

# Az új ellátási lánc koncepciók gazdasági hatásai - a rugalmasság, mint sikertényező

**Dr. Kovács György**

egyetemi docens

Miskolci Egyetem, GÉIK, Logisztikai Intézet

**Varga Zoltán**

PhD hallgató

Miskolci Egyetem, GÉIK, Logisztikai Intézet

## Absztrakt

Napjainkban a növekvő globális verseny, az egyre egyedibb és gyorsan változó vevői igények következtében jelentős változások következtek be a gyártási szektorban és az ellátási láncok kialakításánál is. Az eltérő vevői igények következtében egyre összetettebb és egyedibb, magasabb minőségű, testreszabható és rövidebb életciklusú késztermékek gyártására van szükség, amely innovatív és rugalmas gyártási technológiákat igényel. Az alkalmazott gyártási koncepciók meghatározzák az ellátási láncok jellemzőit. Így a különböző jellegű vevői igények kielégítésére három új ellátási lánc koncepció jött létre: 1.) a Lean, 2.) az Agilis és 3.) a Hibrid ellátási láncok. A különböző ellátási lánc koncepciók pedig eltérő gyártási rendszereket alkalmaznak. A cikkben bemutatásra és összehasonlításra kerülnek a Push és a Pull termelési filozófiák, az új típusú ellátási lánc koncepciók, valamint a láncokhoz kapcsolódó gyártási rendszerek is. Ezen gyártási rendszereknek 3 típusa van: 1.) a dedikált gyártási rendszer, 2.) a rugalmas gyártási rendszer és 3.) az újrakonfigurálható gyártási rendszer. Továbbá elemezzük a változó vevői és piaci igényekhez való rugalmas alkalmazkodási képesség tartalmát, amely az ellátási láncok és azok tagvállalatainak is a kulcs-sikertényezője.

## Keywords:

Ellátási lánc koncepciók, gyártási rendszer, rugalmasság

## 1. Globális tendenciák a gyártási szektorban és az ellátási láncok kialakításánál

A globalizáció, a gyorsan változó gazdasági környezet, a növekvő piaci verseny, az egyre nagyobb méretű ellátási láncok és a gyorsan változó vevői igények következtében a termelő és a szolgáltató vállalatok egyre nagyobb hangsúlyt fektetnek hatékonyságuk növelésére, költségeik csökkentésére és tevékenységeik optimalizálására versenyképességük megőrzése és növelése érdekében [1].

A fent említett változások következtében a gyártási szektorban is jelentős változások következtek be. A gyártási filozófiák pedig alapvetően meghatározzák a globális ellátási láncok kialakítását és jellemzőit [2-4]. Ezen változások közül a legfontosabbak a következők:

- A vevők igényei egyre egyedibbé váltak, magas minőségű, testreszabható és kedvező költségű késztermékeket igényelnek.
- A globális piaci versenynek, valamint az egyre gyorsan

köszönhetően a „Nyomó” („Push” – „készletre gyártás”) termelési filozófiát felváltotta a sokkal gazdaságosabb és hatékonyabb „Húzó” („Pull” – „vevői rendelésre gyártás”) termelési filozófia. A „Pull elvű” gyártás előnye, hogy a termelés csak akkor kezdődik el, amikor a konkrét vevői igények részletes késztermék-specifikációval megjelennek, így nem keletkeznek eladhatatlan készletek. Napjainkban pedig már az Ipar 4.0 koncepció elemei is bevezetésre kerültek számos vállalatnál.

- A termelési filozófiák hatással vannak az ellátási láncok kialakítására is. A fenti változások eredményeként az értékkeremtő láncok globalizálódtak, a globális ellátási láncok egyre nagyobb méretű és egyre komplexebb hálózatokká váltak, a vállalatok közötti együttműködés dinamizálódott.
- A globális ellátási láncok versenyképességének feltétele a vevői követelmények megértése, és minél magasabb színvonalon való kielégítése, valamint a piaci igények várható változásához való alkalmazkodási képesség javítása. Az ellátási láncok kialakí-

tásánál fontos szemponttá válik a minél kisebb számú, azonban stratégiai partnerekből álló beszállítói hálózat kialakítása.

- Az egyes láncok versenyképessége a partnerek kompetenciáinak minél jobb kihasználásából és szinergiájából adódik. A globális piacon azonban az ellátási láncok is versenyeznek egymással a vevői igények 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 szempontok a következők: a termék költsége, átfutási ideje, minősége, testreszabhatósága, valamint a termékhez kapcsolódó szolgáltatások színvonala.
- Nem csak az egyes ellátási lánc tagvállalatainál, hanem a teljes globális ellátási láncban is csökkenteni kell a készleteket, mivel ez költségmegtakarítást eredményez.
- Az ellátási láncok és azok vállalatai versenyképességének megőrzése érdekében – a hagyományos ellátási láncok mellett – új típusú ellátási lánc koncepciók kerültek bevezetésre a különböző jellegű vevői igények kielégítésére: 1.) a Lean (Karcusú), 2.) az Agilis (Agile) és ezek kombinációja a 3.) Hibrid (Leagile) ellátási láncok.
- A vállalatok között új szervezeti és együttműködési formák alakultak ki. A hagyományos és a Lean ellátási láncokkal ellentétben az Agilis ellátási lánc

tagjai az együttműködés dinamikus formájában, a Virtuális Vállalat (VV), mint speciális ellátási lánc hálózat keretében működnek együtt.

- A gyártásban az erőforrások (gépek, eszközök, emberek, nyersanyagok, energia, stb.) korlátozottak. Azonban a népesség és a lakossági fogyasztás is folyamatosan nő, továbbá a környezetkárosítás is globális problémává vált. Ezért az erőforrások felhasználásának jelenlegi gyakorlata nem fenntartható.
- A gyártó vállalatoknak költséghatékony és magas minőségű termékeket kell gyártaniuk, amely csak az erőforrások maximális kihasználásával és minimalizált gyártási költséggel valósítható meg.
- A gyártó rendszereknek egyre komplexebbeknek és rugalmasabbaknak kell lenniük azért, hogy eredményesen tudjanak reagálni az egyre gyorsabban változó vevői igényekre és gazdasági környezetre.
- Napjainkra a környezetszennyezés és a fenntarthatóság is globális problémává vált. Ezért a vállalatoknak nem csak a költséghatékony és profitábilis működésüket, hanem egyúttal a környezetbarát és hosszútávon fenntartható gyártási rendszert is biztosítaniuk kell.
- A termelő vállalatoknak – a fenti okok miatt – egyrészt nagy hangsúlyt kell fektetni hatékonyságuk javítására, költségeik csökkentésére, energia- és anyaghatékony késztermékek előállítására versenyképességük megőrzése érdekében.
- Másrészt a vállalatoknak a megújuló erőforrások

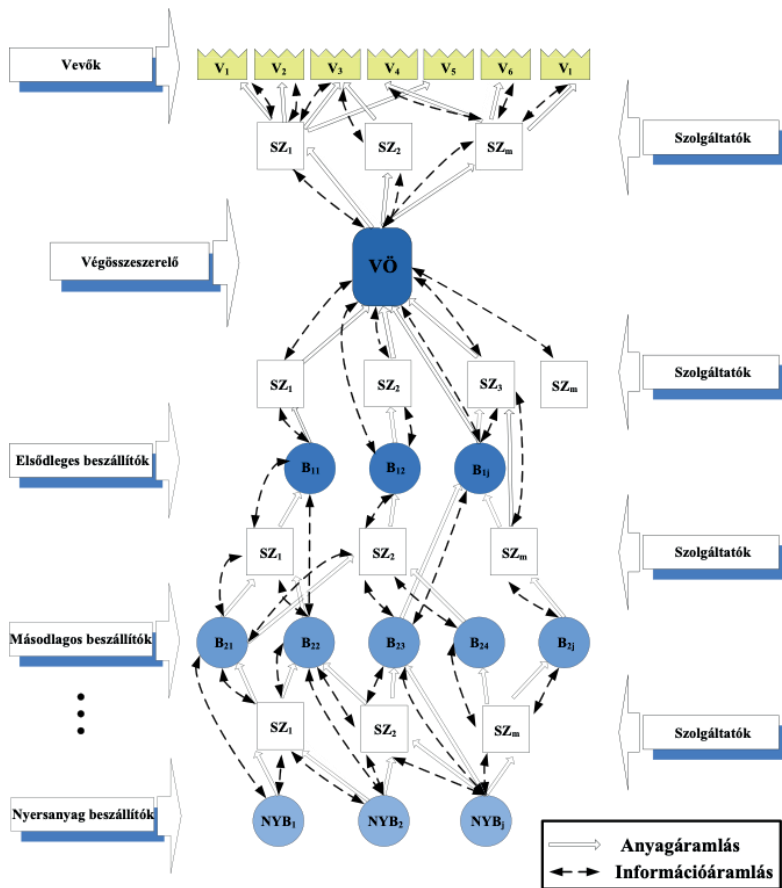
### PUSH FILOZÓFIA

- ▶ Nagy készletek halmozódnak fel.
- ▶ A készletek költsége jelentős.
- ▶ Hosszú a teljes átfutási idő.
- ▶ A veszteségek rejtve maradnak a nagy készletek miatt.
- ▶ A veszteség helyek nem beazonosíthatók.
- ▶ Nincs motiváció a javításra, fejlődésre.
- ▶ Szériaváltásnál nagy műveletközi készletek vannak, amik kezelése is jelentős költséget és időt igényel.
- ▶ A termeléshez és egyéb tevékenységekhez nagyobb alapterület szükséges.
- ▶ Az erőforrások kihasználtsága alacsony.
- ▶ A gyártási folyamat nem működtethető költséghatékonyan.

### PULL FILOZÓFIA

- ▶ Kisebbs készletek halmozódnak fel.
- ▶ A készletek költsége minimalizálható.
- ▶ Rövid a teljes átfutási idő.
- ▶ A folyamatokban a veszteségek könnyen fellelhetők a kisebb készleteknek köszönhetően.
- ▶ Motiváció van a javításra és a fejlődésre, mivel a változtatások hatása azonnal tapasztalható.
- ▶ A szériaváltás gyorsan megvalósítható.
- ▶ A termeléshez és egyéb tevékenységekhez kisebb alapterület szükséges.
- ▶ Az erőforrások kihasználtsága kedvezőbb.
- ▶ Produktív és költséghatékony termelés valósítható meg.

**1. táblázat. A Push és a Pull filozófiák jellemzőinek összehasonlítása**  
**Forrás: [saját]**



**1. ábra. A globális ellátási lánc tagvállalatai. Forrás: [saját]**

egyre nagyobb mértékű felhasználásával, innovatív, környezetbarát technológiák és hatékonyságjavító módszerek alkalmazásával, valamint a globális ellátási láncok optimális és fenntartható működtetésével biztosítani kell a fenntartható gyártást is.

## 2. A termelési filozófiákban bekövetkezett változások

A vevői igények alapvetően meghatározzák az alkalmazott termelési filozófiát, amelyek pedig az ellátási láncok kialakítására vannak hatással.

A gyorsan változó piaci környezetnek, a globalizációnak és az egyre gyorsabban változó vevői igényeknek köszönhetően új termelési filozófiák alkalmazása vált szükségessé. A hagyományos tömegtermelést, a „Nyomó” („Push”-„készletre gyártás”) elvű termelési filozófiát felváltotta a sokkal gazdaságosabb „Húzó” („Pull”-„vevői rendelésre gyártás”) elvű termelési filozófia [1].

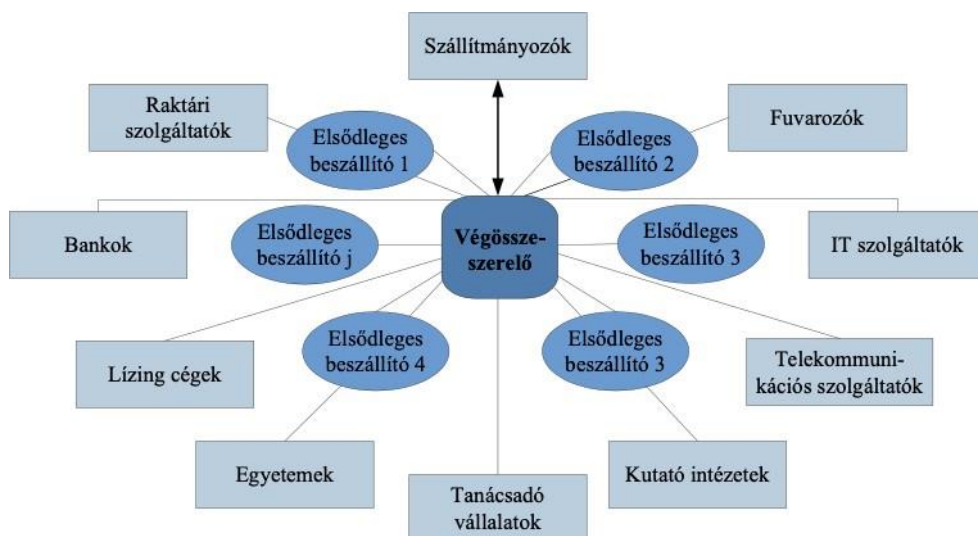
### 2.1 A Push filozófia jellemzői és gazdasági hatásai

A Push filozófia esetén prognosztizált adatok (nem va-

lós vevői igények) alapján történik a gyártás tervezése, így a gyártás eredményeként nagy és sokszor eladhatatlan készletek, veszteségek keletkeznek.

Sok termék esetén a jövőbeni vevői igények pontosan nem határozhatók meg, így a termelés tervezése csak a vevői előrejelzésekre alapozható. Ilyen esetekben az előrejelzett megrendelések és a prognosztizált adatok alapján értékesítési terv készül. Az értékesítési előrejelzések alapján – figyelembe véve a meglévő készleteket – megrendelésre kerül a termeléshez szükséges nyersanyag, alapanyag és alkatrész. Az alapanyag beérkezésétől függően – figyelembe véve az értékesítési tervet – történik meg az alkatrészgyártás. A vásárolt alkatrészek beérkezésétől, illetve a legyártott alkatrészek elkészülésétől függően pedig sor kerül a végösszeszerelésre. A szerelést követően a késztermék a készáru-raktárba kerül, onnan pedig az értékesítési helyekre szállítják ki a termékeket, ahol a vevők megvásárolhatják azokat.

Alapvetően tehát az alapanyag- és alkatrészkészletek alulról nyomják fölfelé a termelési folyamatot. Ezen filozófia alapján történik – többek között – napjainkban is az élelmiszerek többségének gyártása, valamint a kisértékű kereskedelmi és ipari termékek (pl. vasaló, hajszárító, DVD, stb.) előállítás is.



**2. ábra. Az ellátási lánc lehetséges szolgáltató tagvállalatai Forrás: [saját]**

## 2 A Pull filozófia jellemzői és gazdasági hatásai

A Pull elvű gyártás esetén a termelés csak akkor kezdődik el, amikor a konkrét vevői igény részletes késztermék-specifikációval megjelenik. Csak ekkor indulnak el a tényleges gyártási vagy beszerzési folyamatok. Ez azt jelenti, hogy a termelési tevékenységek beindítását (beszállítás, gyártás) mindig a jelentkező konkrét vevői igény váltja ki, a vevő mintegy „húzza” maga után az előtte lévő folyamatot. Így ez a termelési koncepció sokkal hatékonyabb és gazdaságosabb, mint a Push elvű gyártás.

Ezen filozófia alapján történik jellemzően a nagyértékű vagy az egyedi termékek gyártása (pl. a nagyértékű elektronikai termékek, személygépkocsi, hajó, stb.).

## 3. Az új típusú ellátási lánc koncepciók és gazdasági hatásai

### 3.1 A globális ellátási láncok általános jellemzői

Az ellátási lánc a lánc tagjainak (a termelő vállalatok: a végösszeszerelő és a beszállítók; a szolgáltatók és a vevők) hálózata, továbbá különböző alapanyagokból késztermékek előállításának és ezen késztermékeknek a vevőkhöz való eljuttatásának a folyamata. Az ellátási láncban folyamatos anyag- és információáramlás valósul meg, a tagok értékteremtő tevékenységeket folytatnak versenyképességük növelése és a maximális vevői elégedettség elérése érdekében.

A globális ellátási lánc olyan lánc, amelynek tagja különböző országok területén található.

Az ellátási lánc menedzsment feladata az ellátási lánc elemeinek integrálása annak érdekében, hogy minimalizálja a teljes ellátási lánc, mint rendszer teljes költségét az elvárt gyártási és szolgáltatási színvonal fenntartása mellett.

A globális ellátási lánc tagjai (1. ábra):

1. a gyártó vállalatok:
  - a. a végösszeszerelő és
  - b. a beszállítók (elsődleges, másodlagos, stb.),
2. a szolgáltatók:
  - a. a szállítványozók, a fuvarozók;
  - b. a bérraktározók;
  - c. az IT szolgáltatók, a telekommunikációs szolgáltatók;
  - d. a K+F szolgáltatók (tanácsadók, kutató intézetek, egyetemek) és
  - e. a pénzügyi szolgáltatók (bankok, lízing cégek, stb.) (2. ábra).

### 3.2 Az új típusú ellátási láncok gazdasági jellemzői

A logisztika legfőbb feladata a maximális vevői elégedettség elérése. Napjainkban a vevői igények egyre gyorsabban változnak, és egyre egyedibbnek lesznek. A különböző típusú ellátási láncok más-más jellegű vevői igényeket elégítenek ki [5-6].

Az ellátási láncok és azok vállalatai versenyképességének megőrzése érdekében új ellátási lánc koncepciók kerültek bevezetésre [7, 8]: 1.) a Lean, 2.) az Agilis, illetve ezek kombinációja a 3.) Hibrid ellátási láncok.

#### 1.) A LEAN ELLÁTÁSI LÁNC (Lean Supply Chain)

A Lean vagy Karcsú ellátási lánc alkalmazásának el-



	Lean Ellátási Lánc	Agilis Ellátási Lánc	Hibrid Ellátási Lánc
<b>Célja:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Veszteségek és a nem értékteremtő tevékenységek kiküszöbölése.</li> <li>Költségek csökkentése.</li> <li>A folyamatok állandó javítása.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rugalmas és gyors alkalmazkodás a változó vevői és piaci igényekhez.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>A gyártás során a Lean filozófiát alkalmazza.</li> <li>Azonban a lánc tagjai Virtuális Vállalat keretében működnek együtt.</li> </ul>
<b>Késztermékek jellemzői:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>általános használati termékek</li> <li>kis termékválaszték nagy volumenben</li> <li>viszonylag hosszú termék-életciklus (több, mint 1-2 év)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>innovatív, egyedi vagy szezonális termékek (informatikai, elektronikai, divatcikkek)</li> <li>nagyobb termék-variáció kis volumenben</li> <li>rövid termék-élet-ciklus (max. 1 év)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>innovatív, még egyedibb termékek</li> <li>még testreszabottabb termék-portfólió kis volumenben</li> <li>rövid termék-életciklus (max. 1 év)</li> </ul>
<b>A tagok együttműködési formája:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>hagyományos hálózati szervezeti formában</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Virtuális Vállalat keretében</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Virtuális Vállalat keretében</li> </ul>
<b>Vevői igények:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>előrejelezhető</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>változékony</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>változékony, nem előrejelezhető</li> </ul>
<b>Vevői kereslet fő szempontja:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>alacsony költség</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rövid átfutási idő</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>magas szolgáltatási színvonal</li> </ul>
<b>Profit:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>alacsony</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>magas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>közepes</li> </ul>
<b>Fő költség:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>anyagáramlási költség</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>marketing költség</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>anyagáramlási és marketing költség</li> </ul>
<b>Veszteségek kiküszöbölése</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>elengedhetetlen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ajánlott</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>tetszőleges</li> </ul>
<b>Gyors alkalmazkodás</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ajánlott</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>elengedhetetlen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>elengedhetetlen</li> </ul>

## 2. táblázat. Lean, Agilis és Hibrid ellátási láncok összehasonlítása Forrás: [saját]

sődleges célja a veszteségek csökkentése az egyes tagvállalatoknál és a teljes ellátási láncban, vagyis a nem értékteremtő folyamatok kiküszöbölése, továbbá a folyamatok állandó javítása és optimalítása. A Lean ellátási lánc szereplőinek többsége a Lean termelési filozófiát alkalmazza.

- A Lean ellátási láncok alkalmazásával a hagyományos ellátási láncokhoz képest kisebb volumenű, egyedibb, gazdaságosabb gyártás valósítható meg.
- Ezen stratégia jellemzője, hogy főként a relatív hosszú élettartamú (1-2 évnél hosszabb) termékek előállításánál alkalmazható.
- A lánc szereplői – ellentétben az Agilis ellátási láncal – hagyományos hálózatszerűen működő szervezeti formában – nem Virtuális Vállalatként – működnek együtt. Jelenleg a vállalatok egyre nagyobb része használja ezt a gyártási koncepciót.

### 2.) AZ 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 rugal-

masan tud válaszolni az ellátási lánc. Az Agilis ellátási lánc versenyképességét és profitját a lánc piaci kihívásokra való minél gyorsabb reagálási képessége jelenti.

- 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 jellemzően a rövid életciklusú (maximum 1 év) innovatív termékek előállításánál alkalmazzák.
- A hagyományos és a Lean ellátási láncokhoz képest az Agilis ellátási lánc szereplői az együttműködés dinamikus formájában, a Virtuális Vállalati (VV) hálózatok keretében működnek együtt, mely a dinamikus változó vevői igények minél gyorsabb kielégítését szolgálja. Tehát a VV az Agilis ellátási láncok jellegzetes szervezeti formája. [9, 10]
- A VV fogalmára számos definíció létezik. Ezek közül az egyik legpontosabb meghatározás a következő: a Virtuális Vállalat olyan jogilag független vállalatok rövid időintervallumra kötött ideiglenes együttműködése piaci termékek fejlesztése és

gyártása érdekében, melyben a VV tagvállalatai megosztják szaktudásukat, fő kompetenciáikat, erőforrásait az új üzleti lehetőségekre való minél gyorsabb és sikeresebb reagálás érdekében. Ugyanakkor a VV tagjai a kockázatokat és a veszteségeket is megosztják tevékenységük során. A partnerek együttműködése számítógépes hálózaton, információs és kommunikációs technológián (ICT) alapul.

### 3.) A HIBRID ELLÁTÁSI LÁNC (Hibryd/Leagile Supply Chain)

A Hibrid (Leagile) ellátási lánc a Lean és az Agilis ellátási láncok kombinációja, amely ötvözi a fent említett két koncepció előnyeit. Ugyanis ezen stratégia jellemzője, hogy a lánc termelő vállalatai a gyártás során a Lean módszereket alkalmazzák, azonban a vállalatok a dinamikus változó vevői igények kielégítése érdekében Virtuális Vállalati formában működnek együtt.

- Ez a stratégia jellemzően a „rendelésre összeszerelt” termékek gyártása esetén alkalmazott, ahol a vevői előrejelzések már viszonylag pontosak, és innovatív alkatrészek alkalmazásával a késztermékek egyedisége és színvonala növelhető.
- A Hibrid ellátási lánc alkalmazása egy széles, testreszabott késztermék-portfólió megvalósítását teszi lehetővé.

### 3 A Lean, az Agilis és a Hibrid ellátási láncok jellemzőinek összehasonlítása

A 2. táblázat a Lean, az Agilis és a Hibrid ellátási láncok jellemzőinek összehasonlítását mutatja be.

### 4. A rugalmasság, mint az ellátási láncok és a gyártórendszerek kulcsjellemzője a szakirodalomban

A rugalmasság a változó vevői igényekhez és a változó piaci körülményekhez való rugalmas alkalmazkodási képességet jelenti. A globális ellátási láncok és a gyártó vállalatok sikerének kulcsa a piaci igények változásaihoz való minél gyorsabb alkalmazkodási képesség, amely biztosítja a láncok és a vállalatok versenyképességét.

Az egyes ellátási lánc koncepciók eltérő rugalmassággal rendelkeznek. A vállalatok reagálási képessége és rugalmassága kulcsfontosságú jellemzővé vált a profitabilitásuk szempontjából. Az ellátási láncok alkalmazkodási képessége a gyorsan változó piaci igényekhez elengedhetetlen a versenyképességük fenntartásához vagy növeléséhez.

A rugalmasság/érzékenység általában úgy határozható meg, hogy a teljes ellátási lánc tagvállalatainál alkalma-

zott gyártási rendszer milyen mértékben képes alkalmazkodni a vevői igények ingadozásaihoz, mint például a gyártási volumen vagy a késztermék-variációk számának változásaihoz. A rugalmasság átalakíthatóságot és átméretezhetőséget is jelent. Ez egy olyan mérőszám, amely különféle típusú rendszerekre egyaránt alkalmazható, és azt mutatja, hogy a rendszer hogyan képes reagálni a változásokra [11, 12]. Ha egy rendszer rugalmassági mutatója nagyobb, ez azt jelenti, hogy sokkal könnyebben reagál a környezeti változásokra.

A rugalmassági feltételek tartalmára vonatkozóan a szakirodalomban különböző értelmezések találhatók. Oke például négy fő mutatót definiált, amelyek a gyártási volumen, a gyártási rendszer, a termékvariációk és a kiszállítás rugalmassági mutatói [13]. Vokurka és O’Leary-Kelly a gyártás rugalmassági paramétereinek 15 dimenzióját határozták meg [14]. Chan és szerzőtársai [12] a következő rugalmassági mutatókat fogalmazták meg: gyártási rugalmasság, stratégiai rugalmasság, erőforrás rugalmasság, koordinációs rugalmasság, termékválaszték rugalmasság és reagálási rugalmasság. Néhány szerző számos további rugalmasságot is definiált, például Naim [11] vizsgálta a szállítási rugalmasságot, Zhang [15] pedig a logisztikai rugalmasságot is, mint a vevői elégedettség egyik szintén fontos tényezőjét.

Naim az egyik olyan szerző, aki talán a legrészletesebben foglalkozott a rugalmasság tartalmával. Naim a rugalmasság két fő kategóriáját definiálta: a belső és a külső rugalmasságot. A belső rugalmasság leírja a rendszer viselkedését, míg a külső rugalmasság befolyásolja a vállalat teljesítményét. Naim szerint a gép és a folyamat rugalmassága azt a képességet jelenti, hogy a termelés változtatása mennyire nehézkes. A működési rugalmasság pedig az a képesség, hogy miként lehet gyártási szekvenciákat kialakítani a termelésben. A szerző szerint a kapacitás rugalmassága azt jelenti, hogy milyen gyorsan tud a vállalat reagálni a termelési kapacitás változására. A gyártási sorrend rugalmassága pedig a termelési folyamat azon képessége, hogy sztochasztikus üzemzavarok-

Ellátási lánc koncepció	Alkalmazott gyártórendszerek
1.) Hagyományos ellátási láncok	dedikált gyártórendszerek
2.) Lean ellátási láncok	dedikált gyártórendszerek / rugalmas gyártórendszerek
3.) Agilis ellátási láncok	rugalmas gyártórendszerek
4.) Hibrid ellátási láncok	újrakonfigurálható gyártórendszerek

### 3. táblázat. Az ellátási láncok főbb típusai és a jellemzően alkalmazott gyártórendszerek

ra miként tud reagálni a rendszer [11]. Purvis a cikkében összefoglalta a leggyakrabban publikált rugalmassági paramétereket és azok csoportjait is. Továbbá Purvis a rugalmassági paraméterek kategorizálására egy új struktúrát is javasolt, mely szerint a

rugalmassági mutatók a következő két csoportba sorolhatók: a beszállítói és a beszerzési rugalmasságba [16]. A beszállítói rugalmasság hasonló a Naim által definiált belső rugalmassághoz, de magában foglalja még a raktározás és a szállítás rugalmasságát is. Purvis a beszerzési rugalmasságot külső tulajdonságként értelmezte, amely magában foglalja az ellátási hálózat rugalmasságát is.

## 5. A különböző ellátási lánc koncepciók és a gyártórendszerek közötti kapcsolat

A digitalizáció és a digitális vállalati technológiák elterjedésének köszönhetően napjainkban már lehetőség nyílik új gyártási rendszerek létrehozására vagy a már meglévő gyártási rendszerek fejlesztésére és optimalizálására is a vevői igények minél szélesebb körű kielégítése és a termelési logisztikai célok még hatékonyabb megvalósítása érdekében. Ezek a változások egyre inkább lehetővé teszik az egyedi vevői igények kielégítését, valamint az átfutási idők, a készletek és a költségek csökkentését is a gyártási folyamatokban.

A gyártórendszerek három fő kategóriába sorolhatók: 1.) a hagyományos dedikált gyártórendszerek, 2.) a rugalmas gyártórendszerek és 3.) az újrakonfigurálható gyártórendszerek [17-19].

Azok a vállalatok, amelyek hagyományos dedikált gyártórendszereket alkalmaznak, nem tudják kielégíteni a gyorsan változó vevői igényeket. Ez a rugalmas alkalmazkodási képesség növelése iránti igény ösztönözte a vállalatokat új gyártási technológiák kifejlesztésére. Ennek a folyamatnak az eredményeként új gyártási rendszerek kerültek kifejlesztésre és alkalmazásra. Ezen új rendszerek a rugalmas gyártórendszerek és az újrakonfigurálható gyártórendszerek. Ezek az új rendszerek sokkal jobban és gyorsabban tudnak reagálni az ellátási láncokban bekövetkező változásokra, illetve az esetlegesen előforduló problémákra.

Az ellátási láncok és az alkalmazott gyártórendszerek között szoros kapcsolat van. Az egyes ellátási lánc koncepciók esetén jellemzően alkalmazott gyártórendszereket a 3. táblázat foglalja össze.

Az ellátási láncok és az alkalmazott gyártórendszerek között tehát szoros kapcsolat van. A gyártórendszerek három fő kategóriájának jellemzői a következők:

- A dedikált gyártórendszereket (Dedicated Manufacturing Lines – DML) elsősorban a hagyományos tömegtermelés esetén a hagyományos ellátási láncokban alkalmazzák, ahol kis késztermék-variációt nagy volumenben kell előállítani.
- A rugalmas gyártórendszereket (Flexible Manufacturing Systems – FMS) közepes sorozatnagyságú termékportfólió gyártása esetén alkalmazzák, ahol

a késztermék-variáció ugyan már nagyobb, viszont a gyártási volumen kisebb, mint a dedikált gyártórendszereknél. A rugalmas gyártórendszer egyes gépei többféle és összetettebb műveletek elvégzésére alkalmasak, mint a dedikált gyártórendszer gépei. A dedikált gyártórendszereket általában a Lean elvű gyártásban alkalmazzák, míg a rugalmas gyártórendszereket többnyire az agilis ellátási láncokban.

- Az újrakonfigurálható gyártórendszer (Reconfigurable Manufacturing Systems – RMS) koncepciója egyesíti a dedikált gyártórendszerek és a rugalmas gyártórendszerek előnyeit. Az újrakonfigurálható gyártási rendszer legfontosabb jellemzője a nagyfokú rugalmasság és a rövid gyártási átfutási idő alacsony készletszint fenntartása mellett. Az újrakonfigurálható gyártórendszerek képesek gyorsan, egyszerűen és költséghatékonyan átállni új terméktípusok gyártására. Ez a gyártási rendszer a kis sorozatszámú egyedi gyártás megvalósítására a leginkább alkalmas, mely gyártási rendszert elsősorban a hibrid ellátási láncokban alkalmazzák.

## 6. Összefoglalás

A cikkben áttekintést adtunk a globalizáció, a növekvő piaci verseny és a gyorsan változó vevői igények hatására a gyártási szektorban és az ellátási láncok kialakításában bekövetkezett változásokról és globális tendenciákról. Mivel az alkalmazott gyártási koncepciók meghatározzák az ellátási láncok jellemzőit, bemutatásra és összehasonlításra kerültek – a Push és a Pull termelési filozófiák mellett – a különböző és egyre egyedibb vevői igények kielégítése érdekében létrejött új típusú ellátási lánc koncepciók (Lean, Agilis, Hibrid) is. Megállapítható, hogy napjainkban a vevők egyre inkább jó minőségű, még egyedibb és testreszabhatóbb késztermékeket igényelnek, ezért új, innovatív és rugalmas gyártási technológiákra van szükség. A különböző ellátási lánc koncepciók pedig eltérő gyártórendszereket (1.) a dedikált gyártórendszer, 2.) a rugalmas gyártórendszer és 3.) az újrakonfigurálható gyártórendszer] alkalmaznak, amelyek jellemzői szintén ismertetve lettek. Összegezhető, hogy az ellátási láncok és tagvállalataik versenyképessége és profitabilitása nagymértékben függ a változó vevői és piaci igényekhez való gyors és rugalmas alkalmazkodási képességtől, amely sokrétű kompetenciák meglétét igényli a vállalatok részéről.

## Felhasznált irodalom

- [1.] Kovács Gy. – Kot S. (2016): New logistics and production trends as the effect of global economy



- changes, *Polish Journal of Management Studies*, 14 (2), pp. 115-126. <https://doi.org/10.17512/pjms.2016.14.2.11>
- [2.] Seer L. – Avornicului M. (2015): The effect of product perception, shopping experience, and information access on the buying intention of on-line customers, *Közgazdász Fórum*, 18 (125), pp. 98-123.
- [3.] Yildirim C. – Oflaç B. S. – Yurt O. (2018): The doer effect of failure and recovery in multi-agent cases: service supply chain perspective, *Journal of Service Theory and Practice*, 28 (3), pp. 274–297. <https://doi.org/10.1108/JSTP-05-2016-0094>
- [4.] Straka M. (2019): *Distribution and supply logistics*, Newcastle upon Tyne: Cambridge Scholars Publishing
- [5.] Gunasekaran A. – LAI K. – EDWIN CHENG T. C. (2008): Responsive supply chain: A competitive strategy in a networked economy, *Omega*, 36 (4), pp. 549-564.
- [6.] Christopher M. – Towill D. R. (2000): Supply chain migration from lead and functional to agile and customized, *Supply Chain Management: An International Journal*, 5 (4), pp. 206-213. <https://doi.org/10.1108/13598540010347334>
- [7.] Gubán M. (2011): Non-linear programming model and solution method of ordering controlled virtual assembly plants, *Logistics - The Eurasian Bridge: Materials of V. International scientifically-practical conference*, Krasnoyarsk, Russia, Krasnoyarsk State Agricultural University, Conference proceeding, pp. 49-58.
- [8.] Agarwal A. – Shankar R. – Tiwari M. K. (2006): Modeling the metrics of lean, agile and leagile supply chain: An ANP-based approach, *European Journal of Operational Research - Production, Manufacturing and Logistics*, 173, pp. 211–225. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2004.12.005>
- [9.] Camarinha-Matos L. M. (2001): Execution system for distributed business processes in a virtual enterprise, *Future Generation Computer Systems*, 17, pp. 1009-1021. [https://doi.org/10.1016/S0167-739X\(01\)00044-9](https://doi.org/10.1016/S0167-739X(01)00044-9)
- [10.] Gubán M. – Gubán Á. – Kerepeszki I. (2009): Mathematical model and solution method of ordering controlled virtual assembly plants and service centres, 3rd Central European Conference in Regional Science, Košice, Szlovakia, Technical University of Kosice, Conference proceeding, pp. 316-325.
- [11.] Gubán, M. - Cselényi, J. - Vadász, D. (2003) Comparing method of mathematical programming and heuristic method to establish delayed assembly plants oriented by logistics and examination of these methods In: Tóth, T; Bikfalvi, P; Göndri, Nagy J (szerk.) *Proceedings of the 4th Workshop on European Scientific and Industrial Collaboration, WESIC 2003 Miskolc*, Magyarország: Miskolc University Publisher, (2003) pp. 587-594.
- [12.] Naim M. – Potter A. T. – Mason R. J. – Bateman N. (2012): The role of transport flexibility in logistics provision, *The International Journal of Logistics Management*, 17 (3), pp. 297 -311. <https://doi.org/10.1108/09574090610717491>
- [13.] Chan A. T. L. – Ngai E. W. T. – Moon K. K. L. (2017): The effects of strategic and manufacturing flexibilities and supply chain agility on firm performance in the fashion industry. *European Journal of Operation Research*, 259, pp. 86-99. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2016.11.006>
- [14.] Oke A. (2005): A framework for analysing manufacturing flexibility, *International Journal of Operations and Production Management*, 25 (10), pp. 973-996. <https://doi.org/10.1108/01443570510619482>
- [15.] Vokurka O. J. – O’Leary-Kelly S. W. (2009): A review of empirical research on manufacturing flexibility, *Journal of Operation Management*, 18, pp. 485-501.
- [16.] Zhang Q. – Mark A. – Jeen-Su L. (2005): Logistics flexibility and its impact on customer satisfaction, *The International Journal of Logistics Management*, 16 (1), pp. 71-95. <https://doi.org/10.1108/09574090510617367>
- [17.] Purvis L. – Gosling J. – Naim M. M. (2014): The development of a lean, agile and leagile supply chain taxonomy based on differing types of flexibility, *International Journal of Production Economics*, 151, pp. 100-111. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2014.02.002>
- [18.] Kostal P. – Kiss I. – Kerak P. (2011): The intelligent fixture at flexible manufacturing, *Annals of the Faculty of Engineering Hunedoara – International Journal of Engineering*, 9 (1), pp. 197-200.
- [19.] Koren Y. – Shpitalni M. (2010): Design of reconfigurable manufacturing systems, *Journal of Manufacturing Systems*, 29 (4), pp. 130-141. <https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2011.01.001>
- [20.] Huetteman G. – Gaffry C. – Schmitt R. H. (2016): Adaptation of Reconfigurable Manufacturing Systems for Industrial Assambly – Review of Flexibility Paradigms, Concepts, and Outlook – *Procedia CIRP*, 52, pp. 112-117. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.07.021>