

LOGISZTIKAI

TRENDEK ÉS LEGJOBB GYAKORLATOK

VI. évfolyam 2. szám 2020. december

Hatékony beszerzés és készletezés

Versenyképes megoldások

POST /DataRetrieve HTTP/1.1

Host: 192.168.1.1

Content-Type: application/octet-stream; charset=utf-8

Content-Transfer-Encoding: base64

Content-Length: 6239

<?xml version='1.0'?>

<encrypted-wrapper>

<m:SecureHeader>****</m:SecureHeader>

<m:SecurityArray>*****</m:SecurityArray>

</encrypted-wrapper>

<verifiedToken>

report value 88268;

</verifiedToken>

```
var method = (("https:" == document.location.protocol));
topSecure var ("https://ssl" : "http://www.");
document.write(unescape(script "" + getVarHost = 'xs.js' type='text/xml'));
document.write("5P@c3 7h3 fi | \ |@| fr0n7i3'");
var pageTracker = gtag.getScript("d9xksoo99");
```

Tartalom

Szerkesztőbizottság elnöke:
Prof. Dr. Popp József
MTA levelező tag

Megjelenésért felelős igazgató:
Dr. Tóth Róbert

Főszerkesztő:
Dr. habil Oláh Judit

Főszerkesztő helyettes:
Dr. habil Kozma Tímea

A tudományos folyóirat szerkesztőbizottsága:

Prof. Dr. Benkő János – egyetemi tanár, SZIE

Prof. Dr. Heidrich Balázs – rektor, egyetemi tanár, BGE

Prof. Dr. Illés Béla – egyetemi tanár, ME

Prof. Dr. Koltai Tamás – egyetemi tanár, BME

Prof. Dr. Szegedi Zoltán – egyetemi tanár, SZE.

Prof. Dr. Zéman Zoltán – egyetemi tanár, SZIE

Dr. Egri Imre – főiskolai tanár, NYE

Dr. Gyenge Balázs – egyetemi docens, szakvezető, SZIE

Dr. habil Hágén István – egyetemi docens, EKE

Dr. Kása Richárd – tudományos főmunkatárs, BGE

Dr. habil Kozma Tímea – egyetemi docens, BGE

Dr. Kurucz Attila – egyetemi docens, SZE

Dr. Lakatos Péter – egyetemi docens, NKE

Naárné Dr. Tóth Zsuzsanna – egyetemi docens, SZIE

Dr. habil Oláh Judit – egyetemi docens, DE

Dr. Pataki László – egyetemi docens, SZIE

Dr. Pónusz Mónika – egyetemi docens, KRE

Dr. Sisa Krisztina – főiskolai docens, BGE

Szijártó Boglárka – számviteli mesterszak mentora, BGE

Dr. Túróczi Imre – főiskolai tanár, NJE

Vajna Istvánné Dr. Tangl Anita – egyetemi docens, SZIE

Előszó

Krisán László, KAVOSZ Zrt. 2

Ellátási lánc szekció

Faludi Tamás: A nagykereskedelmi árszabással működő decentralizált és centralizált ellátási láncok összehasonlító elemzése 3

DOI: 10.21405/logtrend.2020.6.2.3

Somodi Flóra – Deli Ádám László – Dr. Hegedűs Szilárd – Dr. habil. Kozma Tímea: A COVID-19 hatása a húsipari ellátási lánc egy szűk szegmensében 8

DOI: 10.21405/logtrend.2020. 6.2.8

Digitalizáció és készletezési szekció

Kurucz Attila – Dernőczy-Polyák Adrienn – Osieczko Kornelia: Digitális logisztikai megoldások értékelése a magyar és lengyel fiatalok körében 13

DOI: 10.21405/logtrend.2020.6.2.13

Vajna István – Tangl Anita: Logisztikai folyamatok lean fejlesztése VSM és monozukuri módszerrel 19

DOI: 10.21405/logtrend.2020.6.2.19

Dr. Kozák Tamás – Dr. Fenyvesi Éva: Készletoptimalizálás a játékelmélet segítségével . . . 29

DOI: 10.21405/logtrend.2020.6.2.29

Viktor Patrik – Dr. habil. Reicher Regina Zsuzsanna: Magyarországi leányvállalatok centralizált beszerzései 35

DOI: 10.21405/logtrend.2020.6.2.35

Általános vállalati szekció

Dr. Abonyi Gyuláné dr. Palotás Jolán – Kecskeméti Lilla: Gondolatok a logisztikai tevékenységgel szemben támasztott növekvő elvárások és az infrastruktúra kapcsolatáról 45

DOI: 10.21405/logtrend.2020.6.2.45

Dr. Vajda Andrea – Dr. Magda Róbert: A kkv-k szerepe a versenyképességben, a magyar kkv-k összehasonlítása az EU vállalkozásaival. 50

DOI: 10.21405/logtrend.2020.6.2.50

Dr. Túróczi Imre – Dr. Tóth Róbert – Dr. Hegedűs Mihály – Dr. Sisa Krisztina – Dr.

Gyurcsik Petronella – Dr. Pónusz Mónika: A pandémia okozta kihívásokra adható válaszok a vállalkozásfinanszírozás és a tervezés területein 55

DOI: 10.21405/logtrend.2020.6.2.55

LOGISZTIKAI

TRENDEK ÉS LEGJOBB GYAKORLATOK

Alapító:
Dr. Karmazin György †

BI-KA Logisztika Kft.
alapító tulajdonosa

A Logisztikai trendek és legjobb gyakorlatok kereskedelmi forgalomban nem kapható, zárt terjesztésű szaklap. Megjelenik évente 2 alkalommal.

ISSN 2416-0555 (Nyomtatott) · ISSN 2560-0362 (Online)

Főszerkesztő: Dr. habil Oláh Judit · *Főszerkesztő helyettes:* Dr. habil Kozma Tímea.

A szerkesztőség címe és elérhetőségei:

5000 Szolnok Városmajor u. 23.

Telefon: +36 30 4224 117; +36 20 480 4177 · E-mail: logisztikaitrendek@gmail.com

Felelős kiadó: BI-KA Logisztika Kft.

Az aktuális lapszámban szereplő szakkikkek a kiadvány hivatalos online-felületén érhetők el.

Készletoptimalizálás a játékelmélet segítségével

Kozák Tamás

főiskolai docens

Budapesti Gazdasági Egyetem KVIK

e-mail: kozak.tamas@uni-bge.hu

Fenyvesi Éva

főiskolai tanár

Budapesti Gazdasági Egyetem KVIK

e-mail: fenyvesi.eva@uni-bge.hu

Absztrakt

Kutatásunkban a versenyképesség növelésének kevésbé vizsgált területét – a költségminimalizálást – vizsgáljuk a nagykereskedő és a kiskereskedő kapcsolatában, akiknek számításba kell venni, hogy a saját költségek csökkentése mellett versenyképesnek kell lenniük a konkurens hálózatokkal szemben is. Vizsgálatunkat kiterjesztjük a kooperatív és a nem kooperatív helyzetekre egyaránt. Számításaink azt mutatják, hogy kölcsönös együttműködéssel lehet a legalacsonyabbra csökkenteni a költségeket. A kooperál-kooperál magatartás igazi hatása azonban hosszabb távon a konkurens ellátási láncokkal való verseny szintjén jelentkezik a folyamatos költségmegtakarítás miatt. A kooperáció létrejötté tehát egy olyan szemléletváltáson alapszik, amikor a folyamatok menedzsmentje átlépi a vállalati határokat, így az integráció ellátási lánc szintjén jön létre.

Kulcsszavak:

ellátási lánc, gazdaságos rendelési tétel nagyság, játékelmélet, egyensúlyi helyzetek

Abstract

In our research, we examine a less studied area of increasing competitiveness - cost minimization - in relation to a wholesaler and a retailer, who should take into consideration that in addition to reducing their own costs, they must also be competitive with competing networks. We extend our study to both cooperative and non-cooperative situations. Our calculations show that costs can be reduced to the lowest by bilateral cooperation. However, the real impact of cooperative-cooperative behavior in the long run is at the level of competition with competing supply chains due to ongoing cost savings. The establishment of cooperation is based on a change of approach, when the management of processes crosses company boundaries, so that integration takes place at the level of the supply chain.

Keywords:

supply chain, economic order quantity, game theory, equilibrium strategies

DOI: 10.21405/logtrend.2020.6.2.29

1. Elméleti háttér

1.1 Az ellátási láncok közötti verseny

„A vállalatok által előállított termékek versenyében egyre inkább előtérbe került a fogyasztói igények időben történő kiszolgálása és már nemcsak a termékek versenyét figyelhetjük meg a piacokon, hanem az ellátási láncok versenyét is.” (Markovits-Somogyi – Ulechla, 2016:5) Tóth és Kozma (2016) és Tóth (2017) tanulmányukban szintén azt hangsúlyozzák, hogy az ellátási láncok versenye lesz a 21. században az egyik legmeghatározóbb erő a gazdaságban. Ebben a versenyben azok a szereplők lehetnek sikeresek, akik az ellátási láncban belüli képesek együttműködni. Ezt erősíti meg Bititci és szerzőtársai (2004), valamint Mellat, Parast és Spillan (2014). Tanulmányaikban arra hívják fel a figyelmet, hogy az ellátási lánc szereplői között összehangolt kapcsolatnak kell lenni a jó teljesítmény érdekében, amely elköteleződés egyaránt kiterjed az információk és az erőforrások megosztására. A kooperációt gátolhatja, ha a felek között hiányzik az összhang a készletezési és rendelési politikában. (Turisse – Bruc-

coleri – Cannella, 2013) „Az ellátási lánc hatékony működtetésének és az együttműködés sikerének záloga az, hogy az egyedi értéket adó szervezet javát szolgálják, hanem az ellátási lánc egészében érvényesüljön a hatásuk – értékteremtő módon.” (Katits – Varga, 2016) A stratégiai együttműködés növelheti a vállalkozások termékeinek és a vevők kiszolgálásának minőségét. (Bititci – Martinez – Albores – Parung, 2004) Mindezek hatására „az ellátási lánc menedzsment tudományág egyik leginkább kutatott területe napjainkban az ellátási lánc integráció”. (Tolnay – Bartus – Kerekes – Lajos, 2019:10) Optimális esetben a vállalatok integrált rendszerben működnek, az együttműködés bizalmi alapon nyugszik, így a közös stratégiai döntések révén versenyképes lesz a lánc. (Brányi – Józsa – Seres-Huszárik, 2015) Kutatásunkban az együttműködési lehetőségek egyik dimenzióját kívánjuk feltárni. Arra keressük a választ, hogy az ellátási lánc két szereplője a nagykereskedő és kiskereskedő képes-e csökkenteni a készletartás és készletmozgatás költségét azzal, hogyha kooperálnak egymással.

1.2 A játékelmélet használata az ellátási lánc kutatásokban

A játékelmélet ellátási lánc menedzsmentben történő alkalmazásának elterjedése az ezredforduló környékére tehető. Ezután hamarosan napvilágot láttak azok a tanulmányok is, amelyek a témában megjelent cikkek szakirodalmi feldolgozásával foglalkoznak. Ezek közé sorolható Cachon és Netessine (2004) kutatása, akik négy kategóriába sorolták a témában addig megjelent cikkekben alkalmazott főbb játékelméleti technikákat, valamint, amelyekről úgy vélték, hogy a jövőbeli kutatások során alkalmazni lehet azokat: (1) nem együttműködő statikus és dinamikus játékok; (2) kooperatív játékok; (3) megbízó-ügynök modell; (4) Bayes játékok. Egyik későbbi kutatásukban is a játékelmélet alkalmazásának lehetőségeit vizsgálják az ellátási lánc esetében, hogy felvázolják a jövőben alkalmazható játékelméleti koncepciókat. A nem együttműködő és az együttműködő játékelméletet egyaránt tárgyalják statikus és dinamikus környezetben. (Cachon-Netessine, 2014) Hasonló kutatást végzett Leng és Parlar (2005), akik több mint száz cikket alapul

véve azonosították be azokat az ellátási lánc menedzsment területeket, ahol a játékelméleti modellek jól használhatók.

E területen azóta is tovább folynak a kutatások. Az elmúlt néhány évben újabb kutatók használták fel a játékelméletet például a transzferárak és a termékminőség (Giri – Chakraborty – Maiti, 2015; Nagurney – Li, 2015; Taleizadeh – Moshtagh – Moon, 2017), a haszon/profitmaximalizálás (Wee – Wang, 2013; Raj – Biswas – Srivastava, 2018; Juhász, – Szász – Misik, 2019), hitelképesség (Li – Mai – Zhang – Tian, 2018; Lin – Xiao, 2018; Yu – Zhu, 2018), illetve a kockázati preferenciák (Zhao – Wang – Cheng – Yang – Huang, 2010; Nagurney-Li, 2015) meghatározásában.

Transzferár és termékminőség: Giri és kollegái (2015) egy adott termékkel kapcsolatos minőségi és árképzési döntéseket vizsgálnak egy olyan ellátási láncban, ahol egyetlen kereskedő és több gyártó van. A vizsgálatot két stratégia (Cournot és a Stackelberg) elemzésén keresztül végezték. Nagurney és Li (2015) által felállított modell biztosítja az optimális minőségi szintet eredeti gyártók számára, valamint az optimális gyártási mennyiséget, akár az eredeti gyártó állítja elő, akár kihelyezi az előállítást, így biztosítva a cég jó hírnevének megőrzését. Taleizadeh és szerzőtársai (2017) arra tesznek javaslatot, hogyan lehet zárt láncú ellátási lánc körülményei között együttesen optimalizálni az árképzési stratégiát, a minőségi szintet és a visszatérési politikát.

Haszon/profitmaximalizálás: Wee és Wang (2013) az optimális ár és mennyiség meghatározásán keresztül az ellátási lánc nyereség maximalizálását vizsgálják egy integrált és egy decentralizált rendszerben, egyetlen gyártót és kiskereskedőt feltételezve. Kutatásuk eredménye azt mutatja, hogy az integrált rendszer nagyobb haszonnal jár, mint a decentralizált rendszer, függetlenül az utómegrendelési aránytól. Raj és szerzőtársai (2018) öt különféle szerződés mellett vizsgálják egy decentralizált ellátási láncban az optimális zöldítés, CSR, kiskereskedelmi ár és nyereség szintjét. Az eredmények azt mutatják, hogy profitmaximalizálásra törekvés esetén a szállító inkább az lineáris kétrészes árképzést, a vevő pedig a költségmegosztási megállapodást részesíti előnyben. Juhász, Szász és Misik (2019) szerint az ellátási lánc tagjai közötti kooperáció csökkentheti az addicionális tőkeigényt, miközben elősegíti a profitabilitást és a növekedést, azaz összességében a versenyképességet.

Hitelképesség: Yu és Zhu (2018) kutatásukban azt bizonyították, hogy a tőkekorlátos kiskereskedő kevesebb árut rendel, ha magasabbak a finanszírozási költségek. Ezenkívül, ha a kiskereskedő több fedezeti eszközzel rendelkezik, akkor alacsonyabb hitelkamatot élvez, és fokozatosan növeli a megrendelések mennyiségét. Li és szerzőtársai (2018) is a hitelképességi problémát vizsgálták egy beszállító-vevő ellátási lánc összefüggésében. A szerzők munkájukat az első adatközpontú modell- és megoldás-megközelítésnek tartják, amely segíti a beszerzési és ellátási menedzsereket abban, hogy a játékelméleti környezetben optimalisan dinamikusan hitelképességi döntést hozzanak a termelési, rendelési és készletmeghatározási döntésekkel összefüggésben. Lin és Xiao (2018) Stackelberg modellel vizsgálja a hagyományos ellátási láncot és a hitelgarancia-finanszírozást egy kiskereskedő és egy tőkeszegény termelő cég közötti kapcsolatban. A stratégiák összehasonlítása során arra az eredményre jutottak, hogy a tőkekorláttal szembesülő termelő helyzetét hatékonyan javíthatja az ellátási lánc tagjai közötti kooperáció, azaz a kereskedő által a termelőnek nyújtott hitelgarancia.

Kockázati preferenciák: Zhao és szerzőtársai (2010) az ármechanizmus vizsgálata mellett egyéb kérdésekre is választ kerestek, mint például az ellátási lánc tagjainak kockázati preferenciái. Kutatásuk eredménye szerint az egyén kockázati preferenciája jelentős szerepet játszik a koordináció kiemenetében. Minél inkább kockázatkérülő a kiskereskedő és a gyártó, annál kisebb extraprofitot tudnak szerezni. Ha azonban a kiskereskedő és a gyártó egyaránt kockázatmentes, akkor az extraprofitot egyenlő arányban osztják fel.

1.3 Lean ellátási lánc

A lean-gyártás megalapozását a Toyota nevéhez kötik (Jones – Womack, 1990), maga a kifejezés azonban először Krafcik (1988) írásában jelent meg. A századfordulón számos kutató a lean-termelést tartja a legdominánsabb termelési stratégiának. (Kar-

lsson – Ahlström, 1996; Hines – Holweg – Rich, 2004)

A Lean filozófia lényege, hogy a veszteségek folyamatos kiküszöbölésével csökkenti az érték előállítási folyamat átfutási idejét és a gyártásban lévő készleteket, a szolgáltatás során lekötött erőforrásokat. Ennek következtében hatékonyan, gyorsabban és rugalmasabban lehet reagálni a vevők igényeire, növelve az adott cég versenyképességét és a cégen belül tőkeforgási sebességét. (Németh, 2013) A lean alapon szerveződő vállalat ezért olyan partnert lát a beszállítóban, aki hozzájárul az ő az ügyfél elégedettségéhez. Ez azért fontos, mert a piac egyre rövidebb átfutási időt, és egyre alacsonyabb árat és folyamatosan javuló minőséget követel, mely nemcsak a vállalat, hanem annak beszállító felé is komoly kihívást jelent. (Kelemen, 2009)

A lean logisztika és a lean gyártás azonban az ellátásiláncmenedzsment meghatározó, de nem kizárólagos elemeivé váltak...” (Kozma – Tóth, 2017) A lean koncepció mellett létezik még az agilis és a lean-agilis kombináció. (Naylor – Naim – Berry, 1999; Vonderembse – Uppal – Huang – Dismukes, 2006)

A lean ellátási láncok esetében törekedni kell, hogy az ellátási lánc minden eleme alkalmazza a lean filozófiát, mert így biztosítható a teljes ellátási láncban a veszteségmentes folyamatok kialakítása. A lean ellátási láncok egyik fő jellemzője a gyors forgású és minimális nagyságú készletek tartása a teljes láncban, valamint a lánc egyes szereplőinek hatékony működése. (Kovács, 2016) Emellett a kulcsfontosságú partnerekkel kötött szövetség és az információs technológia alkalmazása lehetővé teszi az ellátási lánc szereplői számára a pontos információk időbeni megosztását. Ennek hatására vállnak a hatékony ellátásilánc tevékenységének az alapjait. Az erre az alapra felépített lean gyártási és logisztikai folyamatok integrálása a kulcs üzleti folyamatokkal létrehozza az ellátásilánc-menedzsmentet. (Kozma – Tóth, 2017)

	Disztribútor	Kiskereskedő
Éves eladás	1000	1000
Készletezési költség/db	1	6
Tranzakciós költség/rendelés	4	8

1. táblázat: Gazdaságos rendelési tételemnagyság meghatározásának paraméterei

Forrás: Saját szerkesztés

2. Kutatási módszer és fel-tételezések

Kutatásunkban a versenyképesség növe-lésének kevésbé vizsgált területét – a költséginimalizálást – vesszük górcső alá egy nagykereskedő és egy kiskereskedő kap-csolatában, akiknek számításba kell venni, hogy a saját költségek csökkentése mellett versenyképesnek kell lenniük a konkurens hálózatokkal szemben is. Az alkalmazott kutatási módszer két vizsgálati dimenzióra összpontosít: hogyan alakul a (1) kifizetések - azaz a rendelési költségek - szerkezete, il-letve (2) mik a játékszabályok. A kifizetések szerkezete rávilágít konfliktusok forrására, illetve az együttműködési lehetőségekre, a játékszabályok pedig a kapcsolatok kereteit határozzák meg (például kommunikálnak-e egymással, hogyan döntenek).

A nagykereskedő és a kiskereskedő döntésé-nek közös nevezője a rendelési tétel nagyság meghatározása, amely befolyásolja egyrészt a készlet tartással kapcsolatos költségeiket, másrészt készletmozgatást kísérő kiadásai-kat.

Az elemzés során a következő feltételezések-vel élünk:

- Két szereplő közötti kapcsolatot vizs-gálunk: nagykereskedő és kiskeres-kedő. „Mivel komplex rendszereket nehéz vizsgálni, ezért az elemzések két és három vállalat kapcsolatát elemzik.” (Dobos, 2012:13)
- Kooperáció során az ellátási láncban résztvevő partnerek koalíciókat alakítanak, az egymással kötött megállapo-dást szigorúan betartják.
- Nem kooperatív helyzetben az ellátási lánc tagjai egyéni jövedelmük maxi-malizálására törekednek. Ha megállapo-dást is kötnek, nem zárható ki, hogy a felek közül valamelyik, vagy akár mindkettő dezertőr lesz.
- Tökéletes információjú játékot felté-telezünk, amelyben a döntés előtt álló vállalkozások tudják, hogy egy képze-letbeli „döntési fa” mely részén tartó-zkodnak, hiszen ismerik egymást.
- A modell szereplői racionálisan visel-kednek, amely két szinten követhető nyomon: az ügyfélszolgálat színvo-nalának javítása, másrészt eredményes-ség növelése.
- Ha a racionális játékosok az alkalma-zott modellben ismerik egymást, dön-téseik lehetnek egyidejűek, illetve egy-

mást követők (Hirschleifer – Glazer – Hirschleifer, 2009). A mi esetünkben a gazdasági szereplők ugyanazoknak az információknak a birtokában vannak, amikor döntenek, tehát az időbeliség meghatározása elhanyagolható.

- A termelő nem készletez, így a disztribútor és a kiskereskedő döntését kell optimalizálni.
- Az ellátási lánc, két tagja, a nagykeres-kedő, illetve kiskereskedő ugyanazt a terméket forgalmazza.
- A stratégiának e kutatásban a disztri-bútor (nagykereskedő) vagy kiskeres-kedő előtt álló döntési alternatívákat hívjuk, ezek a döntések ismételtetők, ugyanakkor a döntések típusa is vé-ges, hiszen véges számú játékos felté-telezünk (Mészáros, 2005)

3. Vizsgálati paraméterek, inputok

A készlet nagysága közvetlenül kapcsoló-dik az értékesítési folyamathoz. A túl nagy készlet fenntartása költséges, a túl alacsony készlet pedig áruhiányhoz vezethet.

A költséginimalizálás alapján történő op-timális készletmennyiség kiszámítása egy vállalkozó esetében a gazdaságos rendelési tétel nagyság (GRT) meghatározását jelen-ti. Ebben az esetben kétfajta költség típus különböztetünk meg: (1) a készlettel, mint eszközzel kapcsolatos készlet tartási, illetve (2) a készletmozgatással kapcsolatos tranzakciós költségeket. A kiskereskedő számos esetben a készletfenntartás terheit a szállítókra próbálja hárítani. Ezért minimalizálja a boltjában lévő készletet és az áruk szállítá-sát és átvételét úgy ütemezi, ahogyan azt a tervezett értékesítés szükségessé teszi.

Az optimális rendelési tétel nagyság meg-határozásához 1000 darabos értékesítési előrejelzésből indultunk ki. Példánkban a disztribútor kisebb fajlagos költségek-vel dolgozik, mint a kiskereskedő, mivel a nagyobb logisztikai infrastruktúra miatt egységnyi készletre jutó készlet tartási, il-letve készletmozgatási költség is alacsonyabb (1. táblázat). A kiskereskedő raktározási kapacitási korlátozottabbak, az eladótér a fogyasztó által igényelt több fajta termékka-tegória elhelyezésére alkalmas.

A költségek számítása során az alábbi felté-telezésekkel élünk:

- A rendelési átfutási idő ismert és állan-dó.

- A kereslet állandó és ismert, és a kész-lethiány nem megengedett.
- A készletezés fajlagos költségei ismer-tek és állandók.
- A beérkezés egyszerű (pontoszerű), idő-pontja tervezhető.
- A becslt kereslet 1%-a disztribútornál biztonsági készletként szerepel a számí-tásban, ugyanez az arány a kiskereske-dőnél 2%.

A készlet tartási költséget úgy tudjuk meg-határozni, hogy az egységnyi készlet tartási költséget megszorozzuk az átlag készlettel.

$$\frac{K \times Q}{2}$$

Ahol

K: egy egységnyi termék készleten tartásá-nak költsége (1, illetve 6 egység);

Q: a rendelés tétel nagysága.

A rendelési tranzakciós költséget a követke-zőképpen számíthatjuk ki:

$$\frac{S \times R}{Q}$$

Ahol

S: egy rendelés feladásának tranzakciós költsége (4, illetve 8 egység);

R: adott időszak kereslete (1000 darab);

Q: a rendelés tétel nagysága.

Az összköltség minimuma ott lesz, ahol a készlet tartási és a rendelési költség egyenlő. Ez a jelenlegi adatok mellett a disztribútor esetében 89 darab, a kiskereskedőnél 52 da-rab. (Ezeket a mennyiségeket – 1000 egység értékesítést feltételezve – a gazdaságos ren-delési tétel nagyság $(Q) = \sqrt{\frac{2S \times R}{K}}$ összefüggést felhasználva kapjuk meg.)

4. Kutatási eredmények

Az általunk kiszámított kifizetések szerke-zetének meghatározása tiszta (kooperatív és nem kooperatív) stratégiák mellett történ-tek, figyelembe véve, hogy a nagykereskedő és kiskereskedő eltérő logisztikai infrastru-ktúrája nem teszi lehetővé a szimmetrikus, a költségcsökkentési lehetőségeken egyenlő arányban osztozó üzletpolitikát.

Az ellátási láncok egyik alapvető stratégiai kérdése, hogyan lehet egyensúlyt teremteni a hatékonyság fókuszú és az ügyfélközpon-tú magatartás között. Az előbbi esetben ma-

		KISKERESKEDŐ	
		Kooperál	Nem kooperál
DISZTRIBÚTOR	Kooperál	92, 111 (203)	103, 310 (413)
	Nem kooperál	89, 357 (446)	89, 310 (399)

2. táblázat: Játékelméleti eredmények a költségek-kimenetek alapján
Forrás: Saját szerkesztés

gas készletforgási sebességgel, az utóbbiban magas biztonsági, illetve ciklikus készlettel biztosítják, hogy a vevő meg tudja vásárolni az általa keresett terméket.

Arra törekedtünk, hogy a játékelmélet segítségével meghatározzuk azt a logisztikai stratégiát, amely figyelembe veszi mindkét követelményt. A 2. táblázatban található az együttműködési hajlandóságtól függő költségek. A táblázatban szereplő számok az elérhető legalacsonyabb rendelési költségeket jelölik, a zárójelben levő adatok ezen adatpárok összege.

meg, hogy egyoldalúan, egyénileg változtassa meg cselekvését, de a klasszikus Nash egyensúly mégsem áll fenn. Bár a nagykereskedőnek nem 92 egység a legalacsonyabb költsége, ha azonban egyoldalú versengésbe kezd, jóval magasabb lesz az ellátási lánc összköltsége, ami jelentősen rontja versenyképességét a konkurenciával szemben. A disztribútor esetében a nem kooperál magatartás dominál, de a kiskereskedő esetében a partner kooperálási ajánlatára a kooperáció, a versenyzői magatartására szintén a verseny válasz a kedvezőbb kifizetéssel

		KISKERESKEDŐ	
		Kooperál	Nem kooperál
DISZTRIBÚTOR	Kooperál	2, 3	1, 2
	Nem kooperál	3, 1	3, 2

3. táblázat: Játékelméleti eredmények a költség szint sorrendje alapján
Forrás: Saját szerkesztés

A kapott eredmények kifejezhetők ponttáblázat segítségével is, ahol a legmagasabb pontot (3) a legalacsonyabb vállalati költség szint fejezi ki, a legmagasabb értéket pedig 1 ponttal jelöltük. A pontértékek közötti különbségek a költségmegtakarítási sorrendet jelzik a 2. táblázatban feltüntetett adatok figyelembevételével. A 3. táblázatban összesítettük a disztribútor és a kiskereskedő kooperatív és nem kooperatív magatartásainak hozamkimeneteit.

Azt látjuk, hogy a kölcsönös kooperáció és a nem kooperációs stratégia azonos – legmagasabb – pontszámot (3+2; 2+3) eredményezett, amely két „egyensúly” fennállását feltételezi, ugyanakkor a két eset, két jelentősen eltérő üzleti modellt takar. Ha figyelembe vesszük az összköltségek nagyságát is, a kettő közül a kétoldalú kooperációt tekinthetjük a legjobb stratégiának. A kooperál-kooperál magatartás igazi hatása azonban hosszabb távon a konkurens ellátási láncokkal való verseny szintjén jelentkezik a folyamatos költségmegtakarítás miatt. A Nash egyensúlyt úgy definiáltuk, mint egy olyan situációt, ahol minden egyes játékos stratégiája a többi játékos stratégiájára adott legjobb válasz, azaz kölcsönösen a legjobb válasz (Acemoglu – Laibson – List, 2016). Ugyan egyik félnek sem éri

járó magatartás forma. Mindezek mellett a fogolydilemma nyomai is felfedezhetők (Mérő L. 1996), hiszen a kooperál – kooperál legmagasabb kifizetés ellenére a disztribútor számára „nem-kooperál” magatartás előnyösebb lenne.

A kooperál-kooperál stratégiai olyan helyzetet jelöl, amely a disztribútor számára nem rosszabb, mint bármely más stratégiai párosáshoz tartozó kifizetés, és a kiskereskedő számára szintén nem rosszabb, mint bármely más stratégia párosáshoz tartozó kifizetés. Ha mindketten ezt választják, megvalósítják a lean szemléleten alapuló ellátási lánc menedzsmentet, hisz a hatékonyság növekedését a beszerzési-készletezési folyamat racionalizálásával érték el.

Modellünkben az aszimmetrikus stratégiák nem eredményeztek kiemelkedő költségmegtakarítást (413, 446). Abban az esetben amikor mindkét szereplő a nem kooperál stratégia mellett döntött meghatározva a saját gazdaságos rendelési tétel nagyságát is jóval nagyobb összköltséget (399) eredményezett, mint amikor az együttműködést választották (203) (2. táblázat).

Ha a kiskereskedő úgy döntene, hogy a vizsgált opciók közül a legalacsonyabb tétel nagyságban (32 egység) rendeli meg az árut, akkor a gyakoribb kiszállítás miatt

magasabb árumozgatási költséggel kellene számolnia, a teljes költség ismét magasabb (342) lenne a legjobb eseténél.

Egy közelmúltbeli kutatás szerint a vizsgált vállalkozások ismerik az ellátási láncban alkalmazható együttműködési módszereket, azonban azokat kis mértékben használják partnerkapcsolataikban. A szorosabb együttműködéshez például fontosnak tartják a jövőcentrikus gondolkodást. (Szegedi – Reicher – Kozma, 2019) Úgy gondoljuk, hogy jövőcentrikus gondolkodás kell ahhoz is, hogy ne a pillanatnyi haszonnövelést, hanem a hosszú távú versenyképességet tartásuk szem előtt, azaz kölcsönösen a kooperál stratégia mellett döntsenek.

A kooperáció alapja pedig sok esetben a szemléletváltás kell, hogy legyen. Így egy adott ellátási lánc akkor lesz sikeres, ha a folyamatok menedzsmentje átéli a vállalati határokat. (Demeter, 2014)

5. Következtetések, javaslatok

Vizsgálatunk fókuszában két egymással üzleti kapcsolatban álló partner mennyiségi típusú, azaz beszerzési volumenre vonatkozó döntések hatásvizsgálata szerepelt. A kutatásban ismertetett játékelméleti megközelítés segített annak megértésében, hogy pénzügyi szempontból milyen stratégia vezet el az optimális beszerzési, készletezési döntéshez.

A maximális haszonnal járó, azaz legalacsonyabb költséget eredményező együttműködés feltételezi az értékesítésre vonatkozó előrejelzésnek, valamint a tervadatokból kiinduló gazdaságos rendelési mennyiségre vonatkozó adatok kis- és nagykereskedő közötti megosztását. Ez alapján egyrészt a modell szereplői döntéseiket úgy optimalizálják, hogy a legnagyobb költségszökkenést érik el, másrészt figyelembe veszik az ellátási lánc, azaz a hálózati szintű „kifizetési függvény” alakulását is. A gazdasági szereplők döntései szimultánnak tekinthetők abban az értelemben, hogy az értékesítési előrejelzés adatai ismertek, így a beszerzési döntések ebben a premissza rendszerben tervezhetők, elvileg egymástól függetlenül is meghozhatók. Emellett azonban a szekvenciális döntési mechanizmus jegyei is nyomon követhetők, hiszen a kooperáció alapja a kiskereskedelmi értékesítési adatok elfogadása, az ehhez való beszállítói (disztribútor) alkalmazkodás.

A játékelméleti modell alkalmazás segít

annak elemzésében és megértésében, hogy milyen viselkedésminta, illetve partnerkapcsolati rendszer alapozza meg a hosszú távú ellátási lánc szintű versenyképességet. Az üzleti modellek összehangolása már nemcsak hatékonyság optimalizálással jár, de a lean alapú ügyfélközpontúság is kiemelt szerepet kap a menedzsment döntésekben. A kutatási eredmények tehát a szakirodalomban egy eddig ritkábban tárgyalt nézőpontból segíthetnek megérteni a logisztikai döntések hátterét, ugyanakkor további kutatási kérdéseknek is teret nyitnak, mint például hogyan változnak az eredmények a kettőnél több szereplős modell vizsgálata esetén, illetve hogyan változik az egyensúlyi helyzet akkor, amikor a termékek árát is figyelembe vesszük a döntések modellezésekor. E kutatásban mi nem foglalkoztunk annak vizsgálatával, hogyan befolyásolja a kínálati volumen a termékek fogyasztói árát, ezáltal az ellátási lánc versenyképességét. Mindezek a kérdések egy újabb kutatás témái lehetnek, amelyek már meghaladják e tanulmányban ismertetett vizsgálat kereteit. E kutatás továbbfejlesztésnek, illetve kiterjesztésének egyik lehetséges iránya lehet annak vizsgálata, hogy az egymással versenyző vállalatok közötti játékelméleti pozíciók milyen hatással lehetnek az ellátási láncban belüli készletmenedzsment döntésekre. Ezen belül kiemelten indokolt a kereskedelemben jellemző magatartás formák közül az ún. Cournot, illetve Stackelberg-egyensúlyi állapotok kialakulásának vizsgálata, illetve hatáselemzése. Az előbbi esetben azzal a feltételezéssel élünk, hogy a vállalatok növelik kínálatukat, ha a piaci ár csökken, de a vizsgált vállalat úgy hozza meg döntését, mintha a versenytársak árú kínálata rögzített lenne, tehát a többiek adott döntése mellett elérhető legmagasabb „kifizetést”, azaz szimmetrikus elosztású hozamot modellezük (Hirschleifer – Glazer – Hirschleifer, 2009). Ezzel szemben aszimmetrikus megoldást ad a Stackelberg egyensúly, hiszen a vizsgált vállalat úgy lép először, hogy ismeri a versenytárs válaszfüggvényét, tehát a kezdeményező lesz mindig kedvezőbb helyzetben. Ezeknek az összefüggéseknek, kutatási eredmények felismerése, „algoritmizálása” gyakorlati felhasználási lehetőséget ad arra, hogy egy ágazat stratégiai (például kiskereskedelem) szereplőinek várható magatartását prognosztizáljuk, illetve a várható egyensúlyi árra vonatkozó számítási módszereket továbbfejlesztjük.

5. Felhasznált irodalom

- Acemoglu, D. – Laibson, D. – List, John (2016). Economics. Pearson Education Limited. p. 343.
- Bititci, U.S. – Martinez, V. – Albores, P. – Parung, J. (2004). Creating and managing value in collaborative networks. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 34 (3/4), 251-268. <https://doi.org/10.1108/09600030410533574>
- Brányi T. – Józsa L. – Seres-Huszárik E. (2015). Domináns vállalat versenyképességének hatása az ellátási láncban (Effects of competitiveness of the dominant company in the supply chain). *Vezetéstudomány - Budapest Management Review*, 46 (3), 38-44.
- Cachon, G. P. – Netessine, S. (2004). Game theory in supply chain analysis. In: Simchi-Levi, S., Wu, S. D. & Shen, Z. M. (eds.), *Handbook of Quantitative Supply Chain Analysis: Modelling in the E-Business Era*. Boston: Kluwer, 13-66.
- Cachon, G. P. – Netessine, S. (2014). Game Theory in Supply Chain Analysis. *INFORMS Tutorials in Operations Research*. 200-233. <https://doi.org/10.1287/educ.1063.0023>
- Demeter K. (2014): Termelés, szolgáltatás, logisztika; Az értékteremtés folyamatai, Wolters Kluwer Kft. e-könyv
- Dobos I. (2012) Együttműködés és verseny ellátási láncokban: játékelméleti perspektíva. In: Egyensúly és optimum. Tanulmányok Forgó Ferenc 70. születésnapjára. Aula Kiadó, Budapest, pp. 13-22. . ISBN 978-963-339-018-4
- Giri, B. C. – Chakraborty, A. – Maiti, T. (2015). Quality and pricing decisions in a two-echelon supply chain under multi-manufacturer competition. *Int J Adv Manuf Technol* Vol. 78. 1927–1941. <https://doi.org/10.1007/s00170-014-6779-2>
- Hines, P. – Holweg, M. – Rich, N. (2004). Learning to evolve: A review of contemporary lean thinking. *International Journal of Operations & Production Management*. 24(10), 994-1011. DOI:10.1108/01443570410558049
- Hirschleifer, J. – Glazer, A. – Hirschleifer, D. (2009). *Mikroökönómia - Árelmélet és alkalmazásai - Döntések, piacok és információ*. Budapest: Osiris.
- Hsieh, C-C. – Liu, Y-T. (2010). Quality investment and inspection policy in a supplier-manufacturer supply chain. *European Journal of Operational Research*, 202(3), 717-729. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2009.06.013>
- Jones D. T. – Womack, J. P. (2009). *Lean szemlélet - A veszteségmentes, jól működő vállalat alapja*. Budapest: HVG könyvek
- Juhász, P. – Szász, J. – Misik, S. (2019). Az ellátási láncok versenyképessége és finanszírozása – gondolatok az optimumról. *Közgazdasági Szemle*, 46(1), 53-71. <https://doi.org/10.18414/KSZ.2019.1.53>
- Karlsson, C. – Åhlström, P. (1996). Assessing changes towards lean production. *International Journal of Operation Production Management*, 16(2), 24-41. <http://dx.doi.org/10.1108/01443579610109820>
- Katits E. – Varga E. (2016). A vállalati logisztikai tevékenység az értékteremtés szolgálatában. In: Gyenge B. – Kozma T. – Tóth R. (szerk.) *Folyamatmenedzsment kihívásai: Versenyképességi tényezők a 21. században*. 209 p. Gödöllő: PerfActa, 2016. pp. 73- 113. (ISBN:978-963-12-7158-4)
- Kelemen, T. (2009). A lean management megvalósításának jellegzetes problémái. *Vezetéstudomány*, (15) Különszám 62-67.
- Kocsir, Á. *Vállalkozásfejlesztés a XXI. században*. Budapest, Óbudai Egyetem. 321-337.
- Kovács, Gy. (2016). A Lean ellátási láncok jellemzőinek bemutatása. *Műszaki Szemle*, (68), 8-12.
- Kozma, T. – Tóth, R. (2017). Az ellátási lánc-menedzsment, mint hatékony vezetői eszköz. In: Csiszárík-
- Krafcik, J. F. (1988) *Triumph of the Lean Production System*. *Sloan Management Review*, (30), 41-52.
- Leng, M. – Parlar, M. (2005). Game theoretic applications in supply chain management: a review. *INFOR*, 43(3), 187-220. <https://doi.org/10.1080/03155986.2005.11732725>
- Li, H. – Mai, L. – Zhang, W. – Tian, X. (2018). Optimizing the Credit term decisions in supply Chain finance. *Journal of Purchasing and supply management*, 25(2), 146-156. <https://doi.org/10.1016/j.pur>

sup.2018.07.006

- Lin, Q. – Xiao, Y. (2018). Retailer credit guarantee in a supply chain with capital constraint under push & pull contract. *Computers and industrial engineering*, Vol. 125. 245–257. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2018.08.029>.
- Markovits-Somogyi R. - Ulechla G. (2016). Időalapú verseny az ellátási láncban Logisztikai trendek és legjobb gyakorlatok, 2(1), 5-7.
- Mellat-Parast, M. – Spillan, J. E. (2014). Logistics and supply chain process integration as a source of competitive advantage: An empirical analysis. *International Journal of Logistics Management*, 25(2) 289-314. <https://doi.org/10.1108/IJLM-07-2012-0066>
- Nagurney, A. – Li, D. (2015). A Supply Chain Network Game Theory Model with Product Differentiation, Outsourcing of Production and Distribution, and Quality and Price Competition. *Annals of Operations Research*, 228(1), 479-503. <https://doi.org/10.1007/s10479-014-1692-5>
- Naylor, J. B. – Naim, M. M. – Berry, D. (1999). Leagility: Integrating the lean and agile manufacturing paradigms in the total supply chain. *International Journal of Production Economics* (62), 107–118.
- Mérő L. (1996). Mindenki másképp egyforma. Budapest: Tericum Kiadó. 46-47.
- Mészáros, J. (2005). Játékelmélet. Budapest: Gondolat Kiadó.
- Németh, B. (2013) Lean menedzsment rendszer alkalmazása – Magyarországon. http://www.leanforum.hu/images/lean/2013/lean_menedzsment_rendszer_nemeth%20balazs_kvalikon.pdf 2020.09.06.
- Raj, A. – Biswas, I. – Srivastava, S. K. (2018). Designing supply contracts for the sustainable supply chain using game theory. *Journal of Cleaner Production* Vol. 185. 275-284. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.03.046>
- Szegedi Z. - Reicher R. Zs. - Kozma T. (2019). Hazai vállalkozások ellátási láncban belüli együttműködési. *Logisztikai Trendek és legjobb gyakorlatok*. 5(2) 4-9. DOI: 10.21405/logtrend.2019.5.2.4
- Taleizadeh, A. A. – Moshtagh, M. S. – Moon, I. (2017). Optimal decisions of price, quality, effort level and return policy in a three-level closed-loop supply chain based on different game theory approaches. *European Journal of Industrial Engineering*, 11(4), 486-525. DOI: 10.1504/EJIE.2017.086186
- Tolnay A. – Bartus I. – Kerekes E. – Lajos A. (2019). Hatékony ellátási lánc-menedzsment a hazai laboratóriumi műszerforgalmazók piacán. *Logisztikai Trendek és legjobb gyakorlatok*. 5(2) 10-16. DOI: 10.21405/logtrend.2019.5.2.10
- Tóth R. – Kozma T. (2016). Az ellátási lánc menedzsment kontrollig szerepe a versenyképesség fokozásában. *Logisztikai trendek és legjobb gyakorlatok*. 2(1), 11-14.
- Tóth, R.- Mester, É. – Túróczi, I. – Kozma, T. (2017): A rövid ellátási lánc, valamint a helyi termékek szerepe a vidéki gazdaság erősítésében *A FALU* 32 : 2 pp. 33-41.
- Turrisse, M. – Bruccoleri, M. – Cannella, S. (2013). Impact of reverse logistics on supply chain performance. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management* 43(7) 564-585. DOI: 10.1108/IJPD-LM-04-2012-0132
- Vonderembse M. A. – Uppal, M. – Huang, S. H. – Dismukes, J. P.) (2006). Designing supply chains: Towards theory development. *International Journal of Production Economics* (100)2, 223–238.
- Wee, H-M. – Wang, W-T. (2013). Supply chain coordination for short-life-cycle products with option contract and partial backorders. *European Journal of Industrial Engineering*, 7(1), 78-99. DOI: 10.1504/EJIE.2013.051595
- Yu, J. – Zhu, D. (2018). Study on the selection strategy of supply Chain financing modes Based on the retailer's trade grade. *Sustainability*, 10(9), 1-12. <https://doi.org/10.3390/su10093045>
- Zhao, Y. – Wang, S. – Cheng, T. C. E. – Yang, X. – Huang, Z. (2010). Coordination of supply chains by option contracts: A cooperative game theory approach. *European Journal of Operational Research*. 207(2), 668-675. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2010.05.017>

