

## Ellátási láncok bizonytalansági tényezői

### Uncertainty factors of supply chains

JÁRVÁS Tamás<sup>1</sup>, Prof. Dr. ILLÉS Béla<sup>2</sup>, Dr. BÁNYAINÉ Dr. TÓTH Ágota<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Miskolci Egyetem, Logisztikai Intézet  
3515 Miskolc-Egyetemváros, Tel.: +36 46 534-003, E-mail: [tamas.jarvas@hu.bosch.com](mailto:tamas.jarvas@hu.bosch.com)

<sup>2</sup> Miskolci Egyetem, Logisztikai Intézet  
3515 Miskolc-Egyetemváros, Tel.: +36 46 565-111/17-37, E-mail: [bela.illes@uni-miskolc.hu](mailto:bela.illes@uni-miskolc.hu)

<sup>3</sup> Miskolci Egyetem, Logisztikai Intézet  
3515 Miskolc-Egyetemváros, Tel.: +36 46 565-111/17-79, E-mail: [agota.banyaine@uni-miskolc.hu](mailto:agota.banyaine@uni-miskolc.hu)

#### Abstract

*Increasingly diversified customer needs force market players into a competitive situation in which the optimal design and operation of the entire supply chain becomes an essential condition for survival and economic operation. This can only be achieved if the elements of the supply chain are able to react to the changed environmental conditions as quickly as possible. As a result of globalization, one of the biggest challenges for the optimal operation of supply chains is uncertainty. In the last few years, we have witnessed how a natural disaster, or a pandemic can cause significant disruptions in the operation of supply chains, so companies have had to face the importance of stable supply chains. In the framework of this article, we examine the impact of these uncertainty factors on the operation of supply chains, and we want to explore the possibilities of identifying and managing risks.*

**Keywords:** Supply chain, Logistics, Uncertainty, Operational disturbances

#### Kivonat

*Az egyre diverzifikáltabbá váló vásárlói igények olyan versenyhelyzetbe kényszerítik a piaci szereplőket, melyben a fennmaradás és a gazdaságos működés elengedhetetlen feltételévé válik a teljes ellátási lánc optimális kialakítása és működtetése. Ennek megvalósítása csak akkor biztosítható, ha az ellátási lánc elemei képesek a megváltozott környezeti feltételekre a lehető leggyorsabban reagálni. A globalizáció következményeként az ellátási láncok optimális működése szempontjából az egyik legnagyobb kihívást a bizonytalanság jelenti. Az elmúlt néhány évben szemtanúi lehettünk annak, hogy egy természeti katasztrófa vagy egy világjárvány milyen jelentős zavarokat okozhat az ellátási láncok működésében, így a vállalatoknak szembesülniük kellett a stabil ellátási láncok fontosságával. A cikk keretében ezen bizonytalansági tényezőknek az ellátási láncok működésére gyakorolt hatását vizsgáljuk, valamint a kockázatok azonosításának és kezelésének lehetőségeit kívánjuk feltárni.*

**Kulcsszavak:** ellátási lánc, logisztika, bizonytalanság, működési zavarok

## 1. Bevezetés

Napjainkban az erősödő globális versenyben a vállalatok egyik legfontosabb feladata a diverzifikálódó fogyasztói igényeknek való megfelelés, melynek fontos feltétele az ellátási lánc zavaroktól mentes működésének biztosítása a versenypozíció megőrzése érdekében. Az alacsony költségek, a jó minőség és az agilitás iránti igény elérése érdekében a vállalatok az országhatáraikon túlra tekintenek az ellátási lánc kockázati tényezőinek minimalizálása céljából.

A nagy multinacionális cégek egyre inkább arra törekednek, hogy egyszerre biztosítsák a gyors reagálóképességet és a globális integrációt, melynek során összetett, differenciált ellátási láncokat alakítanak ki, ezáltal növelve a zavarok valószínűségét. Az ellátási lánc szereplői közötti összetett és dinamikus kölcsönhatások jelentős kockázatokhoz vezetnek, amelyek hátrányosan befolyásolhatják az ellátási lánc működését. Az ilyen kockázatok hosszú távon jelentősen csökkenthetik a működési teljesítményt és a

nyereségességet. Az előbbiekből következik, hogy a bizonytalansággal és zavarokkal kapcsolatos tényezők egyre fontosabb szempontok a vállalati működésben.

## 2. Ellátási láncok bizonytalansága

Az ellátási láncok rugalmasságára vonatkozó kutatások száma az elmúlt két évtizedben jelentősen megnövekedett, amit a szakirodalomban megjelenő tanulmányok igazolnak. Az ellátási lánc rugalmassága úgy határozható meg, mint egy rendszer vagy lánc azon képessége, hogy a bizonytalan környezetből adódó váratlan és kiszámíthatatlan változásokra reagálni tudjon a különböző vásárlói igények kielégítése érdekében, miközben a vevői elégedettséget jelentős többletköltségek nélkül fenntartja. Ilyen változások lehetnek például a háborúk, járványok, természeti katasztrófák és a sztrájkok, melyekre napjainkban a „zavarok” kifejezést alkalmazzák.

A rugalmasságra vonatkozó szakirodalom tanulmányozása során megállapíthatjuk, hogy a kutatások a kilencvenes években a gyártási rendszerek rugalmasságának vizsgálatára irányultak és alapvető célként a rugalmasság mérésére szolgáló rendszer kidolgozását tüzték ki célul [1, 2].

Az ezredfordulót követően a fokozódó piaci verseny arra kényszerítette a vállalatokat, hogy a belső vállalati működés mellett figyelmüket az ellátási lánc hatékonyságának fokozására helyezték át. Ebben az időszakban a rugalmassággal kapcsolatos kutatások a rugalmassági mérőszámok kidolgozására és a különböző rugalmassági dimenziók közötti kapcsolatok meghatározására irányultak, valamint azok ellátási láncra való kiterjesztésére [3, 4]. A kutatók célja az ellátási lánc rugalmasságát befolyásoló tényezők és a rugalmassági dimenziók közötti kapcsolat meghatározása volt.

A szakirodalom elemzése alapján megállapítható, hogy számos szerző vizsgálta a rugalmassági dimenziók és a vállalati teljesítmény közötti kapcsolatokat, azonban viszonylag kevesen foglalkoztak az ellátási lánc megfelelő rugalmassági szintjének elérését célzó stratégiákkal [5, 6].

Az ellátási láncok bizonytalanságának okai között szerepel a globalizáció növekvő mértéke, a fokozódó termékkomplexitás, az outsourcing, az e-business, a rövidülő termék- és technológiai életciklus és az egyre erősödő és változó vevői elvárások. A jövőbeli vevői igények alakulása, a szállítói ígéretek megtartása, vagy a beszállított anyag minősége is okozhat bizonytalanságot [7].

A fentiek alapján megállapíthatjuk, hogy az ellátási lánc rugalmasságát a környezet bizonytalansága, az esetlegesen felmerülő zavarok teszik szükségessé. Az ellátási lánc bizonytalanságát a következők szerint osztályozhatjuk: upstream (ellátási) bizonytalanság, belső (folyamat) bizonytalanság és downstream (keresleti) bizonytalanság.

- **Ellátási bizonytalanság:** Ez az anyagellátás bizonytalanságával függ össze. Az ellátási bizonytalanság az anyagokkal kapcsolatos bizonytalanság formájában nyilvánulhat meg. Ha a kínálat bizonytalan, akkor nagyobb rugalmasságra van szükség a jobb ügyfélkiszolgálási szint eléréséhez.
- **Folyamat bizonytalanság:** A folyamat bizonytalansága a gépek rendelkezésre állása, a minőség és a feldolgozási idő valószínűségi jellegével függ össze, amit a munkaerő, az instabil rendelkezésre állás és az információs technológiával kapcsolatos problémák befolyásolhatnak. Minél bizonytalanabbak a belső folyamatok, annál nagyobb rugalmasságra van szükség.
- **Keresleti bizonytalanság:** Ez a kereslet mennyiségének, típusának, időzítésének és helyének valószínűségi jellegére utal. A kereslet bizonytalansága adódhat a kereslet előrejelzésének hibájából, a vevői megrendelések változásaiból, a vásárlók által megrendelt termékspecifikációval kapcsolatos bizonytalanságból. A feldolgozóipari vállalatok, különösen az innovatív termékeket előállító vállalatok, a termékéletciklus zsugorodásával és a piaci verseny fokozódásával szembesülnek, ami keresleti bizonytalanságot teremt. Az ellátási lánc rugalmassága elengedhetetlenül fontos ahhoz, hogy megbirkózzon a kereslet dinamikus jellegével.

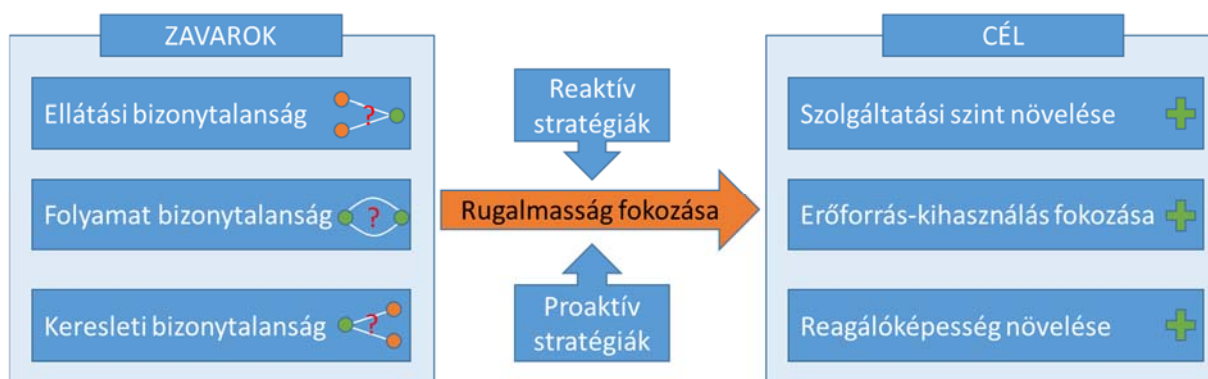
A versenyképesség biztosítása érdekében az ellátási láncnak képesnek kell lennie arra, hogy reagáljon ezekre a bizonytalanságokból adódó zavarokra. A közelmúltban bekövetkező válságok, mint például a koronavírus-világjárvány, megmutatták, hogy ezeknek a zavaroknak milyen kiterjedt és drasztikus hatásai vannak az élet minden területén, óriási pusztításokat okozva többek között az ellátási láncok működésében. Ezen zavarokra csak akkor tud jól reagálni az ellátási lánc, ha felkészült és megfelelő rugalmassággal, ellenállóképességgel rendelkezik.

Az ellátási lánc ellenállóképessége abban rejlik, hogy mennyire felkészült a váratlan eseményekre, mennyire tud gyorsan és célzottan reagálni a zavarokra. Az ellátási lánc ellenállóképességének fejlesztése fontos feladat a lánc minden tagja számára.

### 3. Ellátási láncok rugalmasságának növelése

Az ellátási lánc rugalmasságának biztosítása költséges, a bizonytalan környezetben működő vállalatok számára mégis kifizetődik a rugalmasság megfelelő szintjének biztosítása. Az ellátási lánc rugalmasságának növelése során a vállalatok az alábbi célokat tűzhetik ki célul (1. ábra):

- Magasabb szolgáltatási szint: A szolgáltatási szint a vállalat azon képességének mérőszáma, hogy képes kielégíteni a vevők igényeit. Ha a kereslet és a kínálat egyaránt bizonytalan, a magas szolgáltatási szint fenntartásához rugalmas ellátási láncra van szükség [8].
- Erőforrás-kihasználás: Az ellátási lánc tevékenységei általában számos erőforrást foglalnak magukban, például a termeléshez, a raktározáshoz, az anyagmozgatáshoz, a szállításhoz és az adminisztratív tevékenységekhez használt erőforrásokat. Az erőforrás-kihasználás általában annak mérése, hogy az erőforrások rendelkezésre álló kapacitásának mekkora részét használják fel a termelési eredmények elérése érdekében. Bizonytalan működési környezetben gyakran nehéz magas szintű erőforrás-kihasználtságot elérni. Ha azonban az ellátási lánc megfelelő rugalmassága megvan, lehetőség nyílik az erőforrások jobb kihasználására az ellátási lánc mentén [9].
- Reagálóképesség: A reagálóképesség nagyon fontos képesség, amellyel a vállalatoknak rendelkezniük kell az üzleti tevékenység során. Bizonytalan környezetben a reagálóképesség csak akkor érhető el, ha az ellátási láncban megfelelő szintű rugalmasság van. A kereslet változásaira való rugalmas reagálás a változó vevői igényekre és szükségletekre való reagálóképességet tükrözi [10]. Az ellátási lánc jobb reagálóképessége a bizonytalanságok csökkentése és a lánc rugalmasságának javítása révén érhető el.



1. ábra. Az ellátási lánc rugalmasságának fokozása

A rugalmasság az ellátási láncot fenyegető bizonytalanság kezelésére szolgáló stratégia. A rugalmasság lehet reaktív vagy proaktív jellegű [11]. A rugalmasság reaktív jellege a szervezetet érő külső és belső környezeti bizonytalansággal foglalkozik, míg a rugalmasság proaktív jellege lehetővé teszi a szervezet számára, hogy megfogalmazza a piaci bizonytalanságokat.

A reaktív stratégiák esetén alapvetően a vállalatok nem próbálják meg befolyásolni a bizonytalanság szintjét, hanem inkább reagálnak rá, törekedve az ügyfeleknek nyújtott szolgáltatási szintjük fenntartására vagy növelve a hatékonyságot például jobb kapacitáskihasználás révén. A következő stratégiák tartoznak ebbe a csoportba:

- Biztonsági készlet: A biztonsági készlet az egyik legelterjedtebb megközelítés a rugalmasság növelésére a kereslet és a kínálat bizonytalansága mellett. A biztonsági készletekkel a vállalat elfogadható szintre csökkentheti a készlethiány valószínűségét. A biztonsági készlet reaktív stratégia, mivel ez a megközelítés csupán a bizonytalanság aktuális szintjére reagál anélkül, hogy proaktívan csökkenteni próbálná azt.
- Több beszállító alkalmazása: Kockázatos egyetlen beszállítóval dolgozni. A vállalatok gyakran több beszállítót alkalmaznak, ami garantálja a rendelkezésre állást, de növelheti a költségeket.
- Biztonsági átfutási idők: A bizonytalanság kezelésében a vállalatok gyakran hozzáadnak egy biztonsági átfutási időt a tényleges ciklusidőhöz. Miközben növeli a készletet és növeli a költségeket, a biztonsági átfutási idő lehetővé teszi a vállalatok számára, hogy növeljék az anyagok rendelkezésre állását, és így rugalmasabban reagáljanak a keresletre.

A proaktív stratégiák esetén a vállalatok a termékek, folyamatok és az ellátási lánc proaktív újratervezésével, valamint a kereskedelmi partnerekkel való hatékonyabb kapcsolatokról folytatott proaktív tárgyalásokkal próbálják növelni az ellátási lánc rugalmasságát.

A következő stratégiák tartoznak ebbe a csoportba:

- Outsourcing: A külső kapacitások igénybevétele alvállalkozás és kiszervezés révén szintén a bizonytalanság rugalmas kezelésére szolgáló stratégia. A kiszervezés a beszerzési rugalmasság megszerzésének egyik taktikája, mivel csökkentheti a kapacitáskihasználás és az amortizáció kockázatait, különösen akkor, ha a kereslet bizonytalan, rendszertelen, alacsony és/vagy átmeneti.
- Késleltetés: a folyamatok megtervezése vagy újratervezése, mind a gyártás, mind az adminisztratív folyamatok tekintetében, jelentősen javíthatja a rugalmasságot. A gyártás vagy a logisztika késleltetése jó példák az ellátási lánc rugalmasságát javító folyamattervezésre.
- Kockázati összevonás: Ha a kereslet nagyon bizonytalan és több értékesítési régiót érint, az ellátási lánc gyakran tervez hálózatot a kockázat összevonására. A készletek kevesebb létesítménybe történő központosítása csökkenti a kockázatokat, valamint javítja a rugalmasságot a készletek több rendeltetési helyre vagy értékesítési régióba történő elosztásában.
- Rugalmas ellátási szerződés: az ellátási lánc rugalmasságát javító stratégiák közé tartozik az ellátási szerződések proaktív tárgyalása a minimális rendelési mennyiségek enyhítése érdekében, illetve a beszállítók kötelezettségvállalása arra, hogy a kereslet jelentős növekedése esetén biztosítják a szükséges alapanyagokat. A rugalmas beszerzési szerződések lehetővé teszik az ellátás megfelelő szintű biztosítását és stabilitást nyújtanak.
- Átfutási idő csökkentése: A rövidebb átfutási idővel a vállalatok jobban tudnak reagálni a kereslet bizonytalanságára. Az átfutási idő proaktív csökkentése történhet a beszerzési folyamatok újratervezésével, a beszállítói kiválasztási kritériumok megváltoztatásával, vagy a beszállítók fejlesztésével az átfutási idő jobb kezelése érdekében.

A megfelelő stratégia alkalmazásával elérhető az ellátási lánc rugalmasságának növelése és ezáltal a megfelelő működés biztosítása a gazdasági környezetben bekövetkező zavarok esetén is.

## 4. Összefoglalás

Napjainkban az egyre fokozódó globális kihívások arra ösztönzik a vállalatokat, hogy agilisek legyenek és a bizonytalan gazdasági környezet ellenére gyorsan hozzanak jó döntéseket. A hatékony vállalati működés akkor biztosítható, ha az ellátási lánc rugalmassága megfelelő. Az ellátási lánc rugalmasságának fokozása különböző stratégiák alkalmazásával érhető el. A megfelelő stratégia alkalmazása mellett elengedhetetlenül fontos a digitalizáció alkalmazása, mely lehetővé teszi a valós idejű információk alapján történő döntéseket, ezáltal biztosítva a változásokra történő gyorsabb reagálást. A tanulmányban ismertettük az ellátási láncok működését befolyásoló zavarokat és áttekintettük azokat a stratégiákat, melyek alkalmazása révén növelhető az ellátási láncok rugalmassága.

### Felhasznált irodalom

- [1] Bernardo, J. J., Mohamed, Z. *The measurement and use of operational flexibility in the loading of flexible manufacturing systems*. European Journal of Operational Research, 1992, 60, 144–155.
- [2] Gupta, Y. P., Somers, T. M. *The measurement of manufacturing flexibility*. European Journal of Operational Research, 1992, 60, 166–182.
- [3] Duclos, L. K., Vokurka, R. J., Lummus, R. R. *A conceptual model of supply chain flexibility*. Industrial Management & Data Systems, 2003, 103, 446–456.
- [4] Lummus, R. R., Duclos, L. K., & Vokurka, R. J. *Supply chain flexibility: Building a new model*. Global Journal of Flexible Systems Management, 2003, 4(4), 1–13
- [5] Tachizawa, E. M., Thomsen, C. G. *Drivers and sources of supply flexibility: An exploratory study*. International Journal of Operations & Production Management, 2007, 27, 1115–1136.
- [6] Tachizawa, E. M., Gimenez, C. *Supply flexibility strategies in Spanish firms: Results from a survey*. International Journal of Production Economics, 2010, 124, 214–224.
- [7] Christopher, M. *Logistics and Supply Chain Management*. FT Prentice Hall, Pearson Education, 2005.
- [8] Alfredsson, P., Verrijdt, J. *Modeling emergency supply flexibility in a two-echelon inventory system*. Management Science, 1999, 45, 1416–1431.
- [9] Ndubisi, N. O., Jantan, M., Hing, L. C., Ayub, M. S. *Supplier selection and management strategies and manufacturing flexibility*. Journal of Enterprise Information Management, 2005, 18, 330–349.
- [10] Duclos, L. K., Vokurka, R. J., & Lummus, R. R. *A conceptual model of supply chain flexibility*. Industrial Management & Data Systems, 2003, 103, 446–456.
- [11] Koste, L. L., Malhotra, M. K. *A theoretical framework for analyzing the dimensions of manufacturing flexibility*. Journal of Operations Management, 1999, 18, 75–93.