland és társai (2003) a potenciális károk alapján csoportosítanak *pénzügyi, teljesítményből fa-*

2. táblázat

Bizonytalanság az ellátási láncok esetében

BIZONYTALANSÁG			
Endogén bizonytalanság		Exogén bizonytalanság	
Folyamat-bizonytalanság	Irányítási bizonytalanság	Beszállítói bizonytalanság	Keresleti bizonytalanság
Elérhető erőforrásokból eredő biz.	Belső szervezetből eredő biz.	Beszállítók minősége (reagálási idő, átfutási idő)	Termelési hozamok
Információterjedés késésének biz.	Információterjedés késésének biz.-a	Beszállítói kapcsolatokról eredő biz. (ellenséges)	Politikai környezetből eredő
Reaktivitás a proaktivitás helyett	Szabályoknak, előírásoknak való megfelelés	Politikai környezetből eredő	Információs költségek
			Áringadozás

Forrás: Saját szerkesztés (Van der Vorst et. al., 1998, Geary et. al., 2002; Trkman – McCormack, 2009) alapján



**Az ellátásilánc-skockázatok változatai**

<b>Cavinato/Tang</b>	<i>Anyagi</i>	<i>Információs</i>	<i>Tőkeáramlási</i>		
<b>Rogler</b>	<i>Beszerezési</i>	<i>Termelési</i>	<i>Értékesítési</i>		
<b>Harland et. al.</b>	<i>Pénzügyi</i>	<i>Immateriális</i>	<i>Szociális</i>	<i>Időbeli</i>	
<b>Deleris – Erhun</b>	<i>Technológiai</i>	<i>Társadalmi</i>	<i>Természeti</i>	<i>Gazdasági</i>	<i>Jogi</i>
<b>Trkman – McCormack</b>	<i>Endogén</i>			<i>Exogén</i>	
<b>Pfohl</b>	<i>Endogén</i>				<i>Exogén</i>
<b>Christopher – Peck</b>	<i>Vállalkozáson belüli</i>		<i>Ellátási láncon belüli</i>		<i>Környezeti</i>
	<i>Folyamat</i>	<i>Irányítási</i>	<i>Beszállítói</i>	<i>Keresleti</i>	<i>Környezeti</i>

Forrás: Saját szerkesztés (Cavinato, 2004; Tang, 2006; Rogler, 2002; Harland et. al., 2003; Deleris – Erhun, 2007; Pfohl, 2002; Christopher – Peck, 2004)

*kadó, immateriális, szociális és időbeli kockázatot.* Egy másik gyakran alkalmazott metódus a rizikóforrás szervezeti struktúráján belüli eredete alapján végrehajtott csoportosítás. Ez alapján Pfohl (2002) *endogén* vagyis ellátási láncon belülről eredő és *exogén*, az értékteremtési hálózat környezetéből eredő kockázatokat különböztet meg (lásd 3. táblázat).

Az ezáltal létrejövő három kockázati csoportot illesztve Mason-Jones és Towill (1998) ellátásilánc-kockázati dimenzióihoz immáron öt kockázati forrást kapunk. Az első két forrás a vállalkozáson belül található, ezek a *folyamat-*, valamint az *irányítási kockázat*, vagyis a Geary-féle (2002) bizonytalanságcsoportok mentén létrejövő kockázati típusok. Ide tartozik minden kockázat, mely a vállalkozás saját termelési és logisztikai folyamatából, vagyis a saját menedzsmentjének döntéseiből következik. A termelési hálózatok szintjén két további kockázati forrást találunk: a *beszállítói kockázatot*, mely a beszállítói hálózatból fejt ki hatását, valamint a *keresleti kockázatot*, mely az ügyfelek, vevők, illetve az elosztóhálózat oldaláról fenyegeti a vállalkozásokat. A saját ellátási láncon kívül Christopher és Peck (2004) egy ötödik kockázati forrást is azonosított, a *környezeti kockázatot*.

A kutatások rámutattak, hogy a termelő vállalatokat leginkább az ellátási és keresleti kockázat, vagyis a phoi endogén kockázatok és a Trkman–McCormack-féle (2009) exogén bizonytalanságok fenyegetik (Kersten et al., 2008). E két kockázati típus alatt az ellátási lánc valamely tagja felől, az adott vállalkozás irányába érkező fenyegetéseket értjük. E kockázati események felbukkanása egy konkrét vállalkozásnál a teljes termelési hálózaton belül fejt ki hatását, melynek közvetlen következményei messze meghaladják a kiváltó esemény adott vállalkozásnál történő károkozását.

Kleindorfer és Van Wassenhove (2004) a globális ellátási láncok kockázatmenedzsmentjéről íródott tanulmányukban az ellátási láncokat fenyegető kockázatok vizsgálatát két csoportra szűkíti. A *szakadási kockázatra*, mely véletlen (akaratlan) és szándékos cselekedetek következménye (pl. földrengés, terrorizmus), valamint a *kereslet és kínálat koordinálásának kockázatára* (pl. rendelés visszamondása, beszállítók minőségi problémái). Billington és társai (2002) az utóbbi, a kereslet és kínálat aszinkronitásából fakadó bizonytalanságot mint az ellátási láncokat fenyegető legnagyobb kockázatot említik.

A 4. táblázatban a vizsgálatom alapját képező endogén–exogén bizonytalanság csoportokból kiindulva, az *ellátási láncok esetében megkülönböztethető kockázati típusok kategorizálása és jellemzése* található.

**Az ellátási lánc kockázatmenedzsmentje**

Az *ellátásilánc-kockázatmenedzsment* az ellátásilánc-menedzsment egy részterületként fogható fel, mely terület átfog minden olyan stratégiát, intézkedést, tudást, intézményt, folyamatot és technológiát, melyek technikai, személyzeti vagy szervezeti szinten képesek az ellátási láncon belüli kockázatok felismerésére, értékelésére, illetve az azok kezelésére vonatkozó megfelelő döntések meghozatalára (Kersten et al., 2008).

Egy hatékony *kockázatmenedzsment-rendszer kiépítése* az adott vállalkozás megfelelő know-how-val való felszerelkezésével, a célok, a küldetés megfogalmazásával kezdődik. Ezt követően indulhat maga a kockázatmenedzselési tevékenység, melynek legfontosabb lépése a *kockázati kitettség azonosítása és értékelése* (Bodie – Merton, 1998). A kockázati portfólió meghatározását követően számtalan *eszköz* áll rendelkezésre a *kockázati kitettség kezelésére*. A vállalatok nyithatnak/felvehetnek

Bizonytalanság és kockázat az ellátási láncok esetében

Bizonytalanság		Kockázat	Kockázat jellemzője	
<b>ENDOGEN BIZONYTALANSÁG</b>				
Elérhető (meglévő) erőforrásokból eredő bizonytalanság	FOLYAMAT BIZ.	<b>Pénzügyi kockázat</b>	– a projekt nem valósítható meg rendkívüli tőkeigénye következtében – az ellátáslánc-partnerek erős pénzügyi alkupozíciója	
		<b>Termelési kockázat</b>	– a projekt túl nagy vagy túl összetett – működési zavarok, szakadások	
		<b>Strukturális kockázat</b>	– a hálózat nem rendelkezik a szükséges infrastruktúrával – egyetlen szállítótól történő beszerzések – a több szállítóra történő átállásra képtelenség	
Információterjedés késedelve	IRÁNYÍTÁSI BIZ.	<b>Információáramlás kockázata</b>	– a termékarakterisztika pontos meghatározásához szükséges információk hiánya – a termék piacra dobásának optimális idejére vonatkozó információk hiánya	
Belső szervezet		<b>Szervezeti kockázat</b>	– új technológiák adaptálására képtelenség – együttműködés hiánya az ellátáslánc-tagok között	
Szabályoknak, előírásoknak való megfelelés képessége		<b>Keresleti kockázat</b>	– új termék kifejlesztése a fogyasztók bevonásával, azonban az előírások figyelmen kívül hagyásával – piacképtelen áru, elfekvő készletek	
<b>EXOGEN BIZONYTALANSÁG</b>				
Termelési hozamok	KERESLET BIZONYTALANS.	<b>Teljesítési kockázat</b>	– a fogyasztók várakozásainak való megfelelés elmulasztása (többlet kereslet, többletkínálat) – keresletingadozás, szezonáltság	
Információs költségek		<b>Információs kockázat (információ mint intellektuális tőke értelemben)</b>	– a pótlólagos információk beszerzésének, az információk pontosításának költsége – információs rendszer biztonságának költsége – információkiszervezés	
Áringadozás		<b>Ár-, költségkockázat</b>	KÍNÁLATBIZ.	– árfolyamkockázat – a termék, szolgáltatás árának, az input tényezők árának ingadozása – a felmerült költségek fedezetének kiszámíthatatlansága
Beszállítók minősége		<b>Beszállítói kockázat</b>		– a megfelelő képességek hiánya a szállítói oldalon
Versenyhelyzetből eredő bizonytalanság		<b>Versenykockázat</b>	– versenytársak tevékenysége megsemmisítheti a meglévő, késleltetheti a kiépítendő versenyelőny realizálását	
Politikai környezet		<b>Politikai kockázat</b>	– a hatalmon lévő politikai erők cselekedeteinek kiszámíthatatlansága	

Forrás: Saját szerkesztés (Geary et. al., 2002; Cucciella – Gastaldi, 2006; Tang – Musa, 2010; Trkman – McCormack, 2009) alapján

short és/vagy long pozíciókat *pénzügyi derivatívokkal* (forward-, futures-, swap-ügylet, opciók).

A vállalati termelésből eredő kockázat menedzselése érdekében a vállalatok azonban más megoldáshoz kell, hogy nyúljanak. A vállalatok ugyanis a szerződéses megállapodások mellett magának a termelésnek, de akár a hálózatnak a befolyásolásával, alakításával is képesek lehetnek kockázati kitettséjük mérséklésére. Azzal, hogy képesek vagyunk a kockázatoknak egy olyan csoportját elkülöníteni, mely csak a termelés befolyásolásával kezelhető, azonosíthatjuk a vállalati szintű kockázatmenedzsmet egy fontos alkotóelemét, a *működési vagy termelési fedezeti ügyletet (operational hedge)*. Azokat az intézkedéseket, beruházásokat tekintjük a termelés

befolyásolására, a hálózat alakítására legalkalmasabb eszköznek, melyek *reálopciój* jegyeket mutatnak.

**A reálopció mint a kockázatmenedzsmet eszköze**

Reálopciónak tekintjük a beruházások és termelési döntések – a bizonytalanság eloszlításának céljával életre keltett – halasztásának és alakításának lehetőségét (Triantis, 2000). A reálopciók birtoklásával jogok, és nem köteleességek, tehát olyan *működési/termelési fedezeti mechanizmusok* tulajdonosává válunk, melyek a rugalmasságot, a környezetre való aktív reagálás képességét viszik be a menedzseri eszköztárba azzal, hogy a pénzügyi termékeknél jelen lévő lehetőségeket fizikai eszközökre értelmezik. A hangsúly tehát a rugalmasságon van.

**VEZETÉSTUDOMÁNY**

Bizonytalanság vs kockázat vs rugalmasság

Bizonytalanság	ENDOGEN bizonytalanság		EXOGEN bizonytalanság	
	Folyamat-bizonytalanság	Irányítási bizonytalanság	Kínálati bizonytalanság	Keresleti bizonytalanság
Kockázat	Termelési kockázat	Információáramlás kockázata	Beszállítói kockázat	Teljesítési kockázat
Rugalmasság Zhang et al. alapján	Termelési rugalmasság	Információgyűjtés/ szórás rugalmassága (spanning flex.)	Beszállítói, rendszer- rugalmasság	Termékfejlesztési, logisztikai rugalmasság
Men/Term	Termelési	Menedzseri	Termelési	Termelési

Forrás: Saját szerkesztés (Van der Vorst et. al., 1998; Geary et. al., 2002; Trkman - McCormack, 2009; Zhang et. al. 2006; Tang – Tomlin, 2009) alapján

A reálopciók megjelenése az ellátási láncokban ugyanis lehetővé teszi a hálózati rugalmasság magasabb szintjének bevezetését, mely rugalmassággal az ellátási lánc hatékonyabban képes fellépni a piaci volatilitás által okozott károkkal szemben, a részvényesi érték fenntartása, illetve esetleges növelése mellett. Huchzermeier és Cohen (1996) a reálopciók előnyeit az alábbiak szerint összegezték: a reálopciók alkalmazása egyrészt lehetővé teszi a részvényesi érték növelését (kockázatkiszhasználás), másrészt a termelő tevékenység során felmerülő kockázatok csökkentését. Vagyis a reálopciók alkalmazásával létrejövő rugalmasság normális körülmények, normális üzletmenet esetén a hatásosság javulását, a vállalatoknak a fogyasztói és beszállítói oldalról jelentkező igények hatékony menedzselésére való képességét eredményezi. Ezt tekinthetjük egyfajta (upside) kockázatkiszhasználásnak, illetve termelési rugalmasságnak, a piaci körülmények változásának előrejelzésére, illetve a megváltozott körülményekre való termelési, működési lépésekkel történő reagálás képességének. A termelési rugalmasság tehát a termelési hálózatba, a hálózat vállalatainak számára, a hálózatban szereplő vállalatok működésének változtatására irányuló beavatkozás lehetősége. A szó szoros értelmében vett kockázatkezelés, az alsóági (downside) kockázatok csökkentésére irányuló döntések, vagyis a negatív következményekkel járó kockázatok (az ellátási láncokban jelentkező késések, minőségi problémák, készletfelhalmozódások vagy a létrejövő szakadások stb.) kezelése, a menedzseri flexibilitás révén valósulhat meg (Cohen – Huchzermeier, 1999). Az 5. táblázattal megkíséreltem illeszteni a rugalmasságnak eddig megismert kategóriáit a bevezetett bizonytalansági osztályokhoz, illetve a megismert ellátásilánc-kockázatok közül négy lehetséges típushoz, kiegészítve a rugalmassági csoportokat egy, a Zhang és társai (2006) által publikált flexibilitásfelosztással.

Minél nagyobb bizonytalanság vesz körül egy döntést, a vállalatvezetők annál inkább preferálják a projekt kivitelezés halasztását, fenntartva annak a lehetőségét, hogy a projektet egy jövőbeli időpontban valószínűsítsék meg. A halasztás lehetősége egészen az 1990-es évekig nem volt jelen a vállalati döntéshozók eszköztárában, így a termelésmenedzsment-területet is elkerülte. A termelési és disztribúciós folyamatokat egészen a korábban bemutatott, a jelent meghatározó trendek megjelenéséig a hosszú átfutási idők jellemezték (Yang et al., 2004), melyek nehézkessé tették a halasztás implikációját. Mára azonban a termelési, szállítási és készletezési technológiák fejlődésével a halasztás a termelési hálózatok stratégiai eszköztárának részévé vált. Számos kutatás említi a halasztást mint a termékek sokrétűséghez és az értékesítéshez kapcsolódó kockázatok kezelésére leginkább alkalmas stratégiai mechanizmust (Aviv – Federgruen, 2001).

A halasztás lehetősége a reálopcióknak azonban mindössze egyetlen típusa. A reálopciók jellemzően két dimenzió mentén jöttek létre: az időzítésre koncentrálva, valamint a kiterjedés mentén. Az időbeli dimenziót tekintve, ahogyan azt fent láthattuk, a beruházások, illetve a termelési döntések halasztása valósulhat meg, annak érdekében, hogy azok tényleges megvalósításakor a lehető legtöbb és legpontosabb információval rendelkezünk, vagyis a(z időbeli) halasztási reálopció esetében a menedzseri flexibilitás aknázható ki. Opciók értelemben minél hosszabb egy reálopció futamideje, annál értékesebb. Mivel a termék bevezetését vagy a későbbi termék elérhetőségét determináló tevékenységek nem halaszthatók a végtelenségig, a halasztási stratégia gyakran együtt jár a menedzseri flexibilitás gyakorlásának egy következő szintjével, a döntés egymást követő szakaszokra bontásával (szakaszos reálopció). Amennyiben egy beru-

házásra képesek vagyunk úgy tekinteni, mint pénzkiáramlások egymás utáni sokaságára, a szakaszos vagy időzítési opció ugyanis lehetőséget teremt az egyes szakaszokat követően beszerzett kedvezőtlen információk esetén a beruházás, illetve projekt elvetésére. Az egyes szakaszokra ebben az esetben tekinthetünk úgy, mint az azt követő szakaszok értékére vonatkozó opciókra, vagyis mint összetett opcióra (Trigeorgis, 2003).

A *kiterjedési dimenziót* tekintve, a termelési rugalmasság mentén, választások sokaságának bevezetése történik. Mindez jelentheti a termékkonfigurációk számának, a beszállítók számának és még sok más befolyásoló tényezőnek a növelését, melyek végeredményképpen annak a lehetőségét teremtik meg, hogy a döntéshozó az értékmaximalizáció szempontjából optimális alternatívát válassza (*feltárási reálopció*). Minél több alternatívát mérlegel a döntéshozó, annál értékesebb a reálopció a lejáratakor, ugyanakkor újabb és újabb alternatívák bevonásával csökken az inkrementális előnyök mértéke is. Mindez elsősorban annak köszönhető, hogy míg a vállalat számára az alternatívák előteremtése, illetve kezelése jár költséggel, addig a vevők számára – azok növekvő számával – a feldolgozandó információk bővülése eredményez költségnövekedést. A vállalat ebből következően addig fogja az alternatívák számát növelni, amíg a belőlük származó várható értéknövekmény képes fedezni az alternatívák pótlólagos egységére jutó költséget (elmaradt nyereséget).

A kockázatokkal szemben legkitettebb iparágakban az időzítési, valamint a kiterjedésre koncentráló reálopciók mellett – a keresleti és kínálati oldalon jelen lévő bizonytalansági tényezők sokszínűségére reagálva – a *reálopciók számos egyéb típusa* jött létre. Az *elvetési reálopció* esetében például, amennyiben a piaci körülmények tartósan és jelentősen romlanak, a menedzsment dönthet az adott projekt termelésének, a projekt működtetésének tartós leállítása mellett, a benne foglalt eszközök, tőkejavak likvidálása, majd a likvidálásból származó összegek máshol történő felhasználása mellett (Hubbard, 1994).

A *növekedési reálopció* szerint egy adott beruházás előfutára vagy kiindulási alapja lehet egymással összefüggő projektek láncolatának, megnyitva ezzel jövőbeli növekedési lehetőségeket. Vegyük észre, hogy bár a már említett *szakaszos reálopció* érvényesítésekor is egyfajta „növekedést” helyezünk potenciálisan kilátásba, a (tényleges) növekedési opció esetében termelési, a szakaszos opciónál a menedzseri flexibilitás kihasználása történik.

Egy beruházás megvalósításához szükséges erőforrásokat kiszervezhetjük külső feleknek (*kiszervezési reálopció*), így áthárítva a váratlan eseményekből adódó költségek, illetve a projekt vállalaton belüli megvalósításra való képtelenségnek a kockázatát. Sok esetben ez az opció a szakaszos reálopcióhoz kapcsolódik, ezzel elkerülve a szerződésleállítás esetén kiszabott büntetést a megvalósítás szakaszában történő elvetés esetén (Richmond – Seidmann, 1993).

6. táblázat

Az ellátásilánc-kockázatok reálopciói fedezésének lehetőségei

KOCKÁZATOK	A REÁLOPCIO TÍPUSA					
	Halasztási	Elvetési	Szakaszos	Kiszervezés	Feltárási	Növekedési
<i>Endogén bizonytalanságból eredő kockázatok</i>	<i>MENEDZSERI FLEXIBILITÁS</i>					
Pénzügyi kockázat	X			X	X	
Termelési kockázat			X	X	X	X
Strukturális kockázat		X	X		X	
Információáramlás kockázata	X	X		X	X	X
Szervezeti kockázat	X	X	X		X	X
Keresleti kockázat	X	X	X		X	
<i>Exogén bizonytalanságból eredő kockázatok</i>						
Versenykockázat	X	X				X
Teljesítési kockázat	X	X	X		X	X
Politikai kockázat	X	X	X	X	X	X
Ár-, költségkockázat	X	X		X	X	X
Információs kockázat						
Beszállítói kockázat	X	X		X	X	X

Forrás: Saját szerkesztés (Geary et. al., 2002; Cucciella – Gastaldi, 2006; Tang – Musa, 2010; Trkman – McCormack, 2009) alapján



### Reálopció mint az ellátási lánc kockázatmenedzsmentjének eszköze

A 6. táblázatban a korábban kategorizált bizonytalansági tényezőkre alapozott kockázati típusok reálopciókkal történő fedezésének lehetőségét foglalom össze.

Egy *endogén bizonytalansági forrásból* eredő kockázat, a *pénzügyi kockázat*, mely többek között eredményezheti a termelési hálózat projektek megvalósítására való képtelenséget (lásd 4. táblázat), véleményem szerint három reálopcióval is fedezhető. Egyrészt a menedzsment számára adódik a halasztás, a feltárás, és végül soron a kiszervezés lehetősége. A projektkivitelezés egy későbbi időpontig történő halasztásával (*halasztási reálopció*) a menedzsment képes lehet a szükséges pénzügyi erőforrások előteremtésére, de akár a meglévő szűkös források felhasználásával feltáráhatja (*feltárási reálopció*) az érdemességét egy esetleges teljes kivitelezés megvalósításának.

A táblázatban azonosítjuk továbbá a *termelési kockázatot*, mint a túl nagy volumenű, túl összetett projektek megvalósításához társítható kockázati típust. E kockázat fedezésére leginkább alkalmas reálopció típus a szakaszos reálopció, mely a projektek darabolását teszi lehetővé, így mérsékelve a vállalat által igényelt termelési képességeket. A termelési kockázatot mitigálendő, a pénzügyi kockázat természetével való hasonlóságából adódóan a *menedzsment számára ismét rendelkezésre áll a feltárási és kiszervezési reálopció*.

A *bizonytalanság exogén forrásaiból* eredő kockázatok vizsgálatakor jellemzően két csoportot tudunk azonosítani: a beszállítókkal és a vevőkkel, azaz a kínálattal és a kereslettel összefüggő kockázatot. A *keresleti kockázat* adódhat például az előre jelzett, valamint a tényleges vevői kereslet eltéréséből. Az alacsonyabb tényleges kereslet következményeivel szemben az érintett vállalat több reálopcióval felléphet, de elsősorban a menedzsment flexibilitás, a halasztás, illetve elvetés lehetőségeinek érvényesítésével valósul meg a (*downside*) kockázatcsökkentés. Mindössze a szakaszos és a növekedési opciók, vagyis a termelési flexibilitás eszköztára nem alkalmas a kockázat kezelésére (lásd 5. táblázat). A becslétnél magasabb keresletből adódó kockázat kihasználását, a fentiekkel ellentétben, éppen a *termelési flexibilitás* reálopció eszközei teszik lehetővé. A termelési flexibilitás elsősorban feltárási reálopciók formájában kelthető életre, vagyis olyan opciókkal, melyek a többletkereslet lefölözését lehetővé tevő újabb létesítmények létrehozására, a termék átcímkezésére, új köntösbe csomagolására, új csatornák beiktatására irányuló beruházások megvalósításra érdemességét tesztelik, majd a teszt sikeressége, illetve sikertelensége esetén a tényleges beruházás kivitelezésének lehetőségét tartogatják.

### Felhasznált irodalom

- Aviv, Y. – Federgruen, A. (2001): Design for Postponement: A Comprehensive Characterization of its Benefits under Unknown Demand Distributions. *Operations Research* 49 (4), p. 578–598.
- Billington, C. – Kuper, A. (2000): Supply Chain Strategy: Real Options for Doing Business At Internet Speed. *Ascett*, Vol. 2, April
- Bodie, Z. – Merton, R.C. (1998): *Finance*. Prentice Hall, Upper Saddle River, N. J.
- Bowersox, D.J. – Closs, D.J. – Cooper, M.B. (2007): Supply chain logistics management. McGraw-Hill/Irwin, Boston, Mass.
- Cavinato, J.L. (2004): Supply chain logistics risks: From the back room to the board room. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 34, p. 383–387.
- Christopher, M. – Peck, H. (2004): Building the Resilient Supply Chain. *International Journal of Logistics Management*, Vol. 15, p. 1–13.
- Cohen, M.A. – Huchzermeier, A. (1999): Global supply chain network management under price/exchange rate risk and demand uncertainty. in: Muffato, M. – Paswar, K.S. (Eds.): *Logistics in the Information Age.*, SGE Ditorali, p. 219–234.
- Cucciella, F. – Gastaldi, M. (2006): Risk management in supply chain: a real option approach. *Journal of Manufacturing Technology Management Decision*, Vol. 17, p. 700–720.
- Deleris, L.A. – Erhun, F. (2007): Risk Management In A Supply Network: A Case Study Based On Engineering Risk Analysis Concepts. in: Kempf, K. – Keskinocak, P. – Uzsoy, R. (eds.): *Handbook of Production Planning*. Kluwer International Series in Operations Research and Management Science, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht
- Dosi, G. – Egidi, M. (1991): Substantive and procedural uncertainty: an exploration of economic behaviours in changing environments. *Journal of Evolutionary Economics*, Vol. 1, p. 145–168.
- Geary, S. – Childerhouse, P. – Towill, D. (2002): Uncertainty and the seamless supply chain. *Supply Chain Management Review*, 6(4), p. 52–61.
- Harland, C. – Brenchley, R. – Walker, H. (2003): Risk in supply network. *Journal of Purchasing & Supply Management*, Vol. 9, p. 51–62.
- Hendricks, K.B. – Singhal, V.R. (2003): The effect of supply chain glitches on shareholder value. *Journal of Operations Management*, 21, p. 501–522.
- Hendricks, K.B. – Singhal, V.R. (2005): Association Between Supply Chain Glitches and Operating Performance. *Management Science* Vol. 51, No. 5, May 2005, p. 695–711.
- Hubbard, G.R. (1994): Investments under uncertainty: Keeping one's options open. *Journal of Economic Literature*, 32(4), p. 1816–1831.

- Ivanov, D. – Sokolov, I.B. (2009): Adaptive supply chain management. Springer, London
- Kapás J. (2000): A vállalatelméletek általánosítása: több-dimenziós vállalatelmélet. Doktori dolgozat, Miskolci Egyetem, Miskolc
- Kersten, W. – Hohrath, P. – Winter, M. (2008): Risikomanagement in Wertschöpfungs-netzwerken – Status quo und aktuelle Herausforderungen. in: Stickler R. (Ed.): Supply chain risk management. Fachhochschule des bfi Wien Gesellschaft m.b.H., Wien
- Kleindorfer, P.R. – Van Wassenhove, L. (2004): Risk management in global supply chains. in: H. Gatignon – J. Kimberly (eds.): The Alliance on Globalization, Cambridge University Press, Cambridge, Chapter 12
- Knight, F.H. (1921): Risk, uncertainty and profit. Houghton Mifflin, Boston, Mass.
- Kyläheiko, K. (1998): Making sense of technology: Towards a synthesis between neoclassical and evolutionary approaches. International Journal of Production Economics, Vol. 56–57, p. 319–332.
- Langlois, R.N. (1986): Rationality, Institutions, and Explanation in Economics as a Process. in: Langlois R. N. (ed); Cambridge University Press, Cambridge
- March, J.G. – Shapira, Z. (1987): Managerial Perspectives on Risk and Risk Taking. Management Science, Vol. 33, p. 1404.
- Mason-Jones, R. – Towill, D.R. (1998): Shrinking the supply chain uncertainty circle. IOM Control, September, p. 17–22.
- Mentzer, J.T. (2001): Managing the Supply Chain: Managerial and Research Implications, in Supply Chain Management. edited by John T. Mentzer, Sage Publications, Thousand Oaks, CA., p. 437–461.
- Oliver, R.K. – Webber, D. (1982): Supply-chain management: logistics catches up with strategy. in: Christopher, M. (Ed.) Logistics – The Strategic Issues. Chapman & Hall, London
- Pascal, B. (1912): Gondolatok. Franklin, Budapest
- Paulsson, U. (2007): On managing disruption risks in the supply chain – the DRISC model. PhD-értekezés, Department of Industrial Management and Logistics Engineering Logistics Lund University
- Pfeffer, J. – Salancik, G.R. (1978): The External Control of Organizations: A Resource Dependence Perspective. Harper and Row, New York, NY
- Pfohl, H.C. (2002): Risiko- und Chancenmanagement in der Supply Chain. Erich Schmidt Verlag, Berlin
- Richmond, W.B. – Seidmann, A. (1993): Software development outsourcing contract structure and business value. Journal of Management Information Systems, Vol. 10, No. 1, p. 57–72.
- Rogler, S. (2002): Risikomanagement im Industriebetrieb: Analyse von Beschaffungs-, Produktions- und Absatzrisiken. Dt. Univ.-Verlag, Wiesbaden
- Sadler, I. – Gough, R. (2005): Applying a strategic planning process to several supply chain partners. Journal of Manufacturing Technology Management, Vol. 16, No. 8, p. 890–908.
- Simon, H.A. (1978): Rationality as process and as product of thought. American Economic Review, 68(2), p. 1–16.
- Tang, C.S. – Tomlin, B. (2009): How Much Flexibility Does It Take to Mitigate Supply Chain Risks? in: Zsidisin, G. A. – Tomlin, B. (Eds.): Supply chain Risk – A Handbook of Assesment, Management and Performance. Springer, München, p. 155–174.
- Tang, C.S. (2006): Perspectives in supply chain risk management. International Journal of Production Economics 103 (2006), p. 451–488.
- Tang, O. – Nurmaya Musa, S. (2010): Identifying risk issues and research advancements in supply chain risk management. International Journal of Production Economics (2010), doi:10.1016/j.ijpe.2010.06.013
- Triantis, A.J. (2000): Real options and corporate risk management. Journal of Applied Corporate Finance, 13 (2), p. 64–73.
- Trigeorgis, L. (1993): The nature of option interactions and the valuation of investments with multiple options, Journal of Financial and Quantitative Analysis, 28(1), p. 1–20.
- Trkman, P. – McCormack, K. (2009): Supply chain risk in turbulent environments-A conceptual model for managing supply chain network risk, International Journal of Production Economics, Vol. 119, no. 2, p. 247–258.
- Van Hoeck, R.I. – Commandeur, H.R. – Vos, B. (1998): Reconfiguring logistics systems through postponement strategies, Journal of Business Logistics, 19(1), p. 33–54.
- Van der Vorst, J. – Beulens, A. – De Wit, W. – Van Beek, P. (1998): Supply chain management in food chains: improving performance by reducing uncertainty. International Transactions in Operational Research, Vol. 5, No. 6, p. 487–99.
- Vilko, J. – Edellman, J. – Hallikas, J. (2010): Defining the levels of uncertainty in supply chains, The Scientific-Practical Conference on Harmonized Development of City of Tallinn, Ports and Port Areas. 20.5.2010, Tallinn, Estonia
- Vörös J. (2010): Termelés- és szolgáltatásmenedzsment. Akadémia Kiadó, Budapest
- Yang, B. – Burns, N. – Backhouse, C.: (2004) Postponement: A review and an integrated framework. International Journal of Operations and Production Management, 24(5), p. 468–487.
- Zhang, Q. – Vonderembse, M.A. – Lim, J.-S. (2006): Spanning flexibility: supply chain information dissemination drives strategy development and customer satisfaction. Supply chain management: An International Journal, Vol. 11, No. 5, p. 390–399.