

# A Lean ellátási láncok jellemzőinek bemutatása

## Characteristics of Lean Supply Chains

### Caracteristicile rețelei de aprovizionare-distributie Lean

Dr. KOVÁCS György

egyetemi docens, Miskolci Egyetem, Logisztikai Intézet,  
3515 Miskolc-Egyetemváros  
tel: 36/46 565-111, fax: 36/46 563-399, e-mail: altkovac@uni-miskolc.hu

#### ABSTRACT

Globalisation, increasing competition, more and more complex products requires new technologies, methods and processes. The complexity of final products and new customer requirements requires efficient operation of supply chains (SC). Optimisation of supply chains results new models, concepts of value chains. This study shows the Lean Manufacturing Philosophy applied by the members of the Lean Supply Chains.

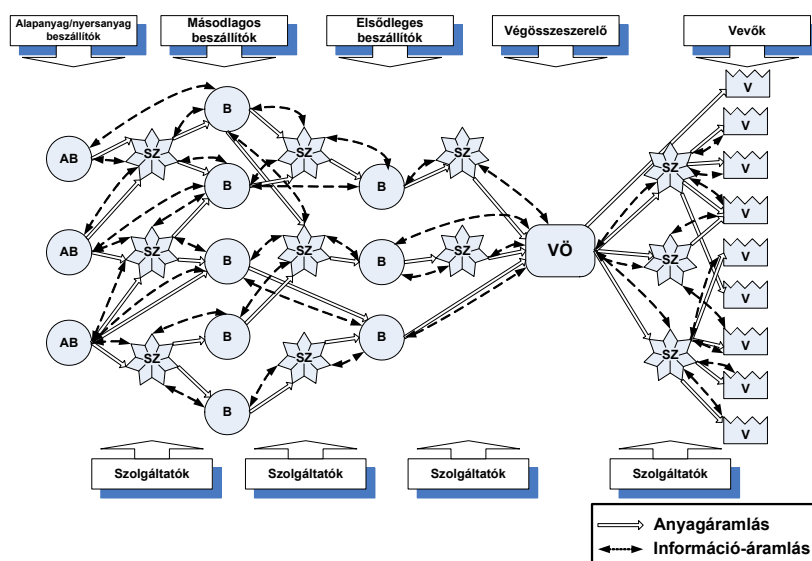
#### ÖSSZEFOGLALÓ

A globalizációnak, az egyre inkább növekvő piaci versenynek, az egyre komplexebb termékeknek, az egyre rövidebb életciklusú termékeknek, valamint az egyre gyakrabban változó vevői igényeknek köszönhetően új gyártási technológiák és üzleti folyamatok alkalmazása válik szükségessé. A vállalatok versenyképességének megőrzése érdekében új ellátási lánc koncepciókat vezetnek be. A dolgozat a Lean ellátási láncok szereplői által alkalmazott Lean Termelési Filozófiát mutatja be részletesen.

**Kulcsszavak:** Ellátási lánc, Lean ellátási lánc, értékteremtő folyamatok, veszteségek

#### 1. ELLÁTÁSI LÁNC, ELLÁTÁSI LÁNC STRATÉGIÁK

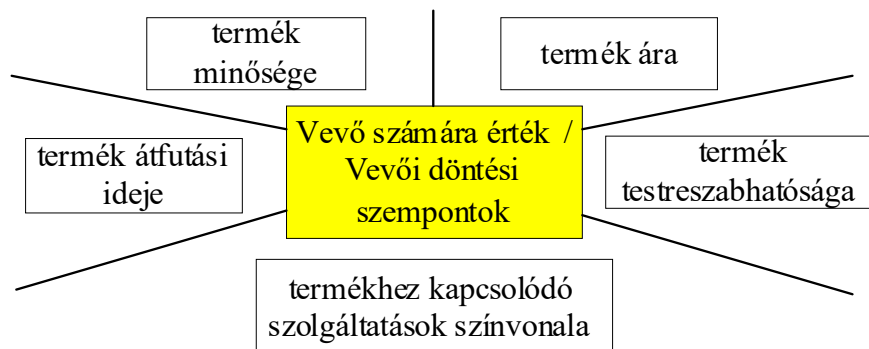
Az ellátási lánc beszállítók, termelő vállalatok, szolgáltatók és vevők hálózata, amelyek között több irányú anyag- és információáramlás valósul meg (1. ábra). Az ellátási lánc tulajdonképpen üzleti partnerek hálózatszerű együttműködése egy közös cél érdekében, ami nem más mint a vevői igények maximális kielégítése.



1. ábra  
Ellátási lánc hálózata

A gyorsan változó piaci környezetnek és a globális versenynek köszönhetően az ellátási láncok egyre komplexebb hálózatokká válnak. Az egyes láncok versenyképessége a partnerek kompetenciáinak minél jobb kihasználásából és szinergiájából adódik.

A globális piacon azonban az ellátási láncok is versenyeznek egymással a vevők igényeinek minél magasabb színvonalú kielégítése érdekében. A vevők a késztermékek megvásárlásával egyben a terméket előállító ellátási láncok közül is választanak számos szempont alapján. A legfőbb döntési szempont a termék költsége, átfutási ideje, minősége, testreszabhatósága, valamint a termékhez kapcsolódó szolgáltatások színvonala (2. ábra).



2. ábra  
Vevői döntések szempontjai

Az ellátási láncok típusainak, működési stratégiáinak bemutatásával és elemzésével, az ellátási lánc menedzsmenttel, valamint a hálózatok optimalizálásával nagy számú szakirodalom foglalkozik [1, 2]. Működési stratégiáját tekintve manapság háromféle új ellátási lánc koncepció válik egyre elterjedtebbé, az egyik a karcsú a másik az agilis paradigma, illetve ezek kombinációja. A dolgozat első részében az egyes ellátási lánc koncepciókat mutatom be számos szakirodalom elemzése alapján, többek között a [3, 4].

### 1.1. Lean/Karcsú ellátási lánc (Lean Supply Chain)

A Lean ellátási lánc alkalmazásának elsődleges célja a veszteségek csökkentése a teljes ellátási láncban, vagyis a nem értékteremtő folyamatok kiküszöbölése, továbbá a folyamatok állandó tökéletesítése és javítása. Ezen célkitűzések eléréséhez számos Lean eszköz áll rendelkezésre, mint például a várakozási idők csökkentése, az átállási idők csökkentése, stb. Így a hagyományos ellátási láncokhoz képest kisebb volumenű egyedibb, gazdaságosabb és rugalmasabb gyártás valósítható meg.

Ezen stratégia jellemzője, hogy főként a relatív hosszú élettartamú (1-2 évnél hosszabb) termékek előállításánál alkalmazható, a lánc szereplői hagyományos hálózatszerűen működő szervezeti formában működnek [3]. A beszállítói kör kiválasztásánál az alacsony ár és a magas szolgáltatási színvonal a meghatározó. További fő jellemzője a gyors forgású és minimális nagyságú készletek tartása a teljes láncban, valamint a lánc egyes szereplőinek hatékony működése.

### 1.2. Agilis ellátási lánc (Agile Supply Chain)

Az agilitás („mozgékonyosság”) a késztermék-előállító vállalat és a vevői piac közötti kapcsolatra vonatkozik, vagyis hogy a vevői igények változására mennyire rugalmasan tud válaszolni az ellátási lánc. Az agilis ellátási lánc versenyképességét és profitját a lánc piaci kihívásokra való minél gyorsabb reagálási képessége jelenti.

A lánc sikerének kulcsa a vevői követelmények megértése és minél magasabb színvonalon való kielégítése, valamint a piaci igények várható változásához való alkalmazkodási képesség javítása. A gyártott termékek egyre inkább a vevői igényekre testreszabottak, vagyis egyre egyedibbek, mely egyedi termékeket egyre kisebb darabszámban, egyre rövidebb átfutási idővel és egyre kisebb költséggel kell gyártani.

Ezen stratégia jellemzője, hogy a rövid életciklusú (maximum 1 év) innovatív termékek előállításánál alkalmazzák, valamint a lánc szereplői az együttműködés dinamikus formájában, a virtuális vállalati hálózatok keretében működnek [3]. A beszállítói kör kiválasztásánál a rugalmasság, a gyorsaság és a magas szolgáltatási színvonal a meghatározó szempont.

### 1.3. Hibrid ellátási lánc (Leagible Supply Chain)

A hibrid ellátási lánc a karcsú és az agilis ellátási láncok kombinációja, mely ötvözi a karcsú és az agilis paradigmák előnyeit. Ez a stratégia jellemzően a „rendelésre összeszerelt” termékek gyártása esetén alkalmazott, ahol a vevői előrejelzések már viszonylag pontosak, és innovatív alkatrészek alkalmazásával a késztermékek egységisége és színvonala növelhető. A stratégia egy széles, testreszabott késztermék portfólió megvalósítását teszi lehetővé.

Ezen stratégia jellemzője, hogy a lánc termelő vállalatai a gyártás során a Lean technikákat alkalmazzák, a vállalatok együttműködése során kihasználják a stratégiai együttműködés előnyeit a dinamikus változó vevői igények követése érdekében. A beszállítói kör kiválasztásánál az alacsony költség és a magas minőség a meghatározó, emellett a rugalmasság és a gyorsaság is fő szempont. További fő jellemzője – az előző stratégiákhoz hasonlóan – a minimális készletek tartása a teljes láncban, a lánc egyes szereplőinek hatékony működése, valamint a minimális átfutási idők.

## 2. A LEAN TERMELÉSI FILOZÓFIA

A Lean termelési filozófia alkalmazása egy kiváló eszköz ahhoz, hogy a vállalatok javítani tudják piaci pozíciójukat. A filozófiát manapság számos szektorban alkalmazzák, pl. az autóiparban, az elektronikai iparban, hivatalokban, egészségügyben, stb.

A fókuszban a tevékenységek költségeinek csökkentése áll, a nem értékteremtő tevékenységek részarányának csökkentése, illetve kiküszöbölése révén [5-7].

A filozófia a Toyota Termelési Rendszerből (Toyota Production System – TPS) ered.

A Lean termelési rendszer alkalmazásának fő célja a minőség javítása, a veszteségek csökkentése és a költségek optimalizálása a termelési folyamatokban a versenyképesség javítása érdekében. A Lean alapú termelés központjában az értékteremtő folyamat megteremtése, illetve a teljes rendszer vagy folyamat hatékonysága áll. A fő cél a folyamatos termékáramlás kialakítása, valamint az értékteremtő tevékenységek részarányának növelése.

A Lean Termelési Rendszerben rejlő lehetőségeket, előnyöket az alábbi KPI (Key Process Indicator - Kulcsfolyamat jellemző) mutatók javulásával szokták kifejezni: átfutási idő csökkenése, gép átállási idők csökkenése, készletek csökkenése, szabad gyártófelület növekedése, termékminőség javulása, a termelő berendezések általános hatékonyságának javulása, termelékenység növekedése.

*A Lean alapú termelés előnyei:*

- rövid átfutási idők,
- a fenntartott készletek mennyisége és költsége minimálisan tartható,
- a folyamatok időbeli kiegyensúlyozottsága, szűk keresztmetszetek feloldása,
- a vevői ütem szerinti gyártás,
- a folyamatos fejlesztés/fejlődés iránti elkötelezettség, azonnali problémafeltárás és megoldás,
- a gép átállási idők csökkenthetők,
- gyártófelület szabadítható fel az értékteremtő tevékenységek végzésére,
- a selejtes darabok száma csökken,
- a termelési folyamatokban a termékek várakozási ideje csökken,
- a felesleges anyagmozgatás megszűnése,
- rendezettebb, hatékonyabb munkakörnyezet kialakítása,
- a munkaerő jobb kihasználtsága,
- a termékminőség javul,
- a termelő berendezések általános hatékonysága javul,
- a termelékenység nő,
- javuló kommunikáció, munkahelyi légkör.

## 3. A LEAN ALAPPILLÉREI ÉS A JELLEGZETES VESZTESÉGTÍPUSOK

A Lean filozófia nem csupán egy termelési rendszer, hanem a vállalati kultúra alapját is képezi, mely egy hosszú távú elkötelezettség a vállalat vezetősége és valamennyi dolgozója részéről. A Lean Termelési Rendszer alap gondolatait először James P. Womack és Daniel T. Jones írta le, akik a Lean filozófiának az öt alappilléret az alábbiak szerint fogalmazták meg [5-11]:

- Meg kell határozni azokat az értékeket, melyek értéket képviselnek a vevő számára. – *Érték*
- Definiálni kell a folyamat lépéseit. – *Értékfolyamat*
- Úgy kell kialakítani a termék előállításához szükséges teljes folyamatot, hogy (lehetőleg) csak értékteremtő tevékenységek valósuljanak meg. – *Áramlás*
- Húzó logisztika használata minden lépésnél, ahol a folyamatos gyártás megvalósítható. – *Húzó elv*
- Folyamatos tökéletesítés a vevői igények változásainak figyelembevételével. – *Tökéletesítés*

Ennek az öt lépésnek az a célja, hogy végül a vállalat kiváló minőségben, alacsony áron, költséghatékonyan, rövid átfutási idővel, magas szintű biztonsággal és kiváló szervezeti kultúrában gyártson.

A termelés folyamatát – a megrendeléstől kezdve egészen a kiszállításig – meg kell vizsgálni annak fényében, hogy mely műveletek építenek értéket a termékbe.

Az értékteremtés szempontjából a tevékenységek az alábbi három kategóriába sorolhatók:

- *értékteremtő tevékenység* (pl. megmunkálás, összeszerelés, ...),
- *szükséges, bár értéket nem teremtő tevékenység* (pl. szerszámcsere, szükséges anyagmozgatás, ...),
- *veszteséget termelő tevékenység* (pl. túltermelés, fölösleges készletek fenntartása, ...).

Értékteremtő műveletnek nevezzük azokat a tevékenységeket, amelyek értéket képviselnek a vevő számára, és ezért hajlandó is fizetni.

Nem értékteremtő tevékenységek a veszteségek, melyeknek három fő kategóriája van:

- Muda – a szöszszerinti veszteség (minden olyan műveletet magában foglal, amely konkrét veszteséget termel, 7 fő típusa van),
- Muri – túlterhelés,
- Mura – egyenetlenség.

A Taiichi Ohno által leírt 7 veszteség és azok magyarázata a következő [11]:

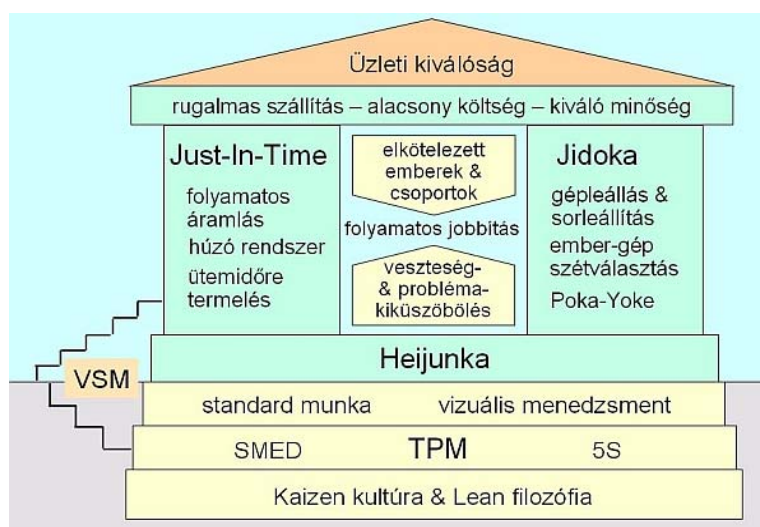
- Túltermelés és korai termelés – a vevői igényekhez képest többet termelünk, vagy hamarabb állítjuk elő a megrendelt termékeket.
- Várakozási idő – nem végzünk értékteremtő műveletet, várakozunk alapanyagra, információra, előző vagy következő műveletre.
- Szállítás – többszöri anyagkezelés, szükségtelen anyagmozgatás.
- Készletek – felesleges nyersanyagok, gyártásközi készletek (WIP – work in process) és késztermékek.
- Mozgás – felesleges mozgások értékteremtés nélkül.
- Túlzott megmunkálás – ami nem ad többletértéket a termékhez.
- Selejtes termékek gyártása, vagy selejtek javítása.
- + Minden gyártásban további egyedi veszteségek fordulhatnak elő, például:
  - kiaknázatlan emberi kreativitás,
  - nem megfelelő eszközök, rendszerek,
  - elpazarolt energia, víz, szennyezés.

Ha megfigyeljük egy tipikus termelési értékáram teljes folyamatát (Értékáram Térkép – Value Stream Map), több mint 90 százalékban nem értékteremtő műveleteket végzünk benne. Értékáram fogalmán értünk minden olyan műveletet, amelyet elvégzünk az alapanyagokon annak érdekében, hogy félkész termék, majd késztermék legyen belőlük, egészen a kiszállításig. A veszteségek valamennyi vállalatnál jelen vannak, a fő feladat a veszteségek beazonosítása, kezelése és minimalizálása a versenyképesség fokozása érdekében.

#### 4. A LEAN TERMELÉSI FILOZÓFIA FŐBB ESZKÖZEI ÉS TECHNIKÁI

A Lean termelési filozófia főbb eszközei és technikái a következők: Értékáram Térkép – Value Stream Map; JIT, One-piece flow; Takt-time analízis; Heijunka; Single Minute Exchange of Dies (SMED); Jidoka; Húzó rendszer; Kanban; Kaizen; Szabványosított folyamatok; 5S; TPM; 6σ; Cellarendszerű gyártás; Nulla hibával történő gyártás-ZD, Vizuális menedzsment, Folyamatszabályozás; Poke-yoke; stb.

A fent felsorolt valamennyi Lean eszköz és technika a gyártási folyamatok tökéletesítésére szolgál, a vállalati költségek csökkentésére és a hatékonyság növelésére. Bár a Lean messze több mint módszerek gyűjteménye, az alábbi 3. ábra bemutatja a legfontosabb eszközöket (a Lean ház építőelemeit) és ezek egymásra épülésének logikáját.



3. ábra  
*A Lean ház építőelemei*  
 (forrás: [www.hpcconsulting.hu](http://www.hpcconsulting.hu))

A Lean termelési filozófia és a Lean vállalat azt jelenti, hogy a fókuszban a vevő igénye szerinti termék veszteségmentes gyártása van, a vevő által elvárt ütemben.

A Lean Ellátási Láncok esetében törekedni kell arra, hogy az ellátási lánc valamennyi eleme alkalmazza a Lean termelési filozófiát, így a teljes ellátási láncban biztosítható a veszteségmentes folyamatok kialakítása, vagyis a Lean filozófia által kínált célok megvalósítása.

## KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 691942". „A kutatómunka a Miskolci Egyetem stratégiai kutatási területén működő Mechatronikai és Logisztikai Kiválósági Központ keretében valósult meg.”

## IRODALOM

- [1] S. Liu, L. G. Papageorgiou: Multiobjective optimisation of production, distribution and capacity planning of global supply chains in the process industry, *Omega* 41 (2013), pp. 369-382.
- [2] Á. Gubán, R. Kása: Service Logistics: Logistification of service processes, *Advanced Logistic Systems: Theory and Practice* 7:(1), (2013), pp. 43-50.
- [3] M. A. Vonderembse et al.: Designing supply chains: Towards theory development, *International Journal of Production Economics* 100, (2006), pp. 223–238.
- [4] J. B. Naylor, M. M. Naim, D. Berry: Leagility: Integrating the lean and agile manufacturing paradigms in the total supply chain. *International Journal of Production Economics* 62, (1999), pp. 107–118.
- [5] A. A. Fawaz, R. Jayant: Analyzing the benefits of lean manufacturing and value stream mapping via simulation: A process sector case study, *International Journal of Production Economics* (2007), pp. 223-236.
- [6] R. R. Fullerton, C. S. McWatters, C. Fawson: An examination of the relationships between JIT and financial performance, *Journal of Operations Management* 21 (4), (2003), pp. 383-404.
- [7] Holweg, M.: The genealogy of lean production, *Journal of Operations Management*, 25 (2), (2007), pp. 420-437.
- [8] M. C. Kocakülâh, J. F. Brown: Lean manufacturing principles and its application in plastics manufacturing, <http://www.decisionsciences.org/org/Proceedings/DSI2008/docs/142-5045.pdf>
- [9] J. P. Womack, D. T. Jones: *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*. New York: Simon & Schuster, (1996)
- [10] J. P. Womack, D. T. Jones, D. Roos: *The Machine that Changed the World: The Story of Lean Production*, New York: Harper Collins Publishers, (1990)
- [11] O. Taiichi: *Toyota Production System. Beyond large-scale production*, Portland, OR: Productivity Press, (1988)