

OTDK-dolgozat

2015.

**Különböző készletezési stratégiák vizsgálata a Beer game szimuláció
segítségével**

Examination of different inventory strategies with beer game simulation

Kézirat lezárva: 2013. 11. 11.

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés	1
2. Ellátási lánc menedzsment.....	2
2.1. <i>Versenyelőnyt elősegítő tényezők</i>	2
2.2. <i>Az ellátási láncban nyújtott szolgáltatások</i>	3
3. Az ostorcsapás effektus	5
3.1. <i>Értelmezése.....</i>	5
3.2. <i>Okai</i>	5
3.3. <i>Következmények</i>	8
3.4. <i>Hatások csökkentése.....</i>	9
3.5. <i>Példa.....</i>	11
4. Beer Game.....	13
4.1. <i>Szabályok.....</i>	13
4.2. <i>Készletezési stratégiák.....</i>	15
4.3. <i>Papír alapú játék.....</i>	18
4.4. <i>Beer Game alkalmazás.....</i>	20
4.5. <i>Mutatók.....</i>	22
5. A különböző stratégiák a gyakorlatban	25
5.1. <i>Nincs meghatározott stratégia</i>	25
5.1.1. <i>Ostorcsapás effektus</i>	25
5.1.2. <i>Pénzügyi perspektíva</i>	26
5.1.3. <i>Vevői perspektíva</i>	29
5.1.4. <i>Belső folyamatok perspektívája.....</i>	30

5.1.5. Tanulási perspektíva	31
5.1.6. Összegezve.....	34
5.2. Meghatározott rendelési stratégiák kialakítása	35
5.2.1. Ostorcsapás effektus	35
5.2.2. Pénzügyi perspektíva	37
5.2.3. Vevői perspektíva	41
5.2.4. Belső folyamatok perspektívája.....	42
5.2.5. Tanulási perspektíva	43
6. Összefoglalás	46
Irodalomjegyzék	48
Mellékletek	50
1. számú melléklet: Beer game táblázatok 'Nincs meghatározott stratégia'	51
2. számú melléklet: 'Azonos rendelési mennyiség leadása'	53
3. számú melléklet: 'Beérkező rendelési mennyiségek továbbítása'	55
4. számú melléklet: 'A tizenkét egység induló készlet szint fenntartása'	57
5. számú melléklet	59

Ábrák és táblázatok jegyzéke

1. ábra <i>Az ostorcsapás effektus szemléltetése</i>	12
2. ábra <i>Ellátási lánc típusok</i>	15
3. ábra <i>A nagykereskedő nyilvántartása</i>	19
4. ábra <i>Szállítólevelek a lánc egyes tagjai között</i>	20
5. ábra <i>A Beer Game alkalmazás felülete</i>	21
6. ábra <i>A Beer Game alkalmazás felülete</i>	21
7. ábra <i>Balanced Scorecard</i>	23
8. ábra <i>Ostorcsapás effektus szemléltetése a készletszint változáson keresztül</i>	26
9. ábra <i>A hiány költsége</i>	27
10. ábra <i>Raktározás költsége</i>	28
11. ábra <i>A rendelés és a szállítás viszonya az egyes szereplők között</i>	31
12. ábra <i>Regressziós egyenes a lánc egyes tagjainál</i>	34
13. ábra <i>Ostorcsapás effektus szemléltetése a készletezési stratégiák alapján</i>	36
14. ábra <i>A hiány költségének alakulása a 2., 3. és 4. stratégia esetén</i>	39
15. ábra <i>A raktározás költsége a 2., 3. és 4. stratégia esetén</i>	40
16. ábra <i>Regressziós egyenes a lánc egyes tagjainál a 2. és a 4. stratégia esetén</i>	45
1. táblázat <i>Pénzügyi mutatószámok alakulása</i>	29
2. táblázat <i>A vevő elégedettségét befolyásoló tényezők alakulása</i>	29
3. táblázat <i>Hiányra adott reakció</i>	32
4. táblázat <i>A pénzügyi mutatószámok alakulásának összegzése</i>	38
5. táblázat <i>A vevő elégedettségét befolyásoló tényezők alakulása</i>	42
6. táblázat <i>Hiányra adott reakció</i>	43

1. Bevezetés

Logisztikához kapcsolódó tevékenységek hatékonysága alapvető jelentőségű a vállalatok számára. Ez teszi lehetővé a termelési folyamatok megfelelő összehangolását, a részegységek együttműködését és nem utolsósorban a külső partnerekkel való kapcsolattartást. A logisztika természetesen a költségek szempontjából is kiemelkedik, mivel működése növelheti és csökkentheti is azokat. Egy rossz rendszer ronthat a termelés hatékonyságán, együttműködések megszakadásához vezethet és akár a költségeket is megduplázhathatja. Egy jól működő rendszer a vállalati működés minden területére segítően hathat. Gördülékenyebb folyamatokhoz, hatékonyabb együttműködéshez és csökkenő költségekhez vezet.

Dolgozatom témájául a beer game szimulációs játékot választottam. A szimuláció azzal foglalkozik, hogy milyen problémák jelennek meg az ellátási láncban, mik lehetnek ennek az okai, következményei és hogyan oldhatók meg a hibák. Ez a területe a logisztikának kiemelkedően fontos költségcsökkentési szempontból. Emellett a szimuláció sok olyan problémát is megmutat, ami a való életben, működő vállalatok kapcsolatrendszerében jelenik meg, és a megoldás hiánya annak köszönhető, hogy a vállalatok nem érzik szükségesnek vagy nem ismerik a módját annak, hogy kiküszöböljék. A téma aktualitását az adja, hogy a legtöbb termék és szolgáltatás piacát egyre nagyobb verseny jellemzi, ami a logisztikai folyamatok szerepét felértékeli. A logisztika az egyik olyan terület ahol a cégek versenyelőnyre tehetnek szert. A készletek optimális szintjének megválasztása és a beszállítókkal való megfelelő rendelési rendszer kialakítása mind-mind alapvető elem. Ezek a területek azok, amelyekkel a beer game foglalkozik, működésük a teljes költség kialakulásához nagymértékben hozzájárul.

A dolgozatban először az elméleti háttér vizsgálatával foglalkozom. Bemutatom, hogy mi is az ellátási lánc, mi az ostromcsapás effektus, mik azok a körülmények, és okok amik a kialakulásához vezetnek, bemutatom káros következményeit. A beer game jellemzése során a játék szabályai mellett az elemzéséhez használható mutatókat is megjelenítem, illetve a lehetséges készletezési stratégiákat és ezek szimulációs lehetőségeit. A munkám második felében azt tárgyalom, hogy a szimulációban való részvétel során miket tapasztaltam. Milyen stratégiák jelentek meg, ezek milyen eredményeket képeztek, illetve mely stratégiák tekinthetők hatékonyak és mi lehet az oka a hatékonyság területén az eltéréseknek.

2. Ellátási lánc menedzsment

A külső termelési viszonyok és erőforrások áramlásának menedzselése egyre nagyobb figyelmet kap. Az ellátási lánc menedzsment ezzel foglalkozik. A terület összetettsége miatt nem létezik átfogó definíció, de az egyértelmű, hogy rendkívül változatos és állandó mozgásban van. Az ellátási lánc menedzsment magába foglalja a készletek tervezését, a gyártási folyamat működését, a fogyasztó viselkedését és reakcióját a vállalati stratégiára, illetve a globális informatikai rendszert. (Hall, Braithwaite, 2001)

Az ellátási lánc meghatározható a vevői igények kielégítését célzó direkt vagy indirekt tevékenységek összességéként. Ide tartozik a gyártás, szállítás, kis- és nagykereskedelem, és a végső fogyasztó kiszolgálása. Az említett területek kiegészülnek a fejlesztési, elosztási, marketing, működési és pénzügyi tevékenységekkel, amelyek szintén a vevői igények kielégítését szolgálják, célozzák meg. (Navarre, 2012)

Fontos tényező az is, hogy az ellátási lánc egy dinamikus rendszer, amelyben kétirányú információáramlás jelenik meg. Ezeket az információkat megfelelően össze kell hangolni a hatékonyság érdekében. Nem csak a termék áramlásával járó információk továbbítását kell elvégezni, hanem ellenirányú tájékoztatásra, visszajelzésekre is szükség van. (Navarre, 2012)

2.1. Versenyelőnyt elősegítő tényezők

Az ellátási lánc megfelelő menedzselése, a versenyelőny megszerzését segítheti elő. Az egyik ilyen terület a **költségszint csökkentése az ügyfélszolgálat emelt szintű megvalósításával egyidejűleg**. Ehhez meg kell határozni gazdaságos termékszintet, korszerűbb technológiai környezetet kell teremteni, szakmai tapasztalat és hozzáértő munkavégzés mellett. Ebben az esetben fontos meghatározni, hogy mik is a szervezet alapvető céljai, és a termékeket, szolgáltatásokat, folyamatokat ez alapján kell besorolni. A beszállítók kiválasztásánál sem lehet leszűkíteni a figyelmet csak az árra, a minőség és megbízhatóság is kiemelt fontosságú. Lényeges értékelni az elosztási hálózatokat is, cél, hogy zökkenőmentes legyen az áramlás, magas fokú a szolgáltatások színvonala, és törekedni kell a veszteségek csökkentésére is. (Hirkó, Bikás, Bajor, 2008)

A másik ilyen terület **az ügyfél kiszolgálása**. Az ügyfélközpontú szemléletmód terjedésével ez jelentősen felértékelődött. Az ellátási láncban rendelkezésre kell állni annyi készletnek, hogy az ügyfél igényeit minél előbb és minél pontosabban ki tudja elégíteni. A technológiai fejlődés ma már lehetővé teszi, hogy az ügyfél igényeit a rendelés napján kielégítsék, módosított terméket vagy szolgáltatást nyújtsanak. A termékskála gyors változása

pedig a marketing és a logisztika együttműködését követeli meg. Ez alapján érzékelhető, hogy az ügyfél megfelelő kiszolgálása egy nagyon komplex és összetett terület. A komplexitás mellett a folyamatosan növekvő igények és a csökkenő kiszolgálási időintervallum további kihívást jelentenek. (Hirkó, Bikás, Bajor, 2008)

A harmadik fontos tényező **az időintervallum csökkentése**. A kiszolgálási idő rövidülése komoly előnyt jelent. Az idő rövidülése mellett, elvárt, hogy emelkedjen a készletforgási sebesség, javuljon a kiszolgálás színvonala, bővüljön a termékkála és csökkenjen az ügyfél költsége. Ma már a gyors kiszolgálás nem csak egyes speciális területeken elvárás (mint pl. divat), hanem minden területen. Ahhoz, hogy hatékonyan meg tudjon ez valósulni a hatékony anyag és információáramlás elengedhetetlen. (Hirkó, Bikás, Bajor, 2008)

2.2. Az ellátási láncban nyújtott szolgáltatások

Az ellátási lánc által nyújtott főbb szolgáltatások (előnyök) a következők: (Navarre, 2012)

- **Menedzseli az időt** a gyártás és a fogyasztás között. Például: nyáron teremő gyümölcshöz is hozzá tudunk jutni télen is.
- **Távolság leküzdése** a gyártás és a fogyasztás helyszíne között. Például olyan termékek és szolgáltatások igénybevételét is lehetővé teszi a fogyasztó számára, amelyek előállítása tőle távol történik.
- **Mennyiségi problémák**. A gyárak nagy mennyiségű termék előállítására vannak felszerelvek, a fogyasztó viszont egy-egy termékből nem fogyaszt egyszerre nagy mennyiséget.
- **Választék**: A fogyasztó igényli, hogy több fajta termék közül választhasson a fogyasztása során

Összességében az ellátási lánc fő karakterisztikái a következők: (Navarre, 2012)

- **Kiváló teljesítmény**: Azaz a fogyasztói elégedettség elérése minimalizált költségszint mellett (jobb és olcsóbb igény kielégítés).
- **Együttműködés a lánc tagjai között**: Az egymáshoz kapcsolódó tevékenységek megfelelő koordinációja. Ez új dolognak tekinthető, még nincs kialakult rendszer, ami segítené.

- **Információs technológia**, amely képessé teszi a láncot a források optimális felhasználására. Magas teljesítményű szoftverek és alacsony költségű számítástechnikai háttér alapvető feltétele az ellátási lánc megfelelő menedzselésének.

3. Az ostorcsapás effektus

A fejezetben az ostorcsapás effektus lényegét határozom meg. Megjelenítem a legfontosabb okokat és következményeket. Választ adok arra is, hogy mik azok a lehetőségek, amiket a szakirodalom alternatívaként jelenít meg a probléma kezelésére.

3.1. Értelmezése

Ahogy már a bevezetésben is említettem a fokozott verseny miatt a költségek egy-egy területen történő csökkentése kiemelkedő fontosságú lehet. A logisztika tekintetében ilyen terület a készletezés. Nem minden termék esetén alkalmazható ugyan az a stratégia az eltérő elosztók és stratégiáik, illetve a termék jelege miatt. Ez okozta az elosztási informatikának és az elosztási rendszereknek a felértékelődését.

Az ellátási láncban megjelenő ostorcsapás effektust először a Procter & Gamble ismerte fel a Pampers pelenka kapcsán. A termék esetén a végső fogyasztók igényét viszonylagos állandóság jellemezte a kiskereskedők megrendeléseiben mégsem ez a stabilitás jelent meg. Majd mikor a nagykereskedőt vizsgálták az eltérések még nagyobb hulláma jelent meg. Ezek alapján azt állapították meg, hogy a láncban felfelé haladva egyre nagyobb kilengés jellemzi a keresletet. Ők nevezték el ezt a hatást ostorcsapás effektusnak (bullwhip effect), azonban a hatás szinte minden iparágban megjelenik. A jelenség modellezésére szolgál a következő fejezetben tárgyalt beer game szimulációs játék. (Szegedi, Prezenszki, 2003)

3.2. Okai

Az ostorcsapás effektusnak számos oka van. Ezek beazonosítása rendkívül fontos feladat, hiszen ez teszi lehetővé a következmények elkerülését, avagy a problémák megszüntetését. Hau L Lee, V Padmanabhan, and Seungjin Whang tanulmányában négy fő okot jelenít meg, melyek a következők: (Hau, Padmanabhan, Whang 1997)

1. A keresleti előrejelzések aktualizálása (Demand forecast updating)

Minden ellátási lánc végez az igényekre vonatkozó becsléseket a tervezéshez. Ezek leggyakrabban a korábbi megrendelésekre alapozva készülnek el. Ezeknek a becsléseknek a kialakítására sok tényező hat, mint például a jellemző stratégia vagy bizalom/bizalmatlanság a partnerek irányába. Emellett jelentősen befolyásolják a működés során alulról és felülről érkező információk is. Ha a gondolkodásba a biztonsági készletet is bele vesszük még inkább érezhető a gyakorolt hatás: A kiskereskedő megkapja a fogyasztó igényét és kielégíti azt, azonban ha biztonsági készlettel akar rendelkezni, akkor saját rendelési mennyiségének

meghatározásakor ezt is belekalkulálja. A nagykereskedőhöz már a biztonsági készlettel (melynek mértékét nem ismeri) megnövelt igény jut el, viszont Ő szintén képez biztonsági készletet. Az elosztó még torzabb adatokhoz jut a fogyasztó eredeti igényéhez képest.

2. A rendelések feladása (Order batching)

A céghez megrendelés érkezik be, teljesíti azt, amely miatt a készletszintje lecsökkent, azonban a vállalat nem feltétlen rendel azonnal a beszállítójától, gyakran felhalmozódnak tételek. A rendelések feladásának két szélsőséges módja van: a folyamatos rendelés és a periodikus (bizonyos időszakonként leadott) rendelés. A vállalatok gyakran nem rendszeresen, hanem hetente, többhetente vagy akár havonta adják le rendelésük. Sokszor ennek, azaz oka, hogy a rendszeresen (gyakran) feladott rendelést az elosztó nem képes kezelni, mert a feldolgozás időt és pénzt igényel, vagy a feladott rendelések alacsonyak, így a periodikus kielégítésük költséghatékonyabb. Ez a rendelési struktúra azonban hátrányos is, mert a szállító számára kiszámíthatatlan rendszert teremt. A változatos és kiszámíthatatlan kereslet szintén az ostorcsapás effektust erősíti fel.

3. Árváltozás (Price fluctuation)

Amennyiben az árak stabilak az egyes lánctagoknak, illetve a végső fogyasztónak nincs oka a készletek felhalmozására. Az árak emelésének híre, vagy az árak csökkentése, kuponok, promóciók, mennyiségi kedvezmények, akciók, azonban arra ösztönzik őket, hogy előre vásároljanak. Ezek azt eredményezik, hogy a vevők vásárlása nem tükrözi a valós szükségleteiket.

Ezek az akciók azonban az ellátási lánc számára költséggel járnak. Érdemes átgondolni, hogy mi történik, ha az előre vásárlás normává válik. Ha egy termék ára alacsony az ügyfél többet vásárol, mint amennyire szüksége van. Ha az ár visszatér, a normál szintre a vevő nem vásárol, hanem készleteit éli fel, míg az el nem fogy. Ennek, azaz eredménye, hogy a fogyasztó vásárlása nem tükrözi a fogyasztási szokásait, a vásárlási mennyiségekben a változás jóval nagyobb, mint a fogyasztás mértékében, ami szintén az ostorcsapás effektust generálja.

4. Játék a hiánnyal és az elosztással (Rationing and shortage gaming)

Ennek sok fajta vevői viselkedés lehet az oka. Például abban az esetben, ha a kereslet meghaladja a kínálatot, akkor a gyártó maga határozza meg, hogy mely vevői igényeket elégíti ki és melyeket nem. Az egyik fajta rendszerben annak a fogyasztónak az igényét elégíti ki, amelyik a teljes kereslet legnagyobb hányadát teszi ki. Ezt tudva gyakran a vevők

eltúlozzák valós igényeiket, hogy előrébb kerüljenek a kiszolgálásban, később azonban a kereslet lecsökken vagy eltűnik.

Az eredménye ennek az, hogy a vevők megrendeléseik kevés információt adnak a valós keresletről, ami különösen nagy problémát jelent egy termék életciklusának elején. Gyakran jelenik meg úgy a valóságban, hogy a fogyasztó az adott terméket vagy szolgáltatást több beszállítótól is megrendeli, megvásárolja az elsőtől, aki szállít, a többi igényt pedig törli.

Az említett okok Ranjan Bhattacharya és Susmita Bandyopadhyay *A review of the causes of bullwhip effect in a supply chain* című műve alapján kiegészíthetők továbbiakkal: (Bhattacharya, Bandyopadhyay, 2010)

- **Hiánytól való félelem.**

Ez összefoglalóan kifejezi, hogy a lánc egyes tagjai félnek attól, hogy hiány alakul ki és nem tudják kielégíteni az igényeket és félnek ezáltal attól is, hogy elveszítik vevőiket. Ennek az oka az, hogy az egyes gyártók csak akkor tudnak megmaradni a piacon, ha képesek a hozzájuk érkező igényeket megfelelően kielégíteni. Tehát a valós környezet, a kiélezett verseny felerősíti ezt a tényezőt.

- **Átfutási idő**

A változó értékű rendelések változó értékű átfutási idő kialakulásához vezetnek. Kutatások kimutatták, hogy az újragyártás növekedésével az átfutási idő generálja az ostorcsapás effektust.

- **Készletezési stratégia (raktározási és utánpótlási)**

Az jelentheti a problémát, ha nem megfelelően választjuk meg a készletezési stratégiát. Ha a készleteink koordinálását kizárólag meglévő raktári állományunkra alapozzuk, akkor rugalmatlan rendszer alakul ki és a kereslet kismértékű változása is átláthatatlanságot generál. Mivel a környezet jellemzője a folyamatos változás, ezt a vállalatok nem engedhetik meg maguknak.

- **Szereplők száma és az összehangolás hiánya**

Az ostorcsapás effektust a láncban előre haladva egyre nagyobb hullámként jelenik meg, tehát a szereplők számának növekedése felerősíti ezt a hatást. Emellett a szállítás, a rendelések és a készletezés tekintetében is megjelenhet az összehang hiánya. Ennek hatása, hogy a lánc további tagjai által küldött igényeket nehezebben tudják kielégíteni, hiszen a stratégiáik elszakadnak egymástól.

- **Átláthatóság hiánya és a nem megfelelően működő ellenőrzési rendszer**

Ez vonatkozhat a teljes rendszerre vagy adatok halmazára, megoldásához pedig feltétlen szükség van az információk megosztására. Szintén rugalmatlanságot eredményez.

- **A visszajelzések hibás értelmezése**

Ennek eredménye lehet a túlzott készletezés, de a túl alacsony készletszint kialakítása is. Egyik eset sem jó, mivel mind a kettő költséges.

- **Területi optimalizálás a globális viszonyok vizsgálata nélkül**

Ha egy-egy szereplő a láncban a döntéseit a többiekre való tekintet nélkül hozza meg a teljes lánc költségei megnövekedhetnek.

- **Belső vállalati folyamatok**

Ez abból adódik, hogy ha a gépek teljesítménye és megbízhatósága változik, akkor változik a folyamat, és az ennek eredményeként kialakuló termék minősége is. A változás azonban nem zárható ki, mivel az igények folyamatos változása is megjelenik.

3.3. Következmények

Az ostorcsapás effektus a konfliktusokat az ellátási láncban belül jelentősen felerősíti. Ennek köszönhetően az egész ellátási láncot figyelembe véve a problémák többszörös nagyságrendbe merülhetnek fel. Szegedi Zoltán-Prezenszki József művében az alábbi következmények olvashatók: (Szegedi, 2012)

- **A túl nagy készletszint**

Nem tudja semelyik szint a láncolatban megfelelően megbecsülni az egyes termékekből szükséges mennyiséget, ezért inkább a valós keresletnél magasabb készletet halmoznak fel. A lánc minden tagja fel akar készülni a kereslet ingadozására, ezért egyre növekvő mértékben jelentkezik a probléma, egyre pontatlanabbak az előrejelzések az egyes láncszemeknél a gyártó felé haladva. Ez a láncban felfelé haladva egyre nagyobb méreteket ölt. Ennek az oka az információ hiánya és az ingadozó kereslet.

- **Az erőforrás-kihasználás hatékonysága csökken**

Ingadozik a kereslet, ezért az erőforrások kihasználása nem egyenletes. Hirtelen igény növekedés esetén hiány tapasztalható a kapacitás tekintetében, a visszaesés esetén pedig sok a kihasználatlan erőforrás. Minél nagyobb az ingadozás mértéke annál nagyobb veszteség kapcsolódik hozzá.

- **Növekvő szállítási, raktározási és egyéb logisztikai költségek**

Ennek oka, hogy növekvő készlet esetén magasabb a szállítás, raktározás, egyéb kezelési munkálatok költsége és nő a károk valószínűsége is. Ha hirtelen következik be

készletváltozás, az utánpótlás miatt gyors szállításra, azaz a szállítási idő lerövidítésére van szükség. Ez egyes esetekben felárral is járhat.

- **Csökken a kiszolgálási színvonal**

Ennek oka, hogy hiányosan vagy egyáltalán nem tudják megtervezni a termelők a gyártási műveleteiket. Hosszú az átfutási idő a megrendelés feladásától a termék leszállításáig, ami nem egy vevőbarát megközelítés.

3.4. Hatások csökkentése

Természetesen az említett hatások csökkentésére van lehetőség. A továbbiakban ezeket a lehetőségeket foglalom össze.

Az **információ megosztás** az egyik módja a hatás kiküszöbölésének. Ez azonban nem olyan egyszerű, mint ahogy hangzik, mert a lánc tagjai önálló cégek, vállalatok, melyeknek érdekei egymással ellentétben állhatnak. Az is nehézséget jelent, hogy nem egy letisztult láncról van szó, ahol van egy gyártó, egy elosztó, egy nagykereskedő, egy kiskereskedő és a fogyasztók, hanem szerteágazó kapcsolatok hálózata jelenik meg. Az a szerencsés, ha sikerül megtalálni a középutat, azaz az adott kapcsolatban szükséges információk megosztása megtörténik. (Szegedi, Prezenszki, 2003)

Az információ megosztásával a lánc szereplőinek a kapcsolata szorosabbra fonható. Az eltérő érdekek nem feltétlen jelentenek problémát, hiszen a szükséges kommunikáció csak az adott termékkel kapcsolatos fogyasztóhoz és működéshez kötődő adatok megosztását foglalja magába. A közös termék kapcsán az együttműködés és közös erőfeszítés révén közös célok érhetők el. A közös erőfeszítés nem az egyéni kapcsolatok optimalizálására irányul, hanem a teljes lánc együttműködését próbálja ideálisan kialakítani. A közös cél pedig azt eredményezi, hogy a kooperáció felbontása már nem tekinthető előnyös lépésnek, nem úgy, mint a koordinálatlan együttműködések esetén. Az információ megosztás tekintetében az ellátási lánc négy féle lehet: (Cannella, Ciancimino, 2010)

- **Hagyományos** ellátási lánc (Traditional Supply Chain): nem valósul meg együttműködés. Minden szereplő önállóan alakítja ki a termelési és elosztási stratégiáját a hozzá beérkező vevői igények alapján.
- **Információcsere** (Information Exchange): tervezett együttműködést jelent. A rendelések függetlenül zajlanak, de a hosszú távú tervezés összehangolt az előrejelzések, kapacitások tekintetében.

- **Az eladó által menedzselte feltöltés** (Vendor Managed Replenishment): raktározási együttműködést foglal magába. A szállító vállalja a felelősséget, hogy a kiskereskedői leltárt fenntartja. Ezáltal nincs igény túlzott készletezésre és a szállítók alapján kialakul közös elosztási-termelési terv.

- **Összehangolt működés** (Synchronised Supply): Az együttműködés jelen van mind a tervezésben, mind pedig a nyilvántartásban. A szállító felelős operatív szinten a készletfeltöltésért, a saját szállítási műveleteit átláthatóan tervezi meg. Az egyéni stratégiák pedig központosított termelési-elosztási tervekhez igazodnak. Az ilyen fajta működés eredménye, hogy a lánc készletszintje teljes mértékben átláthatóvá válik, jobban tud a kereslet változásához igazodni.

A másik lehetőség az **ellátási lánc karcsúsításában** rejlik. Ebben az esetben a gyártó és a végső fogyasztó közvetlen kapcsolatban van vagy csak kevés közvetítő segítségével jut el az áru. Ez a lehetőség a készletek csökkentését teszi lehetővé, mivel a végső keresletről valós információk jutnak el a gyártóhoz. Fontos ennél a módszernél azt szem előtt tartani, hogy a termelést és a raktározást minél inkább a fogyasztói igényekhez kell közelítenie minden láncszemnek, nem pedig egymás becsléseihez. A raktározási költségek csökkentése mellett a rövidebb lánc javítja a kiszolgálás színvonalát is. (Szegedi, Prezeszki, 2003)

Az említettek összehangolásával elérhető **időcsökkentés** jelentős előnyökhöz vezethet. A szükséges idő lerövidítésével a készlet forgása gyorsul, javul a szolgáltatási színvonal és csökkennek az ügyfél költségei. Ez azért fontos, mivel napjainkban már nem csak a csúcstechnológiájú iparágak igénylik a minél gyorsabb reakciót, hanem minden ágazat. A megvalósításhoz a teljes láncban történő információáramlás elengedhetetlen. Kieépítésének természetesen megvan a költsége, de ez megtérül, mert egy rugalmas, gyorsabb reakcióra képes rendszer alakul ki. Az idők sikeres lecsökkentésének az is az eredménye, hogy a fölösleges készletezések mértéke visszaszorul, hiszen rövidebb idő alatt megérkezik a termékből az 'utánpótlás'. Ez a rendszer azért is segíti elő a rugalmasságot, mivel a rövidebb idők miatt nem szükséges egyszerre nagy mennyiségeket megrendelni egy-egy termékből, forog a készlet és nem jelennek meg magas raktározási költségek. (Hirkó, Bikás, Bajor, 2008)

A hatást csökkentő eszközök közé tartoznak az **egyenletes felöltési szabályok** is, amik nem mások, mint időszakos leltárellenőrzési stratégiák, ahol a megrendelés kiegyenlítően jut keresztül a láncon, tehát gátolja a túlzott ingadozást. Gyakorlatilag az a célja, hogy a túl magas és túl alacsony keresletet korlátozza, mivel meg van határozva a megfelelő készletszint fenntartása érdekében, hogy mennyit és mikor rendelnek az egyes szereplők. A rendelési

menyiségek ellenőrzése révén éri el ezt a célt, ami két fajta lehet: Folyamatos felülvizsgálat vagy periodikus felülvizsgálat. Az utóbbi abban az esetben előnyös, ha a rendelés költségei viszonylag magasak a készletezési költségekhez képest vagy a szállító csak bizonyos időszakonként (naponta, hetente, havonta) fogad megrendelést. Ez a stratégia mérsékli az ostorcsapás effektus hatását és csökkenti a leltározás költségeit. Előnye, hogy az ostorcsapás effektus úgy csökkenthető, hogy közben nem halmoz fel a szereplő nagy készleteket, ezáltal a raktározási költségei alacsonyak maradnak. Hátránya, hogy negatív hatással lehet az ügyfelekkel kiépített kapcsolatokra, mivel a túl egyenletes kialakítás gátolja azt, hogy a rendszer gyorsan reagáljon a piaci kereslet változására. (Cannella, Ciancimino, 2010)

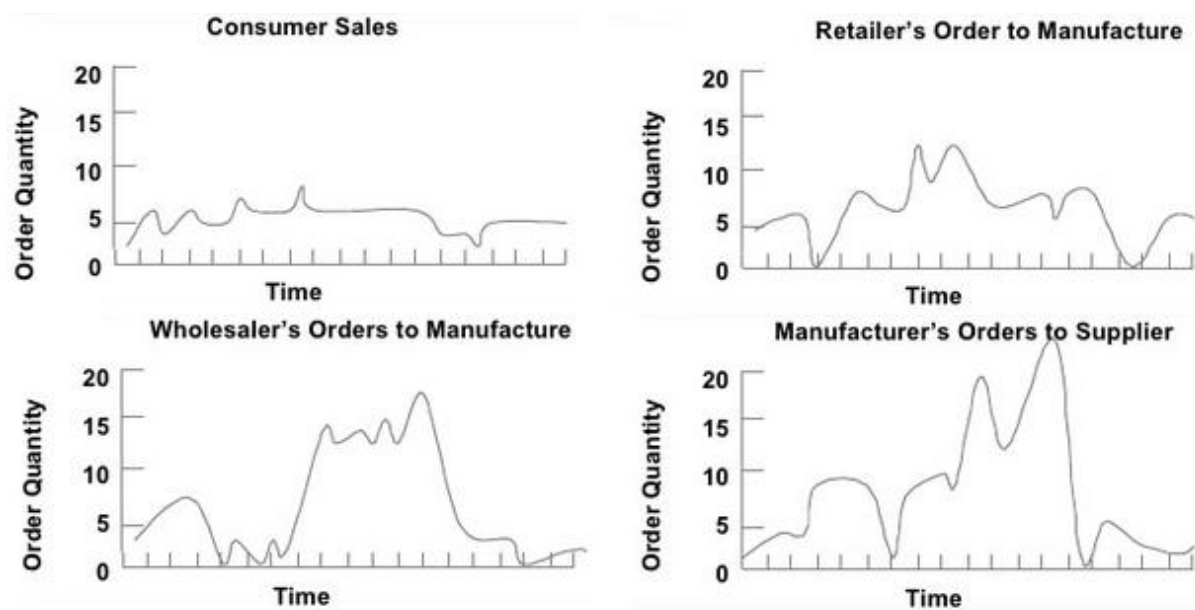
3.5. Példa

Az alábbi ábrával szemléltetem az ostorcsapás effektust. A fogyasztói értékesítés ábrázolásán láthatóan nincsenek nagymértékű kilengések, egyenletesnek tekinthető. Ha megfelelő információáramlás valósulna meg a kiszolgáló egységeknek is hasonló tendenciákat kéne követni, de nem ez valósul meg. A kiskereskedő rendelését nézve láthatjuk, hogy a fogyasztóval azonos pontokon változik az Ő kereslete is, ám a változás mértéke jóval nagyobb. A kereslet növekedésnél duplájára ugrik a kiskereskedői igény, itt az említett okok közül a hiánytól való félelem jelenik meg. Ha az igény csökkenését nézzük, ott is túlzó reakciót látunk, ennek pedig az lehet az oka, hogy a kiskereskedő nem akarja megkockáztatni, hogy nagymértékű készlete maradjon meg nála a fogyasztói igények csökkenése miatt.

Hasonló tendenciák láthatók a nagykereskedő esetén is. Azt érdemes még megfigyelni, hogy valóban megjelenik az, hogy minél feljebb haladunk a láncban annál szélsőségesebb reakciókat tapasztalhatunk a szereplők részéről.

1. ábra

Az ostorcsapás effektus szemléltetése



Forrás: <http://www.slideshare.net/anandsubramaniam/the-bullwhip-effect> letöltve: 2013.10.08.

4. Beer Game

A fejezetben a beer game szimulációs játék bemutatásával foglalkozom. Meghatározom, hogy milyen feltételek megteremtése szükséges, milyen korlátok és szabályozások jelennek meg a játékban. A játék több módon is játszható: számítógépen, társasjátékszerű felépítésben, okos telefon alkalmazással, illetve papír alapon.

A beer game szimulációs játékot az 1960-as években fejlesztették ki MIT Sloan School of Management Cambridge-i intézményében. Azzal a céllal hozták létre, hogy megismertesse a diákokat a vezetők és menedzserek dilemmáival, és, hogy bemutassa a termelési struktúra legfontosabb alapelveit. A játékosoknak lehetőségük nyílik a modell környezetben megtapasztalni az ellátási lánc egyes elemeire nehezedő nyomást, illetve azt, hogy az egyes döntések milyen hosszú távú következményekkel járnak. (System Dynamics Society, n.d.)

4.1. Szabályok

A játék szabályait John Sterman: Instructions for Running the Production-Distribution Game (The Beer Game) című tanulmánya alapján foglalom össze. (Sterman, 1998)

A játék kivitelezéséhez minimum négy főre van szükség. Megkezdéséhez az alapvető matematikai ismeretken túl nincs másra szükség. Abban az esetben, ha a játékot nagyobb létszámban játsszák segítők részvételére szükség lehet. A játékot kettős cél jellemzi. Egyrészt, hogy egy termelési struktúra működését bemutassa a résztvevőknek. Másrészt, hogy megtapasztalják azt a nyomást, ami egy komplex rendszer egyes elemeire hat. Lényege, hogy az egyes csapatok az ellátási lánc teljes költségét minimalizálják.

A játék megkezdése előtt négyfős csoportokat kell kialakítani. A csapatokban meg kell határozni, hogy ki, melyik szerepet foglalja el a láncban, azaz ki kell osztani a kiskereskedő, nagykereskedő, elosztó és gyártó szerepeket. Minden egység rendelkezik bizonyos mennyiségű készlettel, kap rendelést és továbbít terméket a lánc nála kisebb tagja felé, illetve rendel és kap terméket a lánc nála nagyobb tagjától (a gyártó esetén ez eltérő, hozzá a gyártásból érkezik a termék).

Fontos kikötés az is, hogy a játékosok nem kommunikálhatnak egymással. Ennek az oka az, hogy a való életben számos gyártó, elosztó, nagy és kiskereskedő kerül egymással kapcsolatba és nincsen olyan szereplő, akinek rálátása lenne az egész láncra. Az optimális készlet szint kialakítását ez a szabály jelentősen nehezíti. Az egyetlen megengedett kommunikációs forma a szomszédos elemek között megjelenő rendelés és késztermék

továbbítás. A szabály a végső fogyasztó igényeire is vonatkozik. Az Ő igényei csak a kiskereskedő számára elérhetőek.

A játék során a megrendeléseket, készleteket, kiszállított mennyiséget, hiányt minden játékos saját maga adminisztrálja. Az egyes szereplők között a beszerzés ettől elkülönülve történik. A kommunikáció során a megrendelt mennyiséget, illetve a kiszállított mennyiséget hozzák egymás tudtára az egyes szereplők. A játék megkezdése előtt meg kell határozni az induló készlet szintet, ami minden szereplő esetén megegyezik.

A játékban a valólethez hasonlóan mind a készletezés, mind pedig a hiány keletkezése (tehát a megrendelés teljesítésének elmulasztása) költséget jelent. Az elején ki kell kötni azt, hogy milyen érték köthető az egyes folyamatokhoz. A hiány kétszerannyi költséget jelent, mint a készlet (esetünkben: amennyiben a készlet ára egy dollár, a hiány ára két dollárnak felel meg).

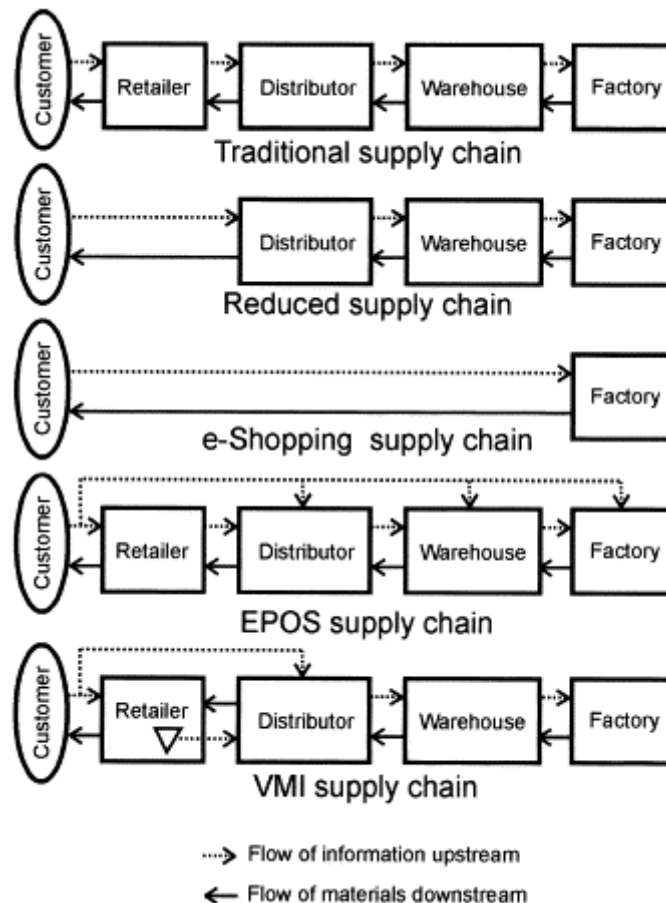
A játék gördülékeny menetének elősegítése érdekében van egy játékvezető, aki az egyes lépéseket bevezeti a játék előrehaladtával. A szimuláció kezdeti fázisaiban a játékvezető még lassú tempót diktál, hogy megbizonyosodjon arról, hogy a feladat mindenki számára érthető. A beer game-ben maga a döntéshozatal, mindössze az utolsó lépésnek tekinthető, ezt megelőzik a készletmozgások.

A játék végén minden szereplőnek számot kell vetnie, hogy milyen költségei keletkeztek a játék során, illetve az egyes szereplők egyéni költségei mellett a teljes lánc költségét is meg kell vizsgálni. Meg kell vizsgálni, hogy a lánc és annak egyes szereplői mennyire voltak hatékonyak, milyen mértékű hiány keletkezett és hogy milyen stratégia eredményeképpen alakult ki a vizsgált helyzet.

4.2. Készletezési stratégiák

Fontos a készletezési stratégiákkal is foglalkozni, mert megfelelő stratégia megválasztása mérsékelheti az ostorcsapás effektust, megelőzhető a túlzott készletezés és a túl alacsony biztonsági készletet. Az egyes stratégiák a beer game nyelvére is „lefordíthatók”, azaz szimulálhatók. A készletezési stratégiát alapvetően meghatározza az ellátási lánc típusa.

2. ábra
Ellátási lánc típusok



Forrás: Disney, S.M., Naim, M.M., Potter, A: *Assessing the impact of e-business on supply chain dynamics*, Int. J. Production Economics 89 (2004) 109–118

- **Reduced supply chain**

Ebben az esetben az ellátási lánc szereplőinek száma mindössze három, valamely szerepkör hiányzik. Ez az ostorcsapás effektusról leírtak alapján, már egy módja az effektus elkerülésének, költségcsökkentésre alkalmazott megoldás.

A beer game során is egy-egy szerepkör kiiktatásával szimulálható ez a felépítés.

- **E-shopping stratégia**

Ez a módszer a technológiai hódításnak köszönhetően egyre népszerűbbnek tekinthető. Ebben az esetben a fogyasztó egyenesen a gyártóval kerül kapcsolatba, így valóban lerövidül

az ellátási lánc. Természetesen ez a költségek csökkenésével is jár, mert számos köztes elem kiesik, így eltekinthetünk a kiskereskedő, nagykereskedő, elosztó hasznától. További előnye, hogy a gyártási kapacitások is igazíthatók a vevői igényekhez. Hátránya, hogy a szállítás összetett, sokfelé kell kis mennyiségű árut vinni. (Disney, Naim, Potter, 2004)

A szimulációba a módszer úgy alkalmazható, hogy a szereplők számát csökkentjük, tehát csak gyártó és fogyasztó jelenik meg.

- **EPOS Supply chain:**

Ebben az esetben a fogyasztó rendelése meghatározó az egész lánc tekintetében. A lánc minden egyes tagja annyit rendel, mint amennyit a fogyasztó. Előnye, hogy nem történik készletfelhalmozás szükségtelenül, hátránya azonban, hogy a fogyasztói igény változására nem minden szereplő tud ugyanolyan rugalmasan reagálni (gyár esetén figyelni kell az átfutási időre), ezáltal hiány, hibás teljesítés és időbeli csúszás alakulhat ki. (Disney, Naim, Potter, 2004)

A fogyasztó meghatározó szerepe úgy ültethető át a szimulációba, hogy mindenki annyit rendel, mint Ő.

- **VMI Supply chain („Vendor Managed Inventory”-azaz beszállító által működtetett készletezési rendszer)**

A rendszer nem más, mint együttműködési megoldás a megrendelő és annak beszállítója között. Célja, hogy a termék elérhetőségét javítsa, a lehető legalacsonyabb költségszint mellett. A beszállító végzi a készletek operatív kezelését az előre meghatározott teljesítmény célok szerint, a folyamat folyamatosan ellenőrizhető, felülvizsgálható és fejleszthető. (Nagy, 2008)

Ilyen rendszerre példa, amikor az üzletekben az egyes termékek pótlásáról nem maga a kiskereskedő gondoskodik, hanem az elosztó figyeli azt, hogy a termék milyen sebességgel fogy és szükség esetén Ő tölti fel a terméket. Ezáltal az adott cikk raktározása, illetve a termék forgásának figyelése és utánpótlása már nem a kiskereskedő feladata, hanem átkerül az elosztóhoz. A rendszer előnye, hogy a fogyasztói igényeket nem csak a kiskereskedő ismeri, hanem az elosztó is, ezáltal a készletezési stratégia sokkal kiszámíthatóbbá válik.

A szimulációban gyakorlatilag ez kiiktatja a kiskereskedői szerepkört, hiszen az ő döntéseit az elosztó hozza.

- **Hagyományos ellátási lánc**

Ebben az esetben nem feltétlen jelenik meg készletezési stratégia az egész láncra vonatkozóan. A szereplők döntéseiket egymástól függetlenül, becslésekre alapozva hozzák

meg. Azonban megfogalmazhatók hagyományos ellátási láncra alkalmazható stratégiák melyek alapját az idő, a rendelt mennyiség, a minimális és a maximális készlet szint adják. Ezek a stratégiák a következők: (Pintér, 2010)

1. A t-q készletezési stratégia: (ahol a t =idő, q =mennyiség)

A stratégia során meghatározott időközönként meghatározott mennyiségű árut rendelnek. Jól alkalmazható, amennyiben viszonylag állandó a készlet felhasználása, azonban ha ennek üteme nem állandó, gyakori a készlet hiány/többlet, a stratégia nem megfelelő.

A beer game esetén úgy kivitelezhető a stratégia, hogy a szereplők azonos értékeket rendelnek minden körben, például minden körben minden szereplő 6 egység sört rendel.

2. A t-S készletezési stratégia: Ciklus stratégia (ahol S = maximális készlet szint)

A stratégia során a készleteinket meghatározott időközönként maximális szintre töltjük. Ez azért kedvező, mert korlátozott a maximális készlet érték, így nem kell folyamatosan ennek figyelésével, és a rendelések ütemezésével foglalkozni. Hátránya viszont, hogy a hiány ellen nem jelent védelmet. Abban az esetben ajánlott ez a stratégia, ha az output közel állandó értékű.

A beer game ebben az esetben meghatározott maximális készlettel játszható, például 12 egységre töltjük a raktárt minden körben.

3. Az s-q készletezési stratégia: Két raktáros stratégia (ahol s =minimális készlet szint)

Ennél a stratégiánál a minimális készlet szint van meghatározva, illetve annak a mennyiségnek az értéke, amit a minimum elérésekor kell megrendelni. A stratégia előnye, hogy a hiány kiküszöbölését lehetővé teszi és állandó a rendelt mennyiség. Gyengepontja, hogy amennyiben nem állandó a készlet felhasználása, hanem ingadozó, nehezen tervezhető a rendszer, így a hiány mégsem küszöbölhető ki teljes mértékben. További hátránya, hogy a folyamatos készletfigyelés költséges feladat. Akkor tekinthető tényleg hasznosnak a modell, ha állandó vagy közel állandó a felhasználás, és/vagy ha rövid szállítási idők vannak.

A szimuláció során alkalmazzuk minimális készlet szintet és fix feltöltési mennyiséget, például ha négy egység alá esik a készletünk négy egység sört rendelünk.

4. Az s-S készletezési stratégia

A módszer meghatároz minimális és maximális készlet szintet egyaránt. Minimális szintre csökkenő készlet esetén maximumra töltjük a raktárt. Legnagyobb előnye, hogy a maximális készlet meghatározott, tehát nem jelentkezhet túlzott készletezés. Továbbá az is

pozitívumnak tekinthető, hogy a rendelés igazodik a szükségletekhez. A folyamatos készletszint ellenőrzés azonban költséges, a rendelési mennyiségek nehezen tervezhetők, illetve az utánpótlás költsége is magas.

Ha a módszert szimulálni akarjuk minimális és maximális készlet szintet egyaránt meg kell határoznunk, ez alapján zajlik a feltöltés. Például minimum négy maximum tizenkét egység sör készletünk lehet.

4.3. Papír alapú játék

Ahogy már említettem a játékot többféle kivitelezésben is lehet játszani. A beer game papír alapú verzióját mutatom be a következőkben.

A játékhoz alapvető matematikai ismereteken túl semmilyen egyéb kompetenciára nincsen szükség. Azonban ennél a megoldásnál kiemelten fontos, hogy a kezdeti körökben a játékosok megfelelő mennyiségű információt kapjanak a játékvezetőtől és begyakorolják a táblázat kitöltését, mert a hibás kitöltésből adódhatnak problémák.

Ebben az esetben kétféle dokumentáció jelenik meg a játékban. Egyrészt minden játékos rendelkezik saját 'könyveléssel'. Ez megjeleníti, hogy mekkora mennyiségű készlet van a raktárba, mennyit rendeltek tőle, ezt milyen mértékben tudja kielégíteni (azaz mennyit szállít ki), mekkora hiány halmozódott fel nála, mennyit rendel a következő szereplőtől (vagy a gyártó esetén mekkora mennyiséget jegyez elő a gyártásban) és, hogy hány egység sört szállít be neki a beszállítója (vagy hány egység sör készül el a gyártásban). Ezt a dokumentációt mutatja be a 3. ábra.

3. ábra
A nagykereskedő nyilvántartása

Csoport/Group:



Rendelés/Order

Sör/Beer

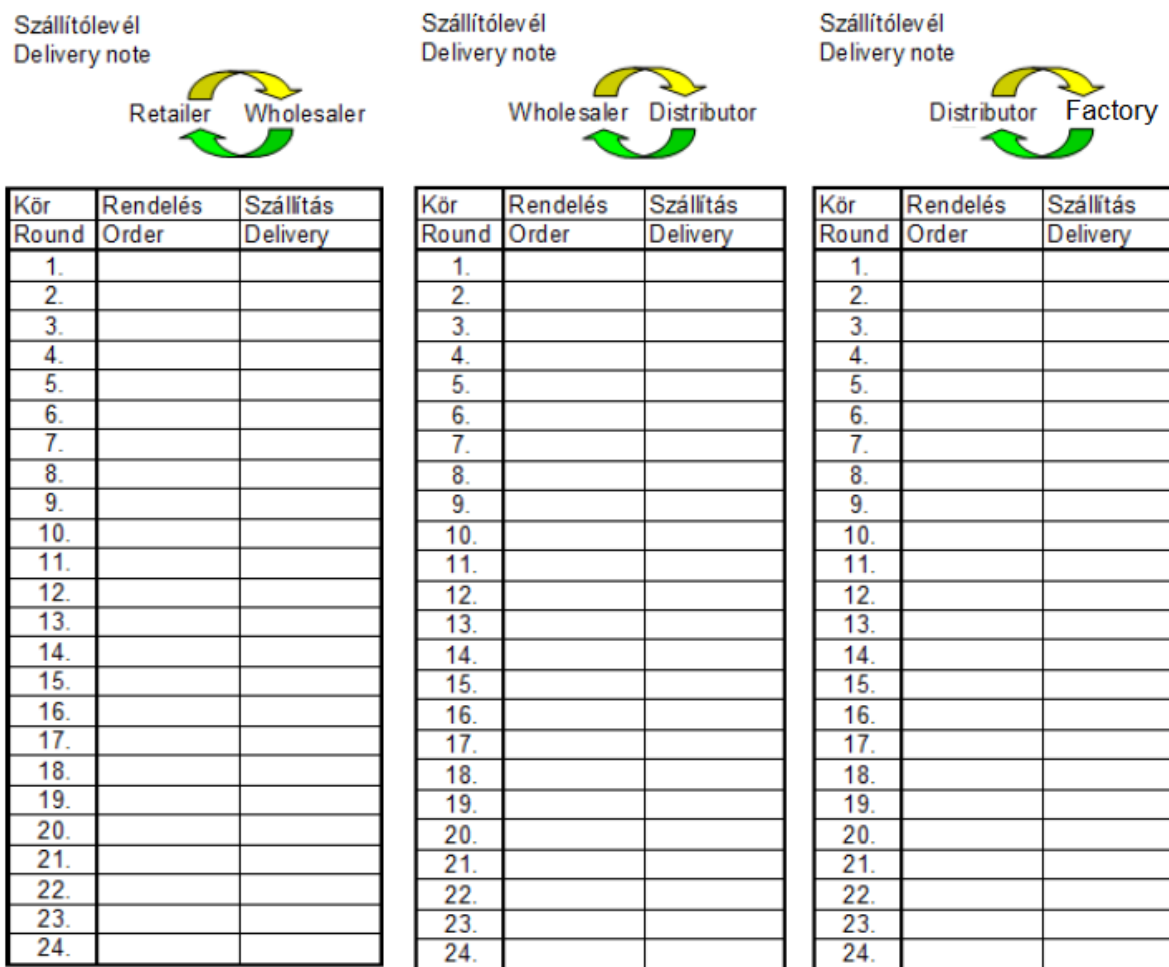
Kör Round	Raktárban van In stock	R rendelt tőlem R ordered	Kiszállítok R-nek Delivered to R	Hiány Shortage	Megrendelek D-től I order from D	D beszállít nekem D delivers to me
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						
9.						
10.						
11.						
12.						
13.						
14.						
15.						
16.						
17.						
18.						
19.						
20.						
21.						
22.						
23.						
24.						

Forrás: Szander Norina (2013): Applying Balanced Scorecard measurement system in BeerGame environment. szakdolgozat, Széchenyi István egyetem, Győr

A másik dokumentáció, ami a papír alapú formánál megjelenik egyben a lánc tagok közötti kommunikációt is jelenti. A szállító levelek (4. ábra) tartalmazzák a megrendeléseket, illetve a kiszállított mennyiségeket. Szállító levél a kis és nagykereskedő között, a nagykereskedő és az elosztó között és az elosztó és a gyártó között van.

4. ábra

Szállítólevelek a lánc egyes tagjai között



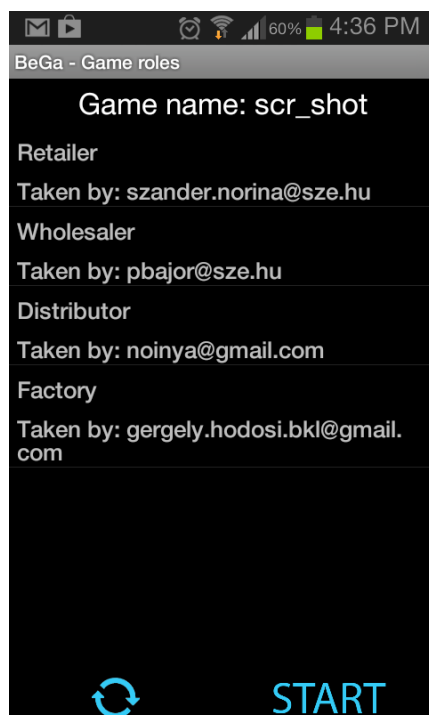
Forrás: Szander Norina (2013): Applying Balanced Scorecard measurement system in BeerGame environment. szakdolgozat, Széchenyi István egyetem, Győr

4.4. Beer Game alkalmazás

A Beer Game tablet-en és okos telefonon használható alkalmazását a Szabó Szobában fejlesztették ki. Az alkalmazás leegyszerűsíti a papír alapú működést, hiszen a résztvevőknek nem kell foglalkoznia a táblázat mezőinek kitöltésével, és eltűnnek az ebből eredő hibák lehetőségei is. Használat során a szereplők bejelentkeznek egy felületre, ahol kiválaszthatják azt a szimulációt, amelyikhez csatlakozni akarnak, majd ezen belül lehetőségük van szerepet (kiskereskedő, nagykereskedő, elosztó, gyártó) választani. Amint minden szerepkört betölt egy-egy játékos indulhat a szimuláció. Ezt a felületet mutatja be az 5. ábra:

5. ábra

A Beer Game alkalmazás felülete

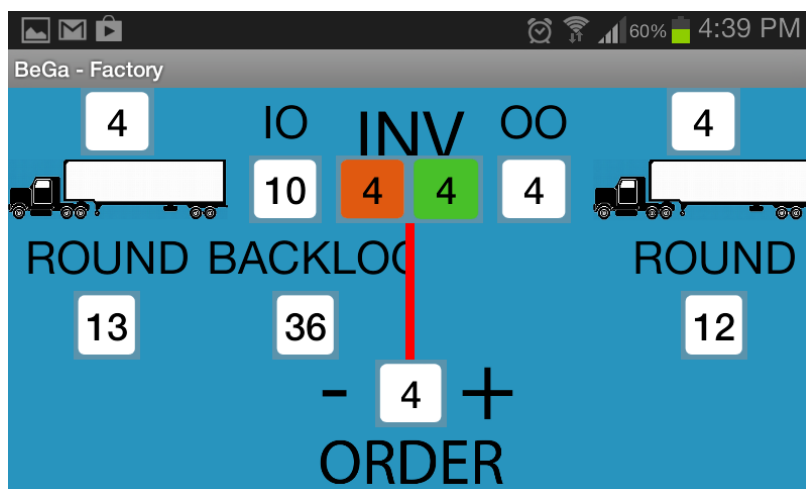


Forrás: képernyőfotó, Beer Game alkalmazás

A játék során a szereplők a rendelési mennyiségeket tudják igényeik szerint változtatni, ezek leadását követően a további adatokat a rendszer automatikusan tölti ki. A szereplő a képernyőn látja a bejövő és kimenő rendelést, a beérkező és kiszállított termékek mennyiségét, a hiány és a raktárkészlet mértékét, illetve, hogy hányadik körnél tart a szimuláció (6. ábra). A játék végén a kapott eredmények letöltésére lehetőség van táblázatos formában. Ezek felépítése követi a papír alapon megismert formát.

6. ábra

A Beer Game alkalmazás felülete



Forrás: képernyőfotó, Beer Game alkalmazás

4.5. Mutatók

Természetesen a szimuláció haszna akkor érezhető, ha az eredményeket összegezzük és összehasonlítjuk, illetve különböző mutatószámok segítségével elemezzük. Ezek a mutatók segítenek meghatározni, hogy mennyiben tekinthető hatékonynak az ellátási lánc, illetve, hogy mely láncszem esetén merülnek fel problémák. Az igényváltozások figyelembevételével lehetőségünk van elemezni és indokolni az egyes körökben felmerülő problémákat.

A beer game szimuláció során megkapott eredmények elemzésére hasznos módszer a Balanced Scorecard (röviden: BSC) rendszer. Ebben elkülönülnek Pénzügyi, Vevői, Belső folyamatokra vonatkozó és Tanulási perspektívák. Az 7. ábra ennek a felépítését szemlélteti.

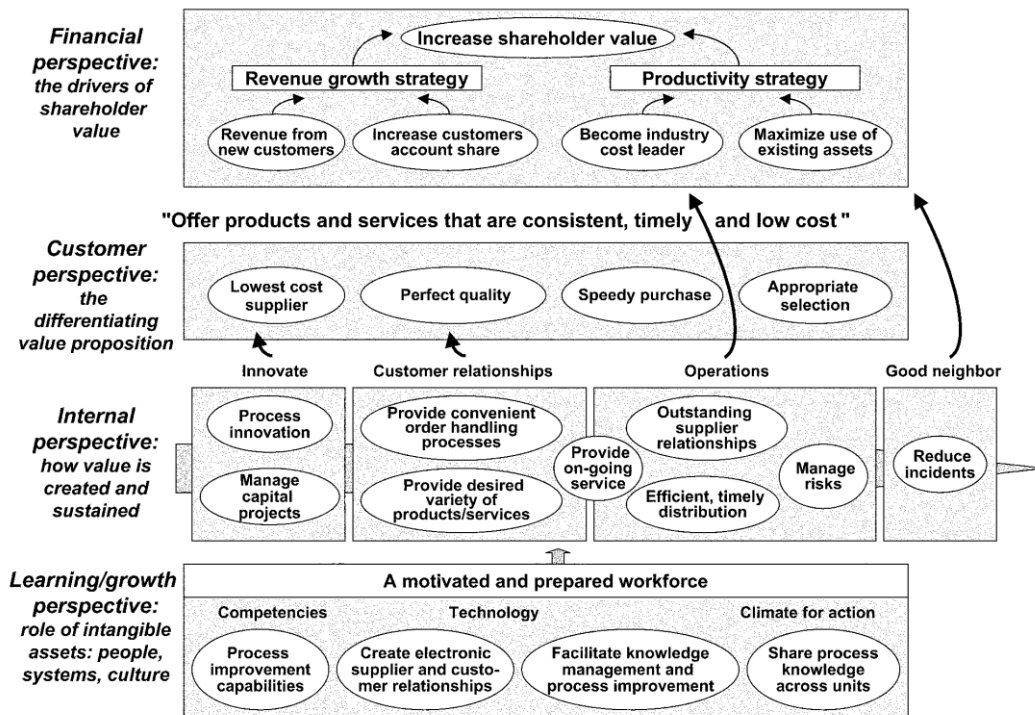
A mérés és a teljesítmény értékelése a vállalkozások esetén túl egyoldalú és tisztázatlan. **Egyoldalú**, mert elsősorban a pénzügyi teljesítményt vizsgáljuk, mint a forgalom vagy a profit, annak ellenére, hogy ezek a dolgok csak azt mondják meg, hogy mi volt a múltban sikeres vagy sikertelen. Fontos hiányosságuk, hogy nem adnak információt az ügyfélkapcsolatokról, az alkalmazottak tanulási potenciáljáról, a lezajló belső üzleti folyamatokról, illetve nem garantálják a pénzügyi eredmények a hosszú távú stabilitást sem. A másik jellemző, hogy **tisztázatlan**. Ez a túl sok információnak és a sok féle értelmezésnek köszönhető, ami miatt egy idő után már nem tudunk mérlegelni, hogy mi fontos és mi nem az. Ezt vizsgálva felmerülhet a kérdés, hogy miért is nem választjuk azt a megoldást, mint a sportban, ahol egy kijelzőn láthatunk egyszerre minden eredményt, az üzletre lefordítva gyakorlatilag azt, hogy mik a lezárt ügyek, és milyen eredménnyel zárultak, illetve, hogy mit kell még megtennünk. (Balanced Scorecard, 2006)

Gyakorlatilag ez a két tényező eredményezte a Balanced Scorecard elképzelést, azaz, hogy egy tiszta és átfogó rendszerben értelmezhesünk teljesítményt, amely többet mutat meg, mint financiaális adatok összegzését. Ez a mutatórendszer több, mint az eredmények strukturált megjelenítése, mivel a sikerhez vezető főbb tényezők is megjelennek benne. A gyakorlatban, ha alkalmazzuk a BSC rendszert különböző szituációkban különböző mutatók kombinációjára lehet szükségünk, a kategóriák kereteket határoznak meg ezeknek a mutatóknak.

Ahogy a 4. ábrán látható a rendszer négy területből épül fel:

1. **Pénzügyi perspektíva** (financial)
2. **Vevői perspektíva** (customer)
3. **Belső folyamatok perspektívája** (Business process)
4. **Tanulási perspektíva** (Learning and growth)

7. ábra
Balanced Scorecard



Forrás: André A. de Waal, (2003) *The future of the Balanced Scorecard: an interview with Professor Dr Robert S. Kaplan*, Measuring Business Excellence, Vol. 7 Iss: 1, pp.30 - 35

Az ábra alapján az egyes perspektívák a következőket tartalmazzák: (de Waal, 2003)

- **Pénzügyi perspektíva (Financial):** Gyors és pontos adatokra a vezetőknek mindig is igénye lesz. A lényegi különbség abban jelenik meg, hogy emellett a mutató mellett más perspektívák is helyet kapnak. Az is plusz ebben a rendszerben, hogy a pusztá adatok mellett felmerülnek, olyan kérdések, mint például: hogyan kellene a befektetők felé a vállalatot pozícionálni? A produktív működés és növekedési lehetőségek pénzügyi háttére jelenik meg itt. Árpolitikával kapcsolatos kérdések fogalmazódnak meg, melyek szorosan kapcsolódnak a következő vevő kategóriához, hiszen a termék fogyasztói meghatározóak az ár szempontjából. Természetesen ez a mező ad teret a költséghez és profithoz kapcsolódó mutatók megjelenítésére.
- **Vevői perspektíva (Customer):** Fontos beemelni a vevői kört a kimutatott tényezők közé, hiszen ők azok, akik elfogyasztják a terméket és, akik a profitot generálják. Azt is fontos megemlíteni, hogy az ügyfélközpontúság egyre elterjedtebb filozófia. Ennek az oka, hogy ha a fogyasztó nem elégedett, akkor

nem fogja a terméket fogyasztani, más szolgáltatót keres igényeinek kielégítése érdekében. A vállalat célja, hogy a fogyasztó igényeit kiszolgálja a versenytársainál jobban, tehát, olcsó, jó minőséggel, megfelelő választékkal és gyorsan.

- **Belső folyamatok perspektívája** (Business process): A vezetőnek nem csak azt kell tudnia, hogy az eredmények alapján, hogy fut a vállalkozás 'szekere', hanem azt is, hogy belül működnek-e a dolgok. Fontos megvizsgálni, hogy nincsenek-e hibák, hiányosságok, megfelelő-e a kapacitáskihasználtság. Amennyiben ezen a területen merül fel probléma, sok esetben külső tanácsadó segítségével orvosolható hatékonyan. Folyamatos belső felülvizsgálatra van szükség. Fejleszteni kell a folyamatokat, hogy a hatékonyság fokozható legyen és a kockázatokat, partnerkapcsolatokat megfelelő módon kell kezelni.
- **Tanulási perspektíva** (Learning and growth): A kategória a vállalati és egyéni képzési lehetőségeket, kulturális kapcsolatokat foglalja magába. A tudás orientált szervezetek esetén a fő szervezeti forrásnak a tudás tekinthető. A technológia gyors fejlődése is nélkülözhetetlenné a magas tudású munkaerő alkalmazását és a folyamatos tanulást. Ebben a tekintetben olyan mutatókat érdemes figyelembe venni, amik megmutatják, hogy milyen képzési területek vezethetnek a vállalat fejlődéséhez. A tanulás alatt fontos, hogy nem csak a képzéseket értjük, hanem a szervezeten belüli tanulást is. A kulcsa ennek a kategóriának a fejlődés és a cégen, ellátási láncon belüli tudás áramlás biztosítása

Az adatok elemzése során a következő mutatókat fogom használni:

- **Pénzügyi perspektíva:** Raktározás, hiány költsége, teljes költség, illetve ennek egy szereplőre levetített mértéke, a költség átlaga.
- **Vevői perspektíva:** Vevői elégedettség vizsgálata: késések, hiány jellemzői, amik a megbízhatóságot befolyásolják.
- **Belső folyamatok perspektívája:** a gyártási kapacitás mérése jelenik itt meg, ezt a szimulációra a „kamionok” kapacitáskihasználtságával vetítem le, tehát a szállító leveleket vizsgálom meg.
- **Tanulási perspektíva:** a szimuláció tekintetében itt a hiányra adott reakciót és a szereplők közötti együttműködést vizsgálom.

5. A különböző stratégiák a gyakorlatban

5.1. Nincs meghatározott stratégia

A játékot első alkalommal meghatározott stratégia nélkül játszottuk papír alapon. Ismertük a szabályokat, de nem volt előzetesen kialakított közös megegyezés, ami alapján a készletezést folytattuk volna. Emiatt az egyes szereplők jelentősen el voltak szeparálva egymástól. A játék hossza 12 hét volt.

5.1.1. Ostorcsapás effektus

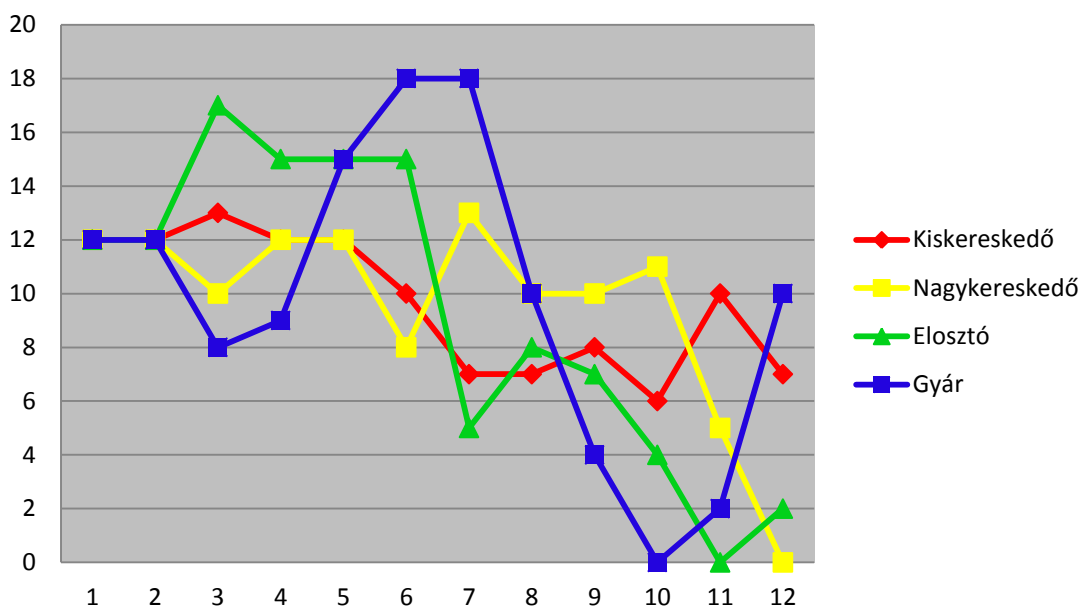
Az 8. ábra szemlélteti a tapasztalt **ostorcsapás effektust** a készletszint változásán keresztül. A vízszintes tengely a heteket jeleníti meg, a függőleges pedig a készletszintet. Látható, hogy a szereplők jelentősen elszakadtak egymástól már a második kör után. A kiskereskedő az ötödik körig láthatólag a kezdő 12 egységes készlet fenntartására törekedett. A készletei a hatodik és hetedik körben estek, mert ekkor magasabb vevői igényeket kellett kiszolgálnia. A magasabb igényt pedig a készletek részleges felélésével kompenzálta nem pedig a megrendelések jelentős megemelésével. A kiskereskedő nem törekedett később a 12 egységnyi készlet visszaállítására, a tizenegyedik körben látható magasabb készletszint oka a hiány megszüntetése volt.

A nagykereskedő esetén szintén látható, hogy az első öt körben a 12 egységnyi kezdő érték fenntartását célozta meg. A hatodik körben ehhez képest visszaesés figyelhető meg nála, aminek azaz oka, hogy a kiskereskedő a korábban megszokott értékeknél többet rendelt. Összességében a nagykereskedőt hasonló szisztéma vezérelte, mint a kiskereskedőt, az első körökben igyekezett fenntartani a kezdő készletet, ekkor a két szereplő nagyjából szinkronban volt. A játék végére figyelhető meg az elválásuk, mivel ekkor az elosztó már nem tudta maradéktalanul kielégíteni az igényeket.

Az elosztónál már nem figyelhetők meg a korábban tapasztaltak, a harmadik körben már a kezdetinél lényegesen magasabb készlettel (17 egység) rendelkezik. A negyedik, ötödik, hatodik körben állandó 15 egységnyi készletszint jellemzi. A hetedik kör visszaesésének azaz oka, hogy ekkor a nagykereskedő rendelése duplájára emelkedik. Ezután már az elosztó egy alacsonyabb készletszint fenntartására igyekszik, illetve kénytelen, mivel a gyár a nyolcadik körtől nem tudja maradéktalanul kielégíteni az igényeit. Összességében csökkenő készletszint jellemzi.

A gyártó esetén a legszélsőségesek az értékek. Az első két körben még itt is megjelenik a kezdő 12 egység készlet szint fenntartása. Az ez után következő visszaesés azzal indokolható, hogy a gyártásban elkészült termékek mértékét meghaladta az elosztói igény. Az ötödik körben, azonban már magasabb készlet szint jellemzi, ekkor 10 egység sör készül el. A nyolc, kilenc és tizedik körben tapasztalható egyre alacsonyabb értékek annak tudhatók be, hogy a gyártó az elosztó 1.-6. körig alkotott döntéseire alapozva csökkentette a gyártásban előjegyzett mennyiséget, így a növekvő igényekre nem tudott időben reagálni. Az igények növelésével hiába növelte a gyártásban előjegyzett termékek számát, mivel azok átfutási ideje három kör, így ezeknek a rendeléseknek beérkezése még nem látható az ábrán.

8. ábra
Ostorcsapás effektus szemléltetése a készlet szint változáson keresztül



Forrás: Saját szerkesztés egyéni kutatás alapján

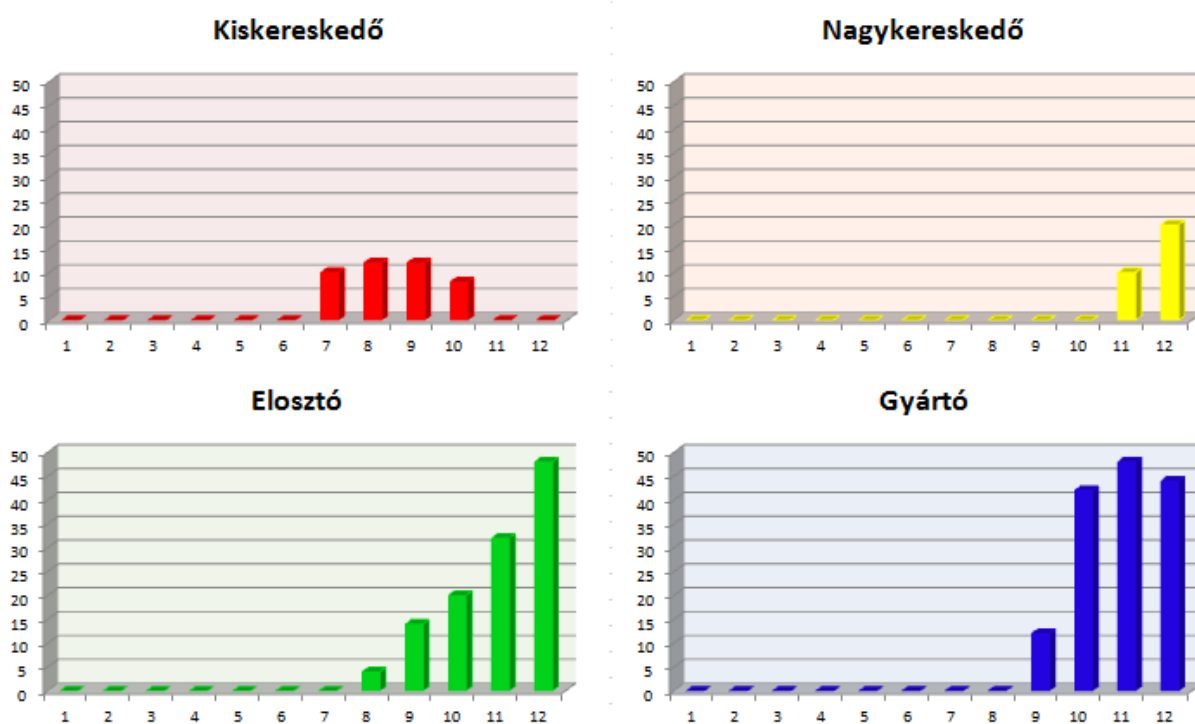
A stratégia során tapasztaltakat érdemes a Balances Scorecard rendszer perspektívái szerint megvizsgálni. Ez alapján a következők mondhatók el:

5.1.2. Pénzügyi perspektíva

A vizsgált ellátási lánc esetén a hiány költségét az egyes szereplők tekintetében a 9. ábra mutatja. Hiány az első hat körben nem lépet fel az ellátási lánc egyetlen tagjánál sem. Először a kiskereskedőnél jelentkezett a hetedik körben, ennek az az oka, hogy ekkor a fogyasztói rendelés megemelkedett és erre nem tudott elég gyorsan reagálni. A nagykereskedőnél magasabb készlet szint volt a jellemző, a tizedik körig egy kivétellel tíz egység feletti készlettel rendelkezett, nála ekkor jelentkezett a hiány. Ebben az esetben az ok a gyártóban és

elosztóban keresendő, ők nem tudták teljesíteni a rendelést. Az elosztó és a gyár esetén azonos időpontban, a nyolcadik körben fogyott el a készlet, ugyanis ekkor ért ide a tizenkettő értékű fogyasztói igény. A hiány kialakulásának oka, hogy a gyár esetén a rendelés átfutási ideje három kör, nem érkezett meg a termék megfelelő időben, nem megfelelően mérte fel a szereplő a fogyasztói igényt. Az elosztó esetén pedig az ok, hogy a gyár nem tudta megfelelően kiszolgálni az igényeit. Látható, az ostorcsapás effektus tovagyrúzó hatása is, azaz a problémák a láncban előre haladva egyre fokozottabban jelentek meg az egyes szereplőknél, az elosztó és a gyártó esetén jóval magasabb hiány tapasztalható.

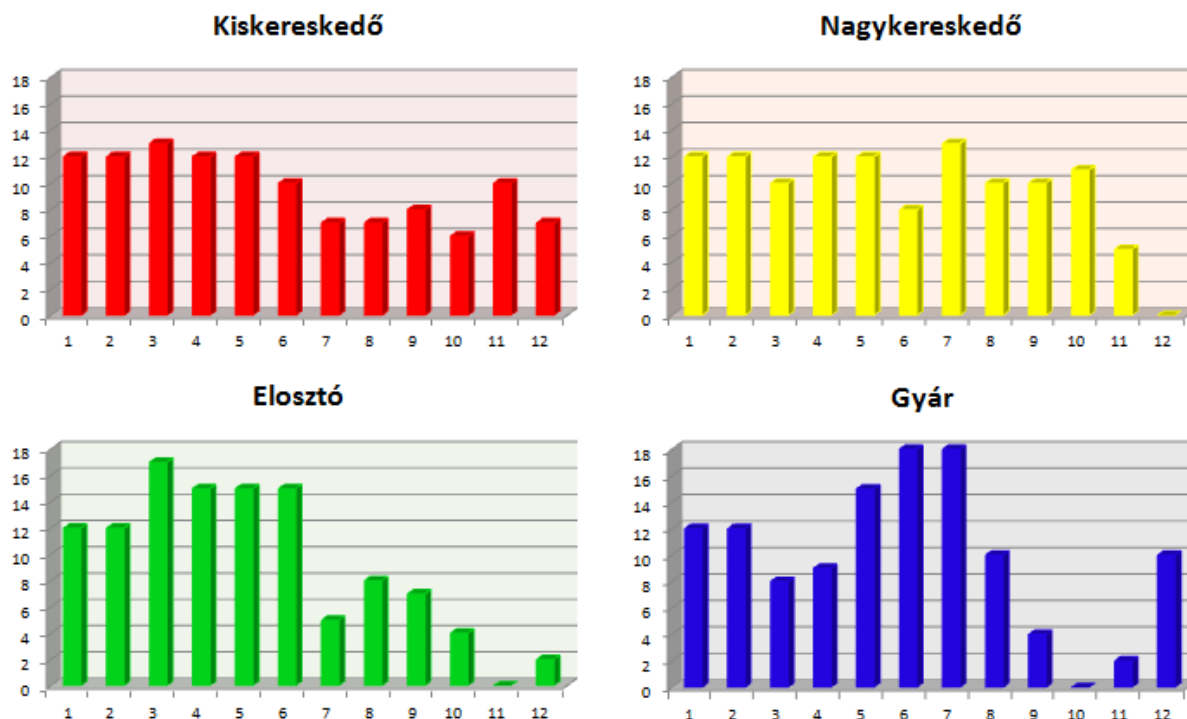
9. ábra
A hiány költsége



Forrás: Saját szerkesztés egyéni kutatás alapján

A raktározás költségeit az egyes szereplőknél a 10. ábra jeleníti meg. A raktározás esetén az egész lánc tekintetében csökkenő tendencia figyelhető meg. Ez azzal magyarázható, hogy a tagok a hatodik-hetedik körtől jellemzően már nem a megrendelt mennyiségekből fedezték a hozzájuk befutó igényeket, hanem meglévő készleteik felélésével, mikor ezek sem bizonyultak elégségesnek hiány alakult ki. Az egyes szereplők a raktározás tekintetében nem válnak el olyan élesen egymástól, hasonló görbe írja le készleteiket.

10. ábra
Raktározás költsége



Forrás: Saját szerkesztés egyéni kutatás alapján

Az 1. táblázat a pénzügyi perspektívához kapcsolódó mérőszámokat jeleníti meg. A hiány költsége a nagykereskedő esetén volt a legalacsonyabb. Nála csak a szimuláció végén, az utolsó két körben jelentkezett. A kiskereskedő a második a sorban, nála a hiány a hetedik körben jelent meg, de még a játék vége előtt fel tudta számolni (a tizedik körben már nem jelentkezett). A legmagasabb értéket a gyártó produkálta, aminek oka, hogy a fogyasztói igények nála jelentek meg a leginkább eltorzultan, illetve a három körös gyártási átfutási idő is közrejátszott. Az elosztónál pedig az okozta a hiányt, hogy a gyártó nem volt képes az igényeinek a kielégítésére. A raktározás esetén nem mutatkoztak nagy költségbeli eltérések, erre a grafikus ábrázolás alapján is számítani lehetett.

A teljes költsége az ellátási láncnak 797 egység volt. Ebből a legnagyobb hányadot a gyártó költsége tette ki. Ennek a már említett három körös átfutási idő és az információ hiánya volt az oka. Az elosztó esetén is hasonló eredmény látható, amely részben a torz információra, részben pedig a gyártótól kapott hiányos szállításokra vezethető vissza. Mind a gyártó mind az elosztó költsége meghaladta a teljes láncra vonatkozó átlagos költséget. A kis- és a nagykereskedő jóval alacsonyabb költséggel zárta a 12 hetet. Itt még jobban lehetett építeni a valós vevői igényekre, kiegyensúlyozottabb működés jelent meg. Költségeik az átlagos szint alatt maradtak.

1. táblázat
Pénzügyi mutatószámok alakulása

	Kiskereskedő	Nagykereskedő	Elosztó	Gyártó
Hiány költsége	42	30	118	146
Raktározás költsége	116	115	112	118
Teljes költség	158	145	230	264
Ellátási lánc teljes költsége	797			
Átlagos teljes költség	199,25			

Forrás: Saját szerkesztés egyéni kutatás alapján

5.1.3. Vevői perspektíva

Ebben az esetben, azt kell megvizsgálni, hogy az adott ellátási lánc mennyire megbízható. Tehát teljesíti-e a vevő megrendeléseit és megfelelő időben megérkeznek-e a megrendelt termékek. Az ezekkel kapcsolatos adatokat a 2. táblázat foglalja össze.

2. táblázat
A vevő elégedettségét befolyásoló tényezők alakulása

	Kiskereskedő	Nagykereskedő	Elosztó	Gyártó
Hiány maximális értéke	6	10	24	24
Hiány átlagos értéke	1,75	1,25	4,91	6,08
Maximális késés	4	2	5	4
Maximális késés az egész láncban	5			
Átlagos késés mennyisége	5,25	7,5	11,8	18,25
Átlagos késés mennyisége az egész láncban	10,7			

Forrás: Saját szerkesztés egyéni kutatás alapján

Ezek az adatok azért fontosak a vevő számára, mert ezek alapján dönti el, hogy az adott ellátási láncot választja-e vagy sem. A gyakori késések és hiányok negatív értékelést alakítanak ki a fogyasztóban.

A láncban a hiány maximális értéke 24 egység volt. Ez az érték mind a gyártó, mind az elosztó esetén megjelent. Az egész játékra levetítve, átlagosan a gyártó mennyiségbeli hiánya volt a legkiemelkedőbb, öt az elosztó követi. A kis- és nagykereskedő esetén átlagosan a hiány értéke jelentősen alacsonyabb volt.

A késés legmagasabb értéke öt kör volt, ez az adat az elosztó esetén jelent meg. Ebben a tekintetben a nagykereskedő működése mondható a legjobbnak, hiszen nála csak maximum két kör késés jelent meg. Ennek, azaz oka, hogy nála a hiány csak az utolsó két körben alakult ki (ahogy ez a 7. ábrán is látható). A késés mennyiségét vizsgálva látható a gyártó esetén kiemelkedően magas az érték. Ennek oka, hogy a harmadik és negyedik körben nem tett előjegyzést a gyártásban, így ezután az igények növekedésére nem tudott megfelelően reagálni (1. számú melléklet 4. táblázata mutatja). A kiskereskedő esetén jóval alacsonyabb érték jelenik meg.

5.1.4. Belső folyamatok perspektívája

A pénzügyek és a vevő elégedettsége mellett azt is meg kell nézni, hogyan működnek a belső folyamatok.

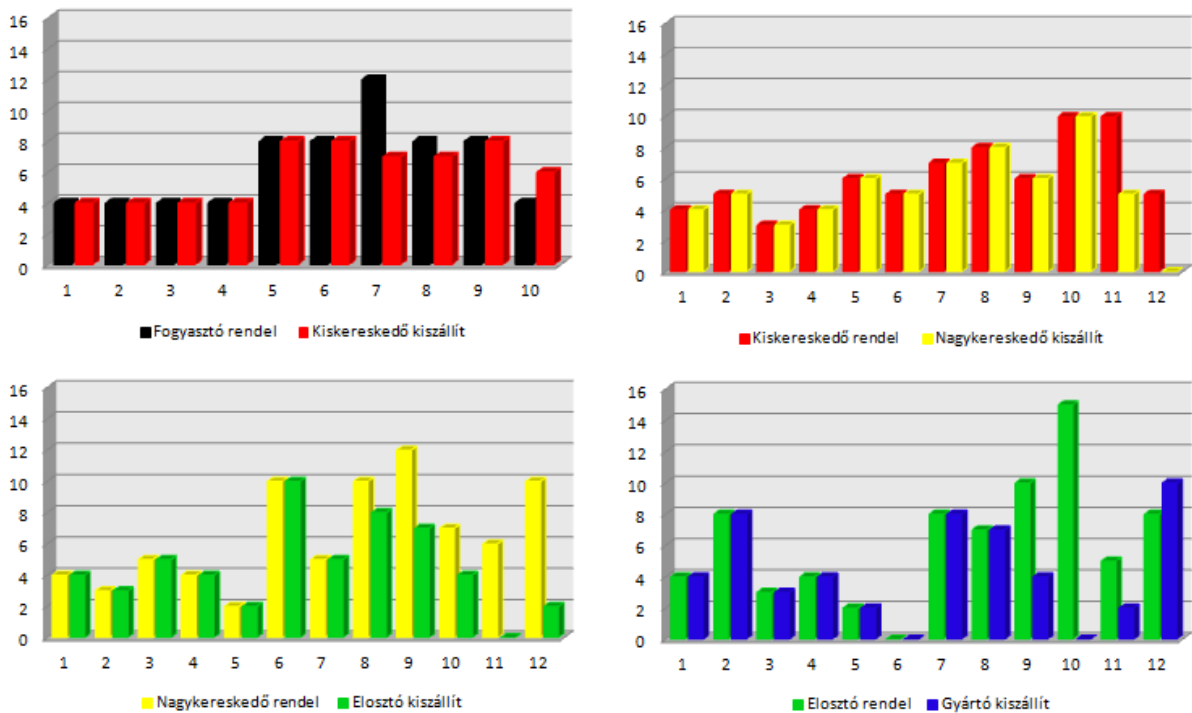
A 11. ábra azt mutatja, hogy az egyes körökbe milyen rendelési mennyiségek futottak be, illetve, hogy ezt milyen mértékben tudták teljesíteni. Azért érdemes figyelmet fordítani a kamionok kihasználtságának a vizsgálatára, mert a szállítás is jelentős költségnövelő tényező lehet. Ezeket az adatokat a szállítólevelek tanulmányozásával kaphatjuk meg. A grafikonokon látható, hogy a kis- és nagykereskedő esetén volt a kamionok kihasználtsága a legmegfelelőbb. Csak egy esetben szállított a kamion kevesebbet a rendelt mennyiségnél, illetve egy esetben távozott üresen. A többi kapcsolat esetén rosszabb kihasználtság jelenik meg. A nagykereskedő és az elosztó esetén a nyolcadik körtől válik el a rendelés és a szállítás, és itt is megjelenik üres kamion. Az elosztó és gyártó esetén is távozik üresen kamion. A kilenc, tíz és tizenegyedik körben pedig, a rendelés jelentősen meghaladja a szállítást, az utolsó körben viszont a gyártó igyekszik utolérni magát, és a korábban felhalmozott hiányát mérsékelni.

Érdemes átgondolni azt, hogy a valóságban ennek hatására milyen változás következne be. Az elosztó – gyártó kapcsolatot figyelve látható, hogy a megrendelések kielégítése nem megfelelő. Ennek egyrészt azaz eredménye, hogy a szállítás egy termékre jutó költsége megnő, másrészt az, hogy a gyártó megítélése is rosszabb lesz, kevésbé tekinthető megbízhatónak.

Az egész láncot vizsgálva e tekintetben a kis- és nagykereskedő közötti szállítás tekinthető a legjobbnak a kapacitáskihasználtság szempontjából.

11. ábra

A rendelés és a szállítás viszonya az egyes szereplők között



Forrás: Saját szerkesztés egyéni kutatás alapján

5.1.5. Tanulási perspektíva

A tanulási perspektíva kapcsán először azt vizsgáltam meg, hogy az egyes szereplők hogyan reagáltak a hiányra. Ezt a 3. táblázat foglalja össze. A táblázatban a hiány mellett megjelenítettem a beérkező rendelést, a kimenő szállítást, a kimenő rendelést és a bejövő szállítást is.

A kiskereskedő esetén a hiány a hetedik körben jelentkezett, a nyolcadik és kilencedik körben volt értéke a legmagasabb. A kiskereskedő a hetedik és nyolcadik körben még láthatóan nem pánikolt, nem rendelt magasabb értéket, mint a fogyasztó, sőt kevesebbet rendelt, azonban a kilencedik körben mivel a fogyasztói igény, illetve a hiánya is magas maradt már magasabb rendelést adott le, hogy behozza a lemaradását. A tizedik körben a fogyasztói igény visszaesett, a kiskereskedő viszont még tartotta az igényét a nagykereskedő irányába, így ki tudta a hiányát küszöbölni.

3. táblázat
Hiányra adott reakció

Kiskereskedő					
Kör	Fogyasztó rendelése	Kiszállítás a fogyasztónak	Hiány	Rendelés a nagykereskedőtől	Nagykereskedő beszállít
6.	8	8	0	7	5
7.	12	7	5	8	7
8.	8	7	6	6	8
9.	8	8	6	10	6
10.	4	6	4	10	10
11.	4	8	0	5	5
Nagykereskedő					
Kör	Kiskereskedő rendelése	Kiszállítás a kiskereskedőnek	Hiány	Rendelés az elosztótól	Elosztó beszállít
10.	10	10	0	6	4
11.	10	5	5	10	0
12.	5	0	10	10	2
Elosztó					
Kör	Nagykereskedő rendelése	Kiszállítás a nagykereskedőnek	Hiány	Rendelés az gyártótól	Gyártó beszállít
7.	5	5	0	7	8
8.	10	8	2	10	7
9.	12	7	7	15	4
10.	7	4	10	5	0
11.	6	0	16	8	2
12.	10	2	24	5	10
Gyártó					
Kör	Elosztó rendelése	Kiszállítás az elosztónak	Hiány	Gyártásban előjegyzett	Gyártásban elkészült
8.	7	7	0	10	1
9.	10	4	6	10	0
10.	15	0	21	10	2
11.	5	2	24	10	10
12.	8	10	22	15	10

Forrás: Saját szerkesztés egyéni kutatás alapján

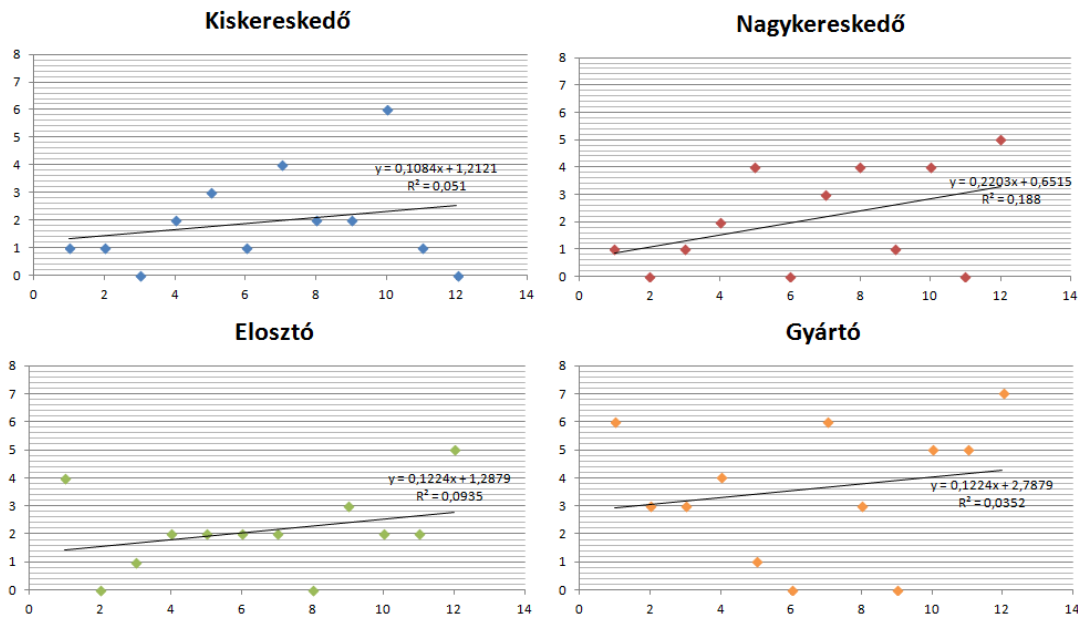
A nagykereskedő esetén a hiány csak az utolsó két körben jelentkezett. A hetedik és tizedik kör között folyamatosan a kiskereskedőinél nagyobb mennyiséget rendelt így tudta ezt elérni. A hiány kialakulásának nála az volt az oka, hogy a tizedik körtől az elosztó nem teljesítette a megrendelést. A nagykereskedő a tizenegyedik körben még nem értékelte kiemelkedően magasnak a hiányát, annyit rendelt, mint tőle a kiskereskedő, viszont ekkor már az elosztó semennyit nem tudott neki beszállítani és megnövekedett a hiánya. Ebben az esetben a hiány lefutása nem látható, ahhoz még kellett volna két-három kör. Az elosztó esetén a hiány a nyolcadik körben jelentkezett. Ekkor az volt az ok, hogy a nagykereskedő rendelése meghaladta az elosztó készlet szintjét (1. számú mellékletben látható). A nyolcadik és a tizenegyedik kör között a gyártó nem tudta kielégíteni az elosztói igényeket, ezzel a hiány egyre inkább fokozódott. A gyártó a tizenkettedik körben kezdett a megrendelések teljesítése tekintetében felzárkózni, azonban a hiány lefutását itt sincs lehetőség megfigyelni.

A gyártó esetén a hiány a kilencedik körben jelentkezett. Az elosztó rendelése a hetedik körtől jelentősen megemelkedett, amire az átfutási idő miatt nem volt elég gyors a reakció. A gyártásban a nyolcadik körben egy, a kilencedik körben nulla, a tizedik körben pedig két egység sör készült el, ami nem igazodott a beérkező igények megnövekedett mennyiségéhez. A gyártásból a tizenegyedik körben kezdtek termékek nagyobb mennyiségben rendelkezésre állni. Lefutást itt sem figyelhettünk meg.

Érdemes megvizsgálni azt is, hogy az egyes szereplők között milyen mértékben valósul meg együttműködés (12. ábra). Erre ad lehetőséget regressziós egyenesek felrajzolása a bejövő és kimenő rendelés különbségének abszolút értékére. A regressziós egyenes tanulmányozásakor azt vizsgáljuk, hogy a pontok és a regressziós egyenes egymáshoz képest, hogyan helyezkednek el. Amennyiben a pontok a regressziós egyenes közelében helyezkednek el szoros a kapcsolat, ha viszont elszórtan, az egyenestől függetlenül láthatók nem beszélhetünk szoros kapcsolatról. A kapott eredmények alapján látható, hogy nem valósult meg együttműködés az egyes szereplők között, a regressziós egyenestől eltávolodnak az értékek. Mindössze az elosztó esetén a négy, öt, hat, hetedik körben jelenik meg összhang.

12. ábra

Regressziós egyenes a lánc egyes tagjainál



Forrás: Saját szerkesztés egyéni kutatás alapján

5.1.6. Összegezve

A korábbiakban azt vizsgáltam, hogy az adott rendelési adatok mellett, teljesen összehangolás nélkül, hogyan tud működni egy ellátási lánc. Látható, hogy az ostorcsapás effektus problémája megjelenik ebben az esetben, melynek következmény a túlzott készletezés és az ebből adódó költségek, a vevő kiszolgálási színvonalának csökkenése, a hiányok és késések révén. Ha az egyes vizsgált perspektívák alapján akarunk a hatékonyságról megállapításokat tenni, akkor a következők mondhatók le. A pénzügyi perspektívát vizsgálva látható, hogy a hiány és a raktározás egyaránt jelentős költség tényezőként merült fel. Összességében a stratégia ilyen irányú sikerességét a többi stratégia függvényébe állapíthatjuk meg. A körök eltérő száma miatt az egy körre levetített értékek hasonlíthatók össze, ez alapján ez a stratégia rendkívül költségesnek tekinthető.

A vevő perspektíva tekintetében sem ez az ellátási lánc mutatja a legjobb eredményeket. Minden szereplőnél jelentek meg késések, bár ezek mértéküket tekintve nem voltak kifejezetten magasak. A belső folyamatokat vizsgálva látható, hogy a kapacitás kihasználtság jól alakult. Csak elvétve jelent meg probléma, az is leginkább a lánc nagyobb tagjainál. A tanulási perspektívát nézve láttuk, hogy a szereplők között nincs együttműködés, azonban ez nem meglepő, hiszen a beer game szabályai nem engedik a kommunikációt. A hiányra adott reakció a kezdeti tapasztalatlanságnak tudható be, valószínűleg ezért alakult ki pánik egyes szereplőknél.

5.2. Meghatározott rendelési stratégiák kialakítása

A hatékonyság növelése érdekében többféle készletezési stratégiát is szimuláltam, majd ezek eredményeit elemeztem és összehasonlítottam. A szimulált stratégiák a következők voltak:

- Azonos rendelési mennyiségek leadása (2. stratégia)
A stratégia során minden körben minden szereplő 6-6 egység rendelést ad le. A hatos értéket az 1. stratégia során tapasztalt fogyasztói igényekre alapozva alakítottam ki.
- A beérkező rendelési mennyiségek továbbítása (3. stratégia)
A stratégia során az egyes szereplők továbbítják rendeléseiket, majd a következő szereplő a következő körben ezzel megegyező mennyiségű terméket rendel.
- A tizenkét egység induló készletszint fenntartását célzó stratégia (4. stratégia)
Ebben az esetben nem volt meghatározott mennyiség a rendelésre vonatkozóan, csak annyi volt adott, hogy minden szereplőnek a kezdeti készletszint fenntartására kell törekednie.

Ezen vizsgálatok során a szimulációt már nem papír alapon hanem tablet alkalmazáson keresztül végeztem el. A játék hossza 23 kör volt. A következőkben a lefuttatott stratégiák tapasztalatait foglalom, és hasonlítom össze.

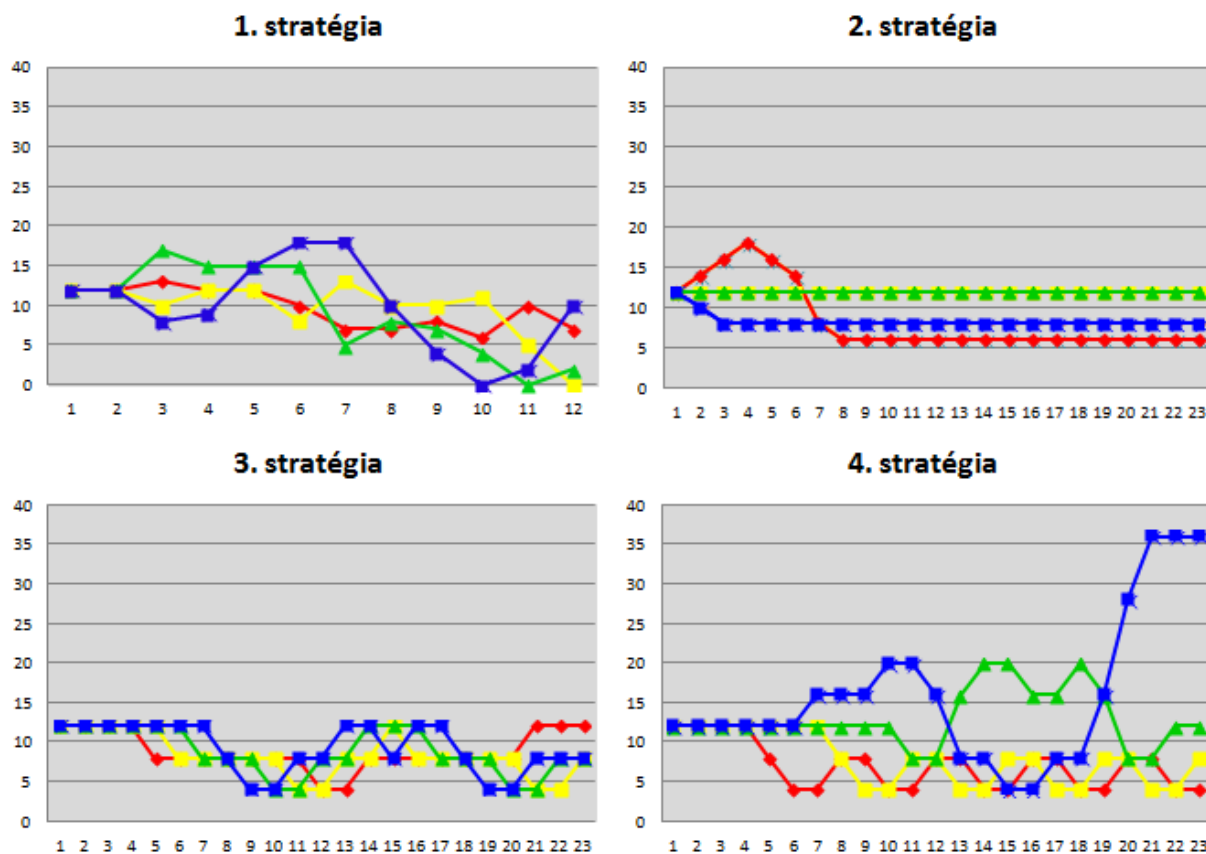
5.2.1. Ostorcsapás effektus

Az egyes stratégiák készletszintjének alakulását a 13. ábra szemlélteti. A vízszintes tengely a heteket jeleníti meg, a függőleges pedig a készletszintet. Látható, hogy jelentős mértékű készletszint ingadozás az első és a negyedik stratégia esetén jelent meg. A készletszint a harmadik stratégia esetén volt a legalacsonyabb (nem érte el a tizenöt egységet), a negyedik esetén pedig a legmagasabb (maximális értéke 36 egység volt).

A második stratégiát állandóság jellemezte. Az állandóság oka, hogy a rendelés minden körben egységesen zajlott megadott szinten. Az egyes szereplőknél, azonban nem azonos mértékű a kialakult stabil készletszint. A kiskereskedő készletszintje stabilizálódott a legkésőbb, értékében a negyedik körben figyelhető meg egy kimagasló érték, aminek az oka, hogy bár a szereplők meghatározott stratégia szerint játszanak a fogyasztói igényeket nem tudjuk így szabályozni, mértéke változó. A gyártót szintén az elosztónál és nagykereskedőnél alacsonyabb készletszint jellemezte, aminek a gyártásban megjelenő átfutás három körös ideje az oka. Ennél a stratégiánál a hatékonyság vizsgálata a készletszint

ingadozáson keresztül nem elegendő, érdemes a többi BSC rendszerben használt mutatót megvizsgálni. Ugyan az ábrán nem láthatók hullámok, azaz nem ingadozó a készletszint, ez mégsem jelenti azt, hogy nem tapasztalható ostorcsapás effektus. Érdemes megvizsgálni, hogy a további lehetséges következmények közül (csökkenő erőforrás-kihasználtság, növekvő költségek, a kiszolgálási színvonal csökkenése) megjelent e valamelyik.

13. ábra
Ostorcsapás effektus szemléltetése a készletezési stratégiák alapján



Forrás: Saját szerkesztés egyéni kutatás alapján

A harmadik stratégia esetén látható a készletek ingadozása, azonban alacsony értékek mellett. Az ábrán azt is láthatjuk, hogy a szereplők stratégiája kapcsolatban állt egymással, hiszen az egyes láncszemek hasonló készletezési mennyiségekkel rendelkeztek, csak az átfutási idő miatt ezek az értékek nem azonos körökben jelentkeztek náluk.

A negyedik stratégia az induló készletszint fenntartását célozta. Ezt a feladatot az elosztó látta el a legmegfelelőbben, hiszen neki a tizenegyedik körig sikerült fenntartani ezt a szintet, majd a játék végére újra sikerült visszatérnie erre a szintre. Az eltérések a kiskereskedőnél következtek be először a növekvő fogyasztói igények miatt, majd a szereplő nem is tudott visszatérni a tizenkét egységes készletszintre, mivel folyamatos hiánnyal is

küzdött. A gyártó sem megfelelően becsülte fel a fogyasztói igényeket, így ezért és a három kör átfutási idő miatt nála erősen hullámzó és szélsőséges készletezés jelent meg.

5.2.2. Pénzügyi perspektíva

A kezdeti nem meghatározott készletezésre építő stratégiához hasonlóan a BSC mutatói segítségével a további stratégiákat is megvizsgáltam és értékeltem. Az összehasonlításban a kiinduló 1. stratégia értékeit is vizsgálom.

A 4. táblázat foglalja össze a négy stratégiára vonatkozó pénzügyi mutatószámokat. A táblázatban megjelenik a hiány költsége, a raktározás költsége, az egyes láncszemek és az egész lánc teljes költsége, illetve az összehasonlíthatóság érdekében az egy körre levetített teljes költség.

Látható, hogy az egy körre jutó költség a második stratégia esetén a legalacsonyabb, tehát a pénzügyi megközelítés szerint ez tekinthető a legkedvezőbbnek. Itt a főbb költség tényezőket a raktározás költségei adták. Hiány költsége a stratégiából adódó hiányosság miatt a kiskereskedőnél alakult ki (nem volt elég rugalmas, így nem tudott a változó fogyasztói igényekhez alkalmazkodni). A stratégiában a gyártó költségei voltak a legalacsonyabbak, számára volt tehát a módszer a legkedvezőbb. Ennek azaz oka, hogy a három körös átfutási idő miatt Ő fel tudta élni a készleteinek egy részét és a szimuláció során alacsonyabb mennyiséget kellett folyamatosan raktároznia, mint a többi szereplőnek.

A harmadik stratégiában a hiány tekintetében hasonló értékek láthatók, mint az első szimulációban. Kicsit magasabbak ezek az értékek, de ez nem meglepő, hiszen tizenegy körrel hosszabb volt a harmadik játék. A legmagasabb hiányérték a gyártónál, a legalacsonyabb a kiskereskedőnél jelent meg. A raktározás kapcsán viszont a korábban tapasztaltak értékek dupláját láthatjuk itt. Az egy körre levetített teljes költség tekintetében ez a stratégia a második legkedvezőbb.

A legrosszabb a költségek szempontjából az utolsó (negyedik) stratégia volt. Itt az egy körre jutó költség 1,4 szerese volt a legkedvezőbb stratégiában tapasztaltaknál. A problémák a láncban a kiskereskedőnél jelentek meg, aki rendelései leadása során nem fordított figyelmet a hiányra, csak a készlet szint alakulására. A többi szereplő költségei nem haladták meg jelentősen a korábban tapasztalt értékeket.

4. táblázat
A pénzügyi mutatószámok alakulásának összegzése

	Hiány költsége	Raktározás költsége	Teljes költség	Az egész ellátási lánc teljes költsége	Egy körre levetített teljes költség
Kiskereskedő I.	42	116	158	797	66,42
Nagykereskedő I.	30	115	145		
Elosztó I.	118	112	230		
Gyártó I.	146	118	264		
Kiskereskedő II.	200	194	394	1136	49,39
Nagykereskedő II.	0	276	276		
Elosztó II.	0	276	276		
Gyártó II.	0	190	190		
Kiskereskedő III.	64	204	268	1270	55,22
Nagykereskedő III.	96	192	288		
Elosztó III.	136	204	340		
Gyártó III.	160	212	372		
Kiskereskedő IV.	560	160	720	1600	69,57
Nagykereskedő IV.	0	180	180		
Elosztó IV.	0	300	300		
Gyártó IV:	32	368	400		

Forrás: Saját szerkesztés egyéni kutatás alapján

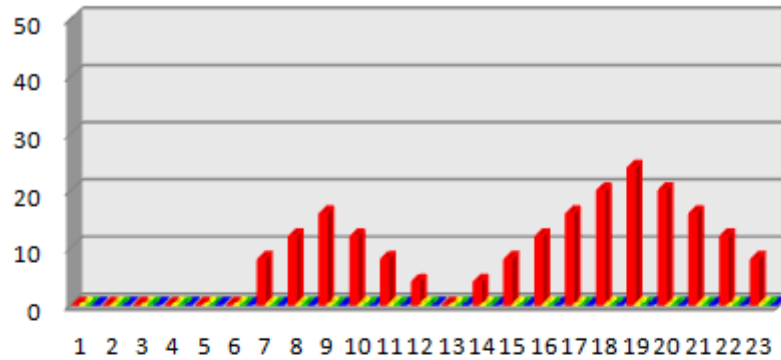
A hiány alakulását grafikusan a 14. ábra szemlélteti. Jól látható, hogy a hiány mértéke a negyedik stratégiában volt a legmagasabb. Az ábra azt is jól szemlélteti, hogy a hiány értéke mind a második mind a negyedik stratégia esetén a kiskereskedőnél volt a legjelentősebb (ahogy ez már a táblázat adatai alapján is látható volt).

A második és a harmadik stratégiában a hiány költsége összességében nem sokban tért el, összetételében viszont jelentősen különbözik. A harmadik szimulációban nem a kiskereskedő hiánya a domináns, hanem szinte minden szereplőnél jelenik meg probléma. Az érték a gyártónál és az elosztónál a legmagasabb, ennek oka az, hogy a gyártó szállít be az elosztónak, így a gyártó hiánya lecsapódik az egyel lejjebbi szinten is.

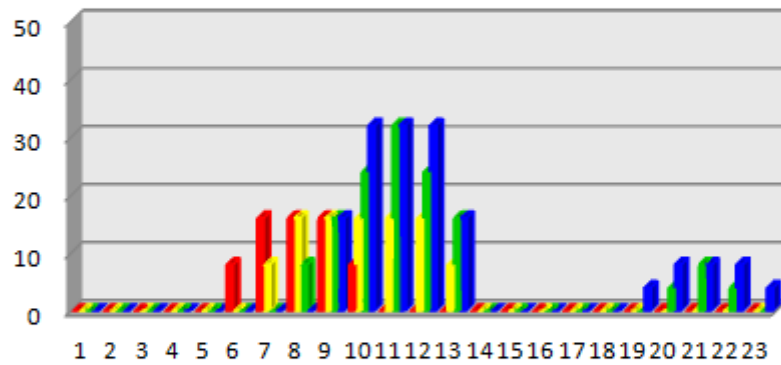
14. ábra

A hiány költségének alakulása a 2., 3. és 4. stratégia esetén

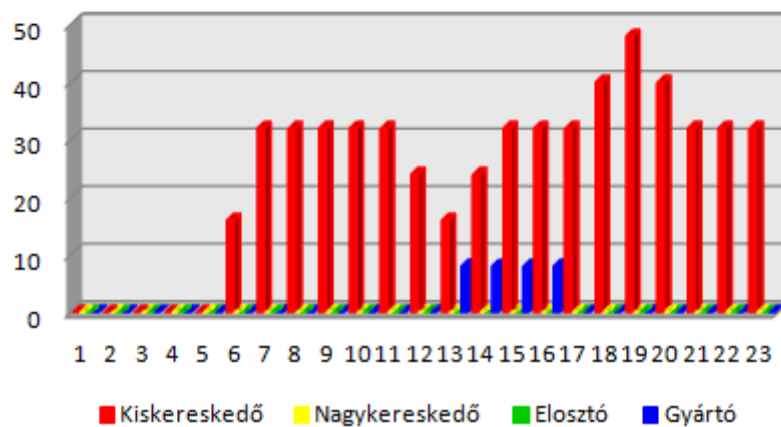
2. stratégia



3. stratégia



4. stratégia

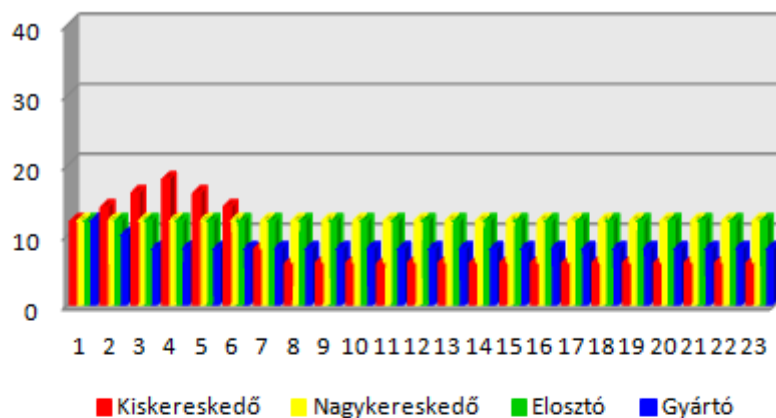


Forrás: Saját szerkesztés egyéni kutatás alapján

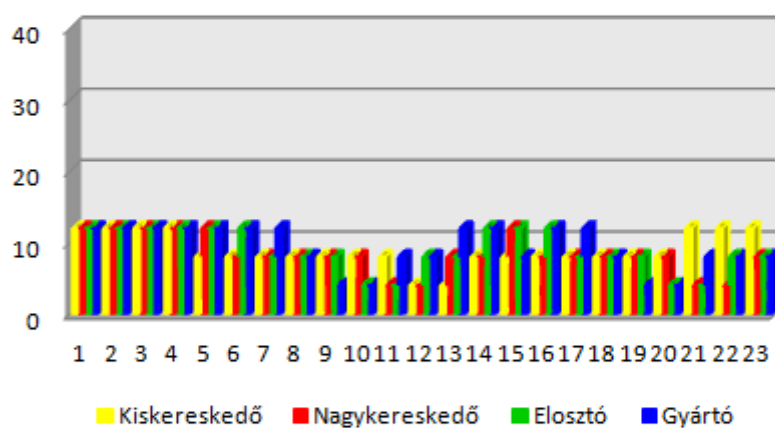
A 15. ábra a raktározás költségét szemlélteti a második, harmadik, illetve a negyedik stratégia esetén.

15. ábra
A raktározás költsége a 2.,3. és 4. stratégia esetén

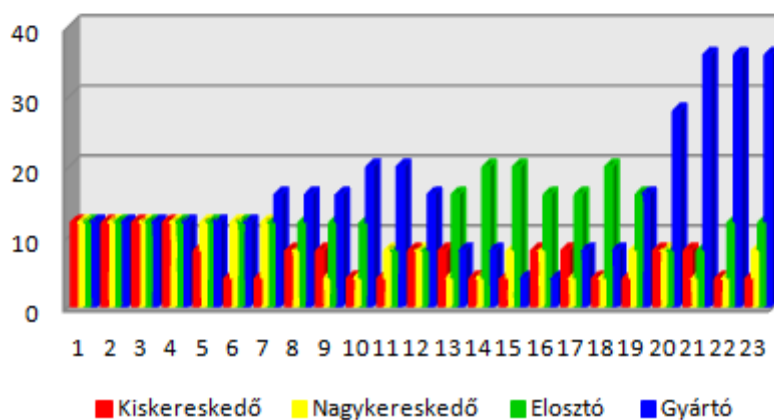
2. stratégia



3. stratégia



4. stratégia



Forrás: Saját szerkesztés egyéni kutatás alapján

A raktározási költségek a negyedik körben voltak a legjelentősebbek, a gyártó költségei kiemelkednek. A harmadik stratégia esetén az egyes szereplőket körülbelül azonos raktározási költségek jellemezték, a kezdő értékhez képest összességében csökkenő mértékben. A második stratégiánál a gyártó és a kiskereskedő költsége voltak a legalacsonyabbak, az értékeket a hetedik körtől stabilitás jellemzi.

5.2.3. Vevői perspektíva

A 5. táblázatban a négy stratégia során tapasztalt vevői elégedettséget befolyásoló tényezőket foglaltam össze.

Látható, hogy a késés mértéke maximálisan tizenhét kör volt. Ez a negyedik stratégiában jelent meg. A vevő értékelése szempontjából súlyosbítja a helyzetet, hogy a hiány nagyrészt a kiskereskedőnél jelent meg. Ez azért probléma, mivel a fogyasztó a lánc e tagjával kerül kapcsolatba.

A legalacsonyabb késés érték az első stratégia esetén jelent meg. Emellett ennél a stratégiánál jelentek meg a legalacsonyabb hiány és késés értékek, ami a vevő számára kedvező, a láncról megbízható képet fest. Azonban nem tekinthető ez a stratégia a vevői perspektíva szempontjából a legjobbnak, mivel itt a hiányok lefutása nem történt meg, így nem állapítható meg, hogy hosszabb távon milyen eredmények jelentek volna meg.

A második és a negyedik stratégia annyiban hasonló, hogy a nagykereskedőnek és az elosztónak egyik esetben sincs hiánya. A kiskereskedőnél azonban mind a két esetben jelentős problémák figyelhetők meg. A második stratégiánál csak nála jelenik meg hiány, a negyediknél pedig kiemelten magas ennek az értéke, a második szimulációban tapasztaltak duplája.

Összességében a vevő szempontjából egyik stratégia sem kielégítő, ez is mutatja, hogy a neki megfelelő készletszint mértéke alacsonyabb mindenhol a tökéletes kiszolgáláshoz szükségesnél.

A vevő perspektívája kapcsán érdemes arra is figyelmet fordítani, hogy nem csak a végső fogyasztó tekinthető vevőnek, hanem a lánc tagjai is gyakorlatilag egymás vevői, illetve beszállítói. Ebből a szempontból a harmadik stratégia eredményei a legrosszabbak, itt mind az elosztót, mind a nagykereskedőt magas értékű hiány jellemzi, a való életben ilyen értékek mellett ezek a szereplők nem maradhatnak az ellátási lánc tagjai. A második stratégiában a kikötött paraméterek miatt ilyen probléma nincs. A negyedik szimuláció esetén pedig a gyártónál megjelenő hiány egyszeri, értéke alacsony és hamar ki tudta küszöbölni.

5. táblázat
A vevő elégedettségét befolyásoló tényezők alakulása

	Hiány maximális értéke	Hiány átlagos értéke	Maximális késés	Maximális késés az egész láncban	Átlagos késés mennyisége
Kiskereskedő I.	6	1,75	4	5	5,25
Nagykereskedő I.	10	1,25	2		7,5
Elosztó I.	24	4,91	5		11,8
Gyártó I.	24	6,08	4		18,25
Kiskereskedő II.	12	4,35	10	10	6,25
Nagykereskedő II.	0	0	0		0
Elosztó II.	0	0	0		0
Gyártó II.	0	0	0		0
Kiskereskedő III.	8	1,39	5	7	6,4
Nagykereskedő III.	8	2,09	7		6,86
Elosztó III.	16	3,3	6		8,44
Gyártó III.	16	4,17	5		9,6
Kiskereskedő IV.	24	12,17	18	18	15,6
Nagykereskedő IV.	0	0	0		0
Elosztó IV.	0	0	0		0
Gyártó IV:	4	0,7	4		4

Forrás: Saját szerkesztés egyéni kutatás alapján

5.2.4. Belső folyamatok perspektívája

A belső folyamatokhoz kapcsolódó kapacitás kihasználtságot összegezve az 5. számú melléklet tartalmazza. Látható, hogy a második stratégiánál száz százalékos a kapacitás kihasználtsága, tehát ebből a szempontból ez a legsikeresebb stratégia. A harmadik és negyedik stratégiában körülbelül azonos volt a kamionok kihasználtsága, legrosszabb esetben is csak négy alkalommal tért el a kamion kihasználtsága a maximálistól. Az első stratégiánál sem voltak nagy különbségek. Itt a rövidebb idő miatt az vehető észre, hogy a játék végére rendszeresedtek a hiányos szállítások és a növekvő megrendelési mennyiségek.

Itt még érdemes foglalkozni az egyes lánctagoknál fellépő hiánnyal, és ezek hatásával a megbízhatóságra, azonban erről már a vevői perspektíva kapcsán korábban írtam.

5.2.5. Tanulási perspektíva

Ennél a kérdéskörnél a hiányra adott reakció fontos mutató, de ezt a kötött készletezési rendszerek miatt csak a bemutatott stratégiák közül kettőnél figyelhető meg. Az első stratégia esetén a 3. táblázat foglalja össze, a negyedik stratégia esetén pedig a következőképpen alakultak a reakciók (6. táblázat).

6. táblázat
Hiányra adott reakció

Kiskereskedő						
Kör	készlet	Fogyasztó rendelése	Kiszállítás a fogyasztónak	Hiány	Rendelés a nagykereskedőtől	Nagykereskedő beszállít
5.	8	8	8	0	4	4
6.	4	12	4	8	8	4
7.	4	12	4	16	8	8
8.	8	8	8	16	4	8
9.	8	8	8	16	4	4
10.	4	4	4	16	8	4
11.	4	4	4	16	8	8
12.	8	4	8	12	4	8
13.	8	4	8	8	4	4
14.	4	8	4	12	8	4
15.	4	8	4	16	8	8
16.	8	8	8	16	4	8
17.	8	8	8	16	4	4
18.	4	8	4	20	8	4
19.	4	8	4	24	8	8
20.	8	4	8	20	4	8
21.	8	4	8	16	4	4
22.	4	4	4	16	8	4
23.	4	4	4	16	8	8
Gyártó						
Kör	készlet	Elosztó rendelése	Kiszállítás az elosztónak	Hiány	Gyártásban előjegyzett	Gyártásban elkészült
12.	16	12	12	0	4	4
13.	8	12	8	4	8	8
14.	8	8	8	4	8	4
15.	4	4	4	4	12	4
16.	4	4	4	4	12	8
17.	8	4	8	0	12	8

Forrás: Saját szerkesztés egyéni kutatás alapján

Látható, hogy a kiskereskedő döntéshozatalára nem volt hatással a hiány megléte és növekvő mértéke, figyelmen kívül hagyta ezt a tényezőt. A döntéseit az aktuális

készletszinthez igazította. A gyártó esetén azonban más tapasztalatokat fogalmazhatunk meg. A tizenharmadik körben még racionális döntéshozatalt figyelhetünk meg: megjelent a hiány, de csökkenő igényekre számított ezért nem jegyzett elő a gyártásban nagy mennyiséget, csak amennyit a fogyasztónak kiszállított. A következő körökben azonban nem látható már ez a racionális gondolkodás, négy egységnyi igények ellenére is tizenkét egységet jegyez elő a gyártásban. Ennek a következménye a szimuláció végén megjelenő kiemelkedően magas készletszint. Ez alapján elmondható, hogy a gyártó esetén megjelent a pánik, bár a hiányt sikeresen megszüntette a túlzott készletfelhalmozás magas költségekkel járt.

A hiányra adott reakciók a két eltérő stratégia esetén a következő módon jellemezhetők: Az első stratégiánál megjelent a pánik a megrendelések leadása során, a negyedik stratégiánál viszont nem. Ennek azaz oka, hogy a kiskereskedő, a negyedik stratégiában nem figyelte a hiányának alakulását, nem ez alapján hozta meg a döntéseit, így nem is volt oka a pánik megjelenésének.

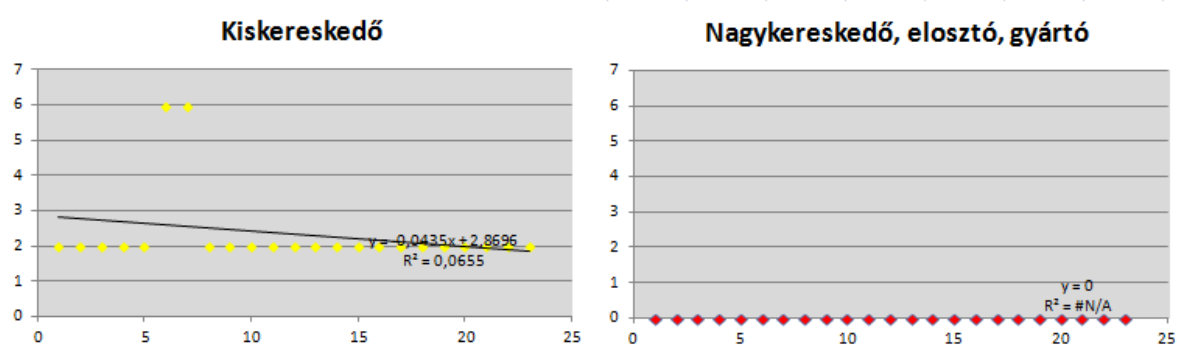
Az együttműködés tekintetében a lehetőségek erősen korlátoztak a beer game szabályai miatt (nem lehet kommunikálni), ennek ellenére látható, hogy a rendeléseket a meghatározott stratégiák harmonizálták. Míg az első esetben, amely nem rendelkezett meghatározott készletezéssel a szereplők bejövő és kimenő rendelései teljes mértékben függetlenek voltak (12. ábra) a későbbi stratégiákban (második, harmadik) összehangoltta váltak. Az utolsó stratégiánál ismét azt láthatjuk, hogy az összhang nem volt meg. Ennek azaz oka, hogy a stratégia nem a konkrét döntésekre hatott, hanem egyfajta célrendszert hozott létre.

A 16. ábra a második, illetve a negyedik stratégia esetén jeleníti meg a bejövő és kimenő rendelés közötti összhangot, illetve annak hiányát regressziós egyenesek segítségével. Látható, hogy a második stratégiánál a nagykereskedő, az elosztó és a gyártó rendeléseiben megvalósult az összhang. Ennek az oka az, hogy a szereplők követték a stratégiát. A kiskereskedő esetén pedig az indokolja az eltérést, hogy a fogyasztó rendelése nem konstans, hanem folyamatos ingadozás jelenik meg benne, a készletezési stratégia viszont állandó rendelési mennyiségeket írt elő.

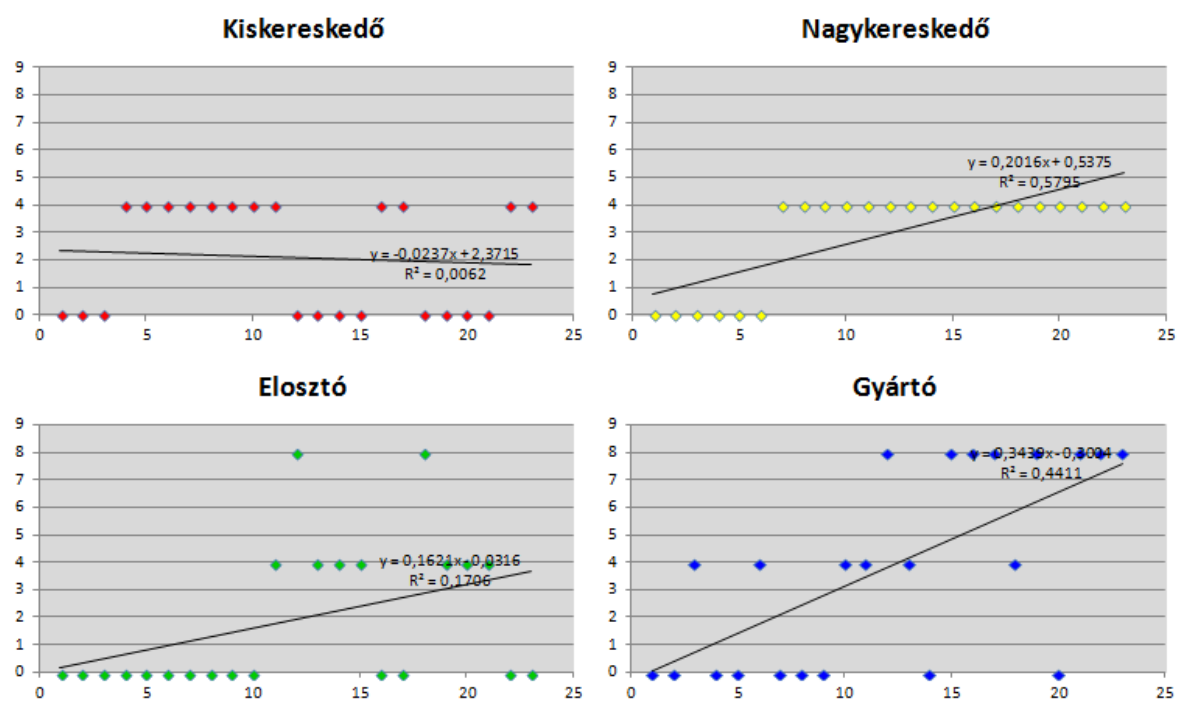
A negyedik stratégiánál ugyan azt tapasztaltam, mint az első stratégia esetén. Mivel a megrendelt mennyiségek nem voltak kötöttek, csak egy készletezési célérték volt meghatározva az egyes szereplők rendelései nem egyeztek meg, a kimenő és bejövő rendelések eltéréseket mutattak.

16. ábra
 Regressziós egyenes a lánc egyes tagjainál a 2. és a 4. stratégia esetén

2. stratégia



4. stratégia



Forrás: Saját szerkesztés egyéni kutatás alapján

6. Összefoglalás

A dolgozatban vizsgáltak közül az azonos rendelési mennyiségek leadására építő stratégia tekinthető költségek szempontjából a legjobbnak. Azonban ha tovább vizsgáljuk az eredményeket látható, hogy a kiskereskedő és a fogyasztó kapcsolata problémás, tíz körös késés is előfordult. Így hiába tűnik egy hatékony és alacsony költségigényű stratégiának a végső fogyasztó szemszögéből az egész lánc megbízhatatlan képet fest, hiszen számára a belső folyamatok nem követhetők, csak a kiskereskedőnél látható folyamatok alapján tudja megítélni az egész láncot.

Az említett stratégia arra is jó példa, hogy nem feltétlen van lehetőség egy mindent átfogó tökéletes készletezési rendszer kialakítására, még összetett mutatórendszer segítségével sem. Személyre (láncszemekre) szabott megoldások kellenek, például az adott ellátási lánc működésének hatékonyságát javíthatná, ha a kiskereskedő más stratégiát alkalmazna. A készletszint kialakítása tekintetében érdemes azt is megfontolni, hogy azonos készlet szükséges-e a lánc különböző tagjainak. A kiskereskedőt magasabb készletet tartva ugyan nagyobb raktározási költségek jellemeznék, de ez segítené a vevői igények kielégítésében, ezáltal a fogyasztóval való kapcsolat, és a láncba vetett bizalom javulna. Ugyanakkor a tőkeereje viszont ennek a szereplőnek nem megfelelő nagyobb készlet raktározásához. Meg kell határozni az adott vállalatnak, hogy mik jelentik a legfontosabb prioritásokat. A céljuk a költségek minimalizálása, avagy hajlandók esetleg kicsit többet áldozni magasabb vevői elégedettség elérése érdekében.

A vizsgált stratégiák közül a legrosszabb eredményeket az induló készletszint megtartását célzó módszer adta. Ennek volt a legmagasabb a költségvonzata, a kiskereskedőnél magas és tartós hiány keletkezett, a kapacitás kihasználtsága sem volt tökéletes és a szereplők között abszolút nem volt összhang. A problémát ebben az esetben az is súlyosbította, hogy a kiskereskedő a rendelések leadásánál nem fordított figyelmet a hiány értékének alakulására.

A kapott eredmények jól szemléltetik azt, hogy jelentős eltérések lehetnek az egyes stratégiák alkalmazása során a költségek tekintetében. Összességében a szimulált esetek egyike sem tekinthető tökéletesnek, hiszen több tényező együttes megjelenése jellemzi őket. Ahol valamely perspektíva eredményei pozitív képet adtak, ott más perspektíva működése nem volt eléggé hatékony. Valójában a szimulációnak nem is a tökéletes stratégia kidolgozása

a célja, de megfelelő lehetőséget biztosít működési alternatívák leképezésére, ezek elemzésével pedig megfelelő gyakorlatok megvalósítására.

A különböző készletezési stratégiák szimulálása a tableteken és okos telefonokon használható alkalmazással szerintem nagy erőlelépést jelent, hiszen így sokkal gyorsabban és egyszerűbben lehet szimulációkat végrehajtani. Ez szerintem nagyon fontos, hiszen az optimális megoldás megtalálásához számos lehetőséget meg kell vizsgálni, hogy valóban hatékony működés legyen az eredmény.

A dolgozatom elején említettem, hogy a megfelelően működő ellátási lánc számos versenyelőnyt hordozhat magában. A szimuláció során kapott eredmények alapján az alacsony költségszinten működő ellátási lánc jelenik meg ilyen előnyként. Ez előrelépést jelenthet egy pénzügyileg nem kellő hatékonysággal működő vállalat számára, azonban nem elég. Fontos lenne, hogy az ügyfél elégedettség és a kiszolgálási idő minimális szintre csökkentése is meg tudjon valósulni az alacsony költségszint mellett.

Összességében tehát fontos a készletezési stratégiák szimulálása, és a kapott eredmények elemzése, hiszen ez ad lehetőséget a hatékony működés kialakításához a lehető legtöbb perspektíva tekintetében.

Irodalomjegyzék

Könyvek

- Hall,D. and Braithwaite, A. (2001): *Supply Chain Management*. in:Brewer,A.M., Button,K.J., Hensher,D.A.: *Handbook of Logistics and Supply-Chain Management*. Pergamon kiadó, Oxford
- Hirkó Bálint – Bikás Ernő – Bajor Péter (2008): *Ellátási lánc menedzsment I-II.*. Universitas-Győr Nonprofit Kft., Győr
- Szegedi Zoltán – Prezenszki József (2003): *Logisztika-menedzsment*. Kossuth kiadó, Budapest
- Szegedi Zoltán (2012): *Ellátási lánc-menedzsment*. Kossuth kiadó, Budapest

Tanulmányok

- André A. de Waal, (2003) *The future of the Balanced Scorecard: an interview with Professor Dr Robert S. Kaplan*, Measuring Business Excellence, Vol. 7 Iss: 1, pp.30 - 35
- Bhattacharya Ranjan és Bandyopadhyay Susmita (2010): *A review of the causes of bullwhip effect in a supply chain*. Springer-Verlag London Limited 2010 online elérhető: <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00170-010-2987-6> letöltve: 2013.10.29.
- Cannella S., and Ciancimino E. (2010). *On the bullwhip avoidance phase: supply chain collaboration and order smoothing*. International Journal of Production Research, 48 (22), 6739-6776, online elérhető: http://perpus.upstegal.ac.id/v4/files/e_book/53772791.pdf, letöltve: 2013.10.02.
- Disney, S.M. , Naim, M.M., Potter, A. : *Assessing the impact of e-business on supply chain dynamics*, Int. J. Production Economics 89 (2004) 109–118
- Lee, Hau L., Padmanabhan, V. and Whang, Seungjin (1997): *The Bullwhip Effect in Supply Chains*. MIT Sloan Management Review, 1997. április 15., online elérhető: http://profit-chain.com/images/The_Bullwhip_Effect_in_Supply_Chains.pdf, letöltve: 2013.10.22.
- Nagy Judit (2008): *Ellátási lánc menedzsment technikák*, 100. sz. Műhelytanulmány, Budapesti Corvinus Egyetem, Vállalatgazdaságtan Intézet, Budapest, online elérhető: <http://edok.lib.uni-corvinus.hu/294/1/Nagy100.pdf>, letöltve: 2013.10.22.

Sterman, John (1998): *Instructions for Running the Production-Distribution Game (The Beer Game)*. Revised by System Dynamics Society, University at Albany - State University of New York, Albany, NY 12222. Online elérhető:

<http://opim.wharton.upenn.edu/~sok/papers/b/BEERGAMEINSTRUCTIONSCOMPLETE.PDF>, letöltve: 2013.10.16.

Szakdolgozat:

Szander Norina (2013): *Applying Balanced Scorecard measurement system in BeerGame environment*. szakdolgozat, Széchenyi István egyetem, Győr

Internetes forrás

Balanced Scorecard, International Controller Verein, 2006. online elérhető: http://www.controllerverein.com/Balanced_Scorecard.128144.html? Letöltve: 2013.10.22.

Pintér Róber (2010): *Értékteremtő folyamatok menedzsmentje*, Nyugat-Magyarországi Egyetem, online elérhető:

http://ttk.nyme.hu/fmkmmk/Gazdalkodasi_es_menedzsment/Documents/Oktat%C3%B3i%20seg%C3%A9danyagok/Pint%C3%A9r%20R%C3%B3bert%20-%20%C3%89rt%C3%A9kteremt%C5%91%20folyamatok%20menedzsmentje/K%C3%A9szletez%C3%A9s_jegyzet.pdf

<http://www.slideshare.net/anandsubramaniam/the-bullwhip-effect> Letöltve: 2013.10.08.

System Dynamics Society: <http://www.systemdynamics.org/products/the-beer-game/> Letöltve: 2013.10.08.

Egyéb

Navarre, Larry: *Supply Chain Management: Beer game*. Kettering University, Department of Business, 2012.május 31, online elérhető: https://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=7ilJRuAapvA#t=267 Letöltve: 2013.10.23

Mellékletek

1. számú melléklet:

Beer game táblázatok 'Nincs meghatározott stratégia'

Kiskereskedő						
Kör	készletszint	C rendelése	kiszállítok C-nek	hiány	rendelés W-től	W beszállít nekem
1	12	4	4	0	5	4
2	12	4	4	0	3	5
3	13	4	4	0	4	3
4	12	4	4	0	6	4
5	12	8	8	0	5	6
6	10	8	8	0	7	5
7	7	12	7	5	8	7
8	7	8	7	6	6	8
9	8	8	8	6	10	6
10	6	4	6	4	10	10
11	10	4	8	0	5	5
12	7	4	4	0	4	0

Nagykereskedő						
Kör	készletszint	R rendelése	kiszállítok R-nek	hiány	rendelés D-től	D beszállít nekem
1	12	4	4	0	3	4
2	12	5	5	0	5	3
3	10	3	3	0	4	5
4	12	4	4	0	2	4
5	12	6	6	0	10	2
6	8	5	5	0	5	10
7	13	7	7	0	10	5
8	10	8	8	0	12	8
9	10	6	6	0	7	7
10	11	10	10	0	6	4
11	5	10	5	5	10	0
12	0	5	0	10	10	2

Elosztó						
Kör	készletszint	W rendelése	kiszállítók W-nek	hiány	rendelés F-től	F beszállít nekem
1	12	4	4	0	8	4
2	12	3	3	0	3	8
3	17	5	5	0	4	3
4	15	4	4	0	2	4
5	15	2	2	0	0	2
6	15	10	10	0	8	0
7	5	5	5	0	7	8
8	8	10	8	2	10	7
9	7	12	7	7	15	4
10	4	7	4	10	5	0
11	0	6	0	16	8	2
12	2	10	2	24	5	10

Gyártó						
Kör	készletszint	D rendelése	kiszállítók D-nek	hiány	gyártásban előjegyzett mennyiség	elkészült
1	12	4	4	0	10	4
2	12	8	8	0	5	4
3	8	3	3	0	0	4
4	9	4	4	0	0	x10
5	15	2	2	0	1	5
6	18	0	0	0	0	0
7	18	8	8	0	2	0
8	10	7	7	0	10	1
9	4	10	4	6	10	0
10	0	15	0	21	10	2
11	2	5	2	24	10	10
12	10	8	10	22	15	10

2. számú melléklet:

' Azonos rendelési mennyiség leadása'

Kiskereskedő						
Kör	készlet szint	C rendelése	kiszállítók C-nek	hiány	rendelés W-tól	W beszállít nekem
0.	12				6	
1.	12	4	4	0	6	6
2.	14	4	4	0	6	6
3.	16	4	4	0	6	6
4.	18	8	8	0	6	6
5.	16	8	8	0	6	6
6.	14	12	12	0	6	6
7.	8	12	8	4	6	6
8.	6	8	6	6	6	6
9.	6	8	6	8	6	6
10.	6	4	6	6	6	6
11.	6	4	6	4	6	6
12.	6	4	6	2	6	6
13.	6	4	6	0	6	6
14.	6	8	6	2	6	6
15.	6	8	6	4	6	6
16.	6	8	6	6	6	6
17.	6	8	6	8	6	6
18.	6	8	6	10	6	6
19.	6	8	6	12	6	6
20.	6	4	6	10	6	6
21.	6	4	6	8	6	6
22.	6	4	6	6	6	6
23.	6	4	6	4	6	6

Nagykereskedő						
Kör	készlet szint	R rendelése	kiszállítók R-nek	hiány	rendelés D-től	D beszállít nekem
0.	12				6	
1.	12	6	6	0	6	6
2.	12	6	6	0	6	6
3.	12	6	6	0	6	6
4.	12	6	6	0	6	6
5.	12	6	6	0	6	6
6.	12	6	6	0	6	6
7.	12	6	6	0	6	6
8.	12	6	6	0	6	6
9.	12	6	6	0	6	6
10.	12	6	6	0	6	6
11.	12	6	6	0	6	6
12.	12	6	6	0	6	6
13.	12	6	6	0	6	6
14.	12	6	6	0	6	6
15.	12	6	6	0	6	6
16.	12	6	6	0	6	6
17.	12	6	6	0	6	6
18.	12	6	6	0	6	6
19.	12	6	6	0	6	6
20.	12	6	6	0	6	6
21.	12	6	6	0	6	6
22.	12	6	6	0	6	6
23.	12	6	6	0	6	6

Elosztó						
Kör	készletszint	W rendelése	kiszállítók W-nek	hiány	rendelés F-től	F beszállít nekem
0.	12				6	
1.	12	6	6	0	6	6
2.	12	6	6	0	6	6
3.	12	6	6	0	6	6
4.	12	6	6	0	6	6
5.	12	6	6	0	6	6
6.	12	6	6	0	6	6
7.	12	6	6	0	6	6
8.	12	6	6	0	6	6
9.	12	6	6	0	6	6
10.	12	6	6	0	6	6
11.	12	6	6	0	6	6
12.	12	6	6	0	6	6
13.	12	6	6	0	6	6
14.	12	6	6	0	6	6
15.	12	6	6	0	6	6
16.	12	6	6	0	6	6
17.	12	6	6	0	6	6
18.	12	6	6	0	6	6
19.	12	6	6	0	6	6
20.	12	6	6	0	6	6
21.	12	6	6	0	6	6
22.	12	6	6	0	6	6
23.	12	6	6	0	6	6

Gyártó						
Kör	készletszint	D rendelése	kiszállítók D-nek	hiány	gyártásban előjegyzett mennyiség	elkészült
0.	12				6	
1.	12	6	6	0	6	4
2.	10	6	6	0	6	4
3.	8	6	6	0	6	6
4.	8	6	6	0	6	6
5.	8	6	6	0	6	6
6.	8	6	6	0	6	6
7.	8	6	6	0	6	6
8.	8	6	6	0	6	6
9.	8	6	6	0	6	6
10.	8	6	6	0	6	6
11.	8	6	6	0	6	6
12.	8	6	6	0	6	6
13.	8	6	6	0	6	6
14.	8	6	6	0	6	6
15.	8	6	6	0	6	6
16.	8	6	6	0	6	6
17.	8	6	6	0	6	6
18.	8	6	6	0	6	6
19.	8	6	6	0	6	6
20.	8	6	6	0	6	6
21.	8	6	6	0	6	6
22.	8	6	6	0	6	6
23.	8	6	6	0	6	6

3. számú melléklet: 'Beérkező rendelési mennyiségek

továbbítása'

Kiskereskedő						
Kör	készletszint	C rendelése	kiszállítók C-nek	hiány	rendelés W-től	W beszállít nekem
0.	12				4	
1.	12	4	4	0	4	4
2.	12	4	4	0	4	4
3.	12	4	4	0	4	4
4.	12	8	8	0	8	4
5.	8	8	8	0	8	8
6.	8	12	8	4	12	8
7.	8	12	8	8	12	8
8.	8	8	8	8	8	8
9.	8	8	8	8	8	8
10.	8	4	8	4	4	8
11.	8	4	8	0	4	4
12.	4	4	4	0	4	4
13.	4	4	4	0	4	8
14.	8	8	8	0	8	8
15.	8	8	8	0	8	8
16.	8	8	8	0	8	8
17.	8	8	8	0	8	8
18.	8	8	8	0	8	8
19.	8	8	8	0	8	8
20.	8	4	4	0	4	8
21.	12	4	4	0	4	4
22.	12	4	4	0	4	4
23.	12	4	4	0	4	4

Nagykereskedő						
Kör	készletszint	R rendelése	kiszállítók R-nek	hiány	rendelés D-től	D beszállít nekem
0.	12				4	
1.	12	4	4	0	4	4
2.	12	4	4	0	4	4
3.	12	4	4	0	4	4
4.	12	4	4	0	4	4
5.	12	8	8	0	8	4
6.	8	8	8	0	8	8
7.	8	12	8	4	12	8
8.	8	12	8	8	12	8
9.	8	8	8	8	8	8
10.	8	8	8	8	8	4
11.	4	4	4	8	4	4
12.	4	4	4	8	4	8
13.	8	4	8	4	4	8
14.	8	4	8	0	4	12
15.	12	8	8	0	8	4
16.	8	8	8	0	8	8
17.	8	8	8	0	8	8
18.	8	8	8	0	8	8
19.	8	8	8	0	8	8
20.	8	8	8	0	8	4
21.	4	4	4	0	4	4
22.	4	4	4	0	4	8
23.	8	4	4	0	4	8

Elosztó						
Kör	készletszint	W rendelése	kiszállítók W-nek	hiány	rendelés F-től	F beszállít nekem
0.	12				4	
1.	12	4	4	0	4	4
2.	12	4	4	0	4	4
3.	12	4	4	0	4	4
4.	12	4	4	0	4	4
5.	12	4	4	0	4	4
6.	12	8	8	0	8	4
7.	8	8	8	0	8	8
8.	8	12	8	4	12	8
9.	8	12	8	8	12	4
10.	4	8	4	12	8	4
11.	4	8	4	16	8	8
12.	8	4	8	12	4	8
13.	8	4	8	8	4	12
14.	12	4	12	0	4	12
15.	12	4	4	0	4	4
16.	12	8	8	0	8	4
17.	8	8	8	0	8	8
18.	8	8	8	0	8	8
19.	8	8	8	0	8	4
20.	4	8	4	4	8	4
21.	4	8	4	8	8	8
22.	8	4	8	4	4	8
23.	8	4	8	0	4	8

Gyártó						
Kör	készletszint	D rendelése	kiszállítók D-nek	hiány	gyártásban előjegyzett mennyiség	elkészült
0.	12				4	
1.	12	4	4	0	4	4
2.	12	4	4	0	4	4
3.	12	4	4	0	4	4
4.	12	4	4	0	4	4
5.	12	4	4	0	4	4
6.	12	4	4	0	4	4
7.	12	8	8	0	8	4
8.	8	8	8	0	8	4
9.	4	12	4	8	12	4
10.	4	12	4	16	12	8
11.	8	8	8	16	8	8
12.	8	8	8	16	8	12
13.	12	4	12	8	4	12
14.	12	4	12	0	4	8
15.	8	4	4	0	4	8
16.	12	4	4	0	4	4
17.	12	8	8	0	8	4
18.	8	8	8	0	8	4
19.	4	8	4	4	8	4
20.	4	8	4	8	8	8
21.	8	8	8	8	8	8
22.	8	8	8	8	8	8
23.	8	4	8	4	4	8

4. számú melléklet:

'A tizenkét egység induló készlet szint fenntartása'

Kiskereskedő						
Kör	készlet szint	C rendelése	kiszállítók C-nek	hiány	rendelés W-től	W beszállít nekem
0.	12				4	
1.	12	4	4	0	4	4
2.	12	4	4	0	4	4
3.	12	4	4	0	4	4
4.	12	8	8	0	4	4
5.	8	8	8	0	4	4
6.	4	12	4	8	8	4
7.	4	12	4	16	8	8
8.	8	8	8	16	4	8
9.	8	8	8	16	4	4
10.	4	4	4	16	8	4
11.	4	4	4	16	8	8
12.	8	4	8	12	4	8
13.	8	4	8	8	4	4
14.	4	8	4	12	8	4
15.	4	8	4	16	8	8
16.	8	8	8	16	4	8
17.	8	8	8	16	4	4
18.	4	8	4	20	8	4
19.	4	8	4	24	8	8
20.	8	4	8	20	4	8
21.	8	4	8	16	4	4
22.	4	4	4	16	8	4
23.	4	4	4	16	8	8

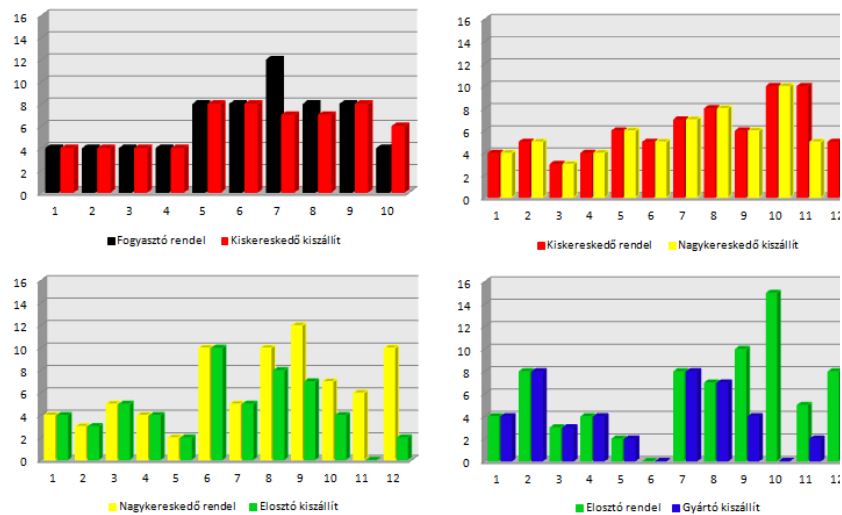
Nagykereskedő						
Kör	készlet szint	R rendelése	kiszállítók R-nek	hiány	rendelés D-től	D beszállít nekem
0.	12	4	4	0	4	4
1.	12	4	4	0	4	4
2.	12	4	4	0	4	4
3.	12	4	4	0	4	4
4.	12	4	4	0	4	4
5.	12	4	4	0	4	4
6.	12	8	8	0	4	4
7.	8	8	8	0	4	4
8.	4	4	4	0	8	4
9.	4	4	4	0	8	8
10.	8	8	8	0	4	8
11.	8	8	8	0	4	4
12.	4	4	4	0	8	4
13.	4	4	4	0	8	8
14.	8	8	8	0	4	8
15.	8	8	8	0	4	4
16.	4	4	4	0	8	4
17.	4	4	4	0	8	8
18.	8	8	8	0	4	8
19.	8	8	8	0	4	4
20.	4	4	4	0	8	4
21.	4	4	4	0	8	8
22.	8	8	8	0	4	8
23.	12	4	4	0	4	4

Elosztó						
Kör	készlet szint	W rendelése	kiszállítók W-nek	hiány	rendelés F-től	F beszállít nekem
0.	12				4	
1.	12	4	4	0	4	4
2.	12	4	4	0	4	4
3.	12	4	4	0	4	4
4.	12	4	4	0	4	4
5.	12	4	4	0	4	4
6.	12	4	4	0	4	4
7.	12	4	4	0	4	4
8.	12	4	4	0	4	4
9.	12	4	4	0	4	4
10.	12	8	8	0	8	4
11.	8	8	8	0	12	8
12.	8	4	4	0	12	12
13.	16	4	4	0	8	8
14.	20	8	8	0	4	8
15.	20	8	8	0	4	4
16.	16	4	4	0	4	4
17.	16	4	4	0	4	8
18.	20	8	8	0	0	4
19.	16	8	8	0	4	0
20.	8	4	4	0	8	4
21.	8	4	4	0	8	8
22.	12	8	8	0	8	8
23.	12	8	8	0	8	8

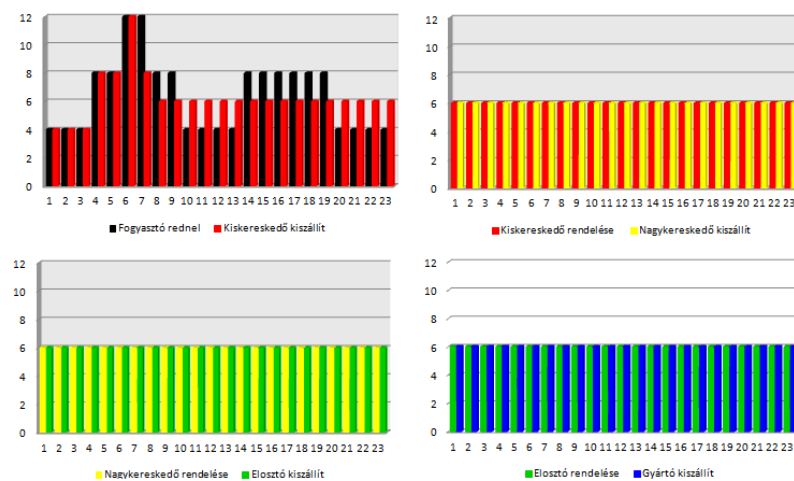
Gyártó						
Kör	készlet szint	D rendelése	kiszállítók D-nek	hiány	gyártásban előjegyzett mennyiség	elkészült
0.	12				4	
1.	12	4	4	0	4	4
2.	12	4	4	0	4	4
3.	12	4	4	0	8	4
4.	12	4	4	0	4	4
5.	12	4	4	0	4	4
6.	12	4	4	0	8	8
7.	16	4	4	0	4	4
8.	16	4	4	0	4	4
9.	16	4	4	0	4	8
10.	20	4	4	0	8	4
11.	20	8	8	0	4	4
12.	16	12	12	0	4	4
13.	8	12	8	4	8	8
14.	8	8	8	4	8	4
15.	4	4	4	4	12	4
16.	4	4	4	4	12	8
17.	8	4	8	0	12	8
18.	8	4	4	0	8	12
19.	16	0	0	0	8	12
20.	28	4	4	0	4	12
21.	36	8	8	0	0	8
22.	36	8	8	0	0	8
23.	36	8	8	0	0	4

5. számú melléklet

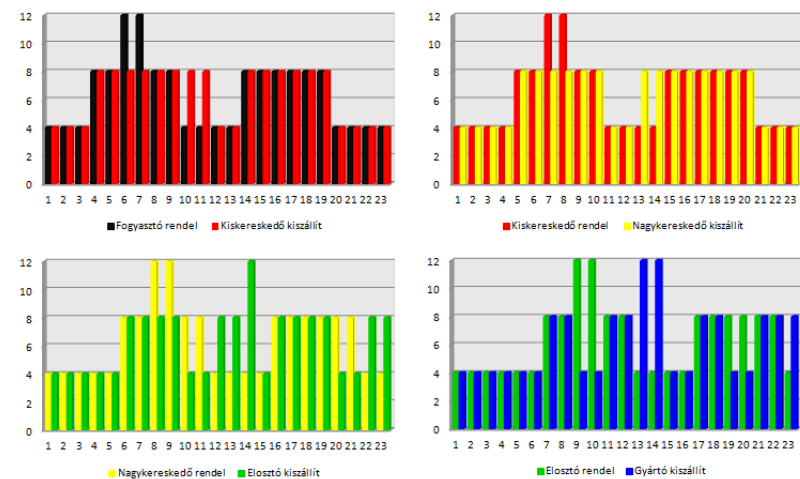
1. stratégia



2. stratégia



3. stratégia



4. stratégia

