

OTDK-DOLGOZAT

2015

SZOLGÁLTATÁSI FOLYAMATOK LOGISZTIZÁLÁSA

LOGISTIFICATION OF SERVICE PROCESSES

Kézirat lezárva: 2013. november 18.

TARTALOMJEGYZÉK

1. BEVEZETÉS.....	1
2. KUTATÁSMÓDSZERTAN.....	4
3. IRODALOM FELDOLGOZÁS	7
4. SZOLGÁLTATÁSI FOLYAMATOK LOGISZTIFIKÁLÁSÁNAK MATEMATIKAI MODELLJE.....	17
4.1. TERMELÉSI-, ÉS SZOLGÁLTATÁSI FOLYAMATOK ÖSSZEVETÉSE	17
4.2. ANYAG-, ÉS INFORMÁCIÓÁRAMLÁS	18
4.3. LOGISZTIZÁLÁS	22
4.4. FLUIDUM ÁRAMLÁSA.....	23
4.5. ÁRAMLÁSOK EKVIVALENCIÁJA	24
5. EMPIRIKUS FOLYAMATELEMZÉS.....	25
6. TÉZISEK.....	32
7. ÖSSZEFOGLALÁS.....	33
IRODALOMJEGYZÉK.....	34
MELLÉKLETEK.....	I
1. MELLÉKLET: ÁRNYÉKBANKRENDSZER	II

ÁBRAJEGYZÉK

1. ábra: A logisztikai folyamat.....	19
2. ábra: Az információáramlás fajtái.....	20
3. ábra: A logisztika egyszerűsített anyag- és információáramlása	21
4. ábra: Termelési folyamat anyagáramlása.....	21
5. ábra: Szolgáltatási folyamat anyagáramlása	22
6. ábra: Online vásárlás folyamata 1.....	26
7. ábra: Bolti vásárlás folyamata.....	27
8. ábra: Vonaljegyvásárlás folyamata	27
9. ábra: Piaci vásárlás folyamata.....	28
10. ábra: Online vásárlás folyamata 2.....	28
11. ábra: Vállalat pénzforgalma.....	29

1. BEVEZETÉS

A dolgozatom témája a szolgáltatási folyamatok logisztizálása. A témaválasztásomat nagymértékben befolyásolta az, hogy ezen a területen folyik éppen kutatás az intézményben, amibe sikeresen be tudtam kapcsolódni, illetve nem elhanyagolható szempont még továbbá a téma iránti érdeklődésem sem. A kettő találkozása eredményeként sikerült a dolgozatot az EMMI-26130-2/2013/TUDPOL keretében történt kutatásba integrálni és későbbiekben a kutatás az itt ismertetett eredményeként felhasználja. Illetőleg ezen a területen még sok kiaknázatlan kérdés van, ennek eredményeként a dolgozatom fő témája is ezt a területet dolgozza fel. A dolgozat megírása során fontosnak tartom, hogy ebben a tárgykörben néhány fekete foltra fény derüljön. Továbbá a mai világban egyre nagyobb hangsúlyt kap a szolgáltatás és ezért fontosnak tartom az e témakörben való kutatást.

A logisztika szó hallatán minden ember másra asszociál. Van, aki a raktárra, van, aki az ügyintézésre, van, aki éppen a szállításra gondol. Valójában ez mind bele tartozik, sőt, sokkal átfogóbb, egy vállalkozás, egy vállalat egészére kiható tevékenység, mely a cégalapítástól végig kíséri az összes tevékenységet, majd működését nagy részben irányítja, hozzájárul sikereihez, meghatározza tevékenysége arculatát, egészen annak létezése utolsó pillanatáig. Az évek során megfigyelhető volt a logisztikai tevékenységek bővülése, ami a logisztika definíciójának újabb formáit eredményezte; ezáltal a logisztika értelmezése egyre átfogóbbá vált. (Pallag, 2010)

„A logisztika – az ellátási lánc menedzsment részeként – alapanyagok, félkész- és késztermékek valamint a kapcsolódó információk származási helyről felhasználási helyre való hatásos és költséghatékony áramlásának tervezési, megvalósítási és irányítási folyamata, a vevői elvárásoknak történő megfelelés szándékával.” (TÁMOP, 2013a)

Ha a szolgáltatási folyamatok oldaláról vizsgáljuk meg a dolgokat, akkor a szolgáltatás támogatása csoportba számít az ügyfélszolgálati tevékenység, az incidenskezelés, valamint a problémakezelés, változáskezelés, a konfigurációkezelés és a kiadáskezelés is.

A globalizáció hatására a termelési, szolgáltatási tevékenységek gyorsabbá, könnyen elérhetővé váltak és ez által a termelő és a szolgáltató tevékenységek nem korlátozhatók „határok” közé. Ráadásul a globalizáció felgyorsította az információk áramlását, ezért mondhatjuk azt, hogy az informatika és a logisztika ma már elválaszthatatlanok, mivel már az életünk minden pici szegletét átjárja az információ és kommunikáció technológia ezért a logisztika területén is kulcsfontosságú szerepet tölt be. Napjainkban a leggyorsabban és

leggyakrabban változó területnek a logisztika mondható és nagyon erős rokonságot mutat az informatikával, ami nélkül manapság már „semmi” nem képzelhető el. Szóval jelentős mértékben megkönnyíti az egyes folyamatok végrehajtását és kezelését. Továbbá az informatikának a logisztikai információk gyűjtésében, átvitelében, tárolásában, feldolgozásában és a logisztikai folyamatok irányításában van nagy szerepe.

A dolgozat szerkezete a kutatás menetét is tükrözi, hiszen a dolgozat a kutatás aktuális helyzetében íródik. A kutatás során összehasonlítjuk a szolgáltatási és logisztikai folyamatokat, majd matematikailag is alátámasztjuk. Ugyanakkor, a szakirodalom feldolgozása során megpróbálunk a lehető legszélesebb körben elvégezni a vizsgálatunkat, hogy naprakész információkkal rendelkezünk az adott témakörben végzett kutatásokat illetően. Csakhogy a szakirodalom kutatás azt mutatja, hogy nincs jól leírva a szolgáltatási logisztikai folyamatok rendszere, illetve nem abból az aspektusból tárgyalják, melyek a kutatásainkhoz relevánsak lehetnének.

Viszont az informatika és logisztika ma már elválaszthatatlanok (a logisztika magában foglalja az információ áramlását is), hiszen a vállalatoknak az alapfeladatuk ellátáshoz és a folyamatos működéshez számos kapcsolatot kell kialakítaniuk a piac szereplőivel. E kapcsolatok nem csak az anyagáramlási kapcsolatokra korlátozódnak, hiszen az anyagáramlás megvalósításához elengedhetetlenek az információs kapcsolatok, illetve információáramlási kapcsolatok. A logisztikai rendszerben jelentkező tervezési, szervezési, irányítási és vezérlési feladatok megoldásához is nélkülözhetetlenek az információk.(TÁMOP, 2013a)

A telekommunikáció és az IT eszközök fejlődése, valamint az áruazonosító rendszerek új generációi mind-mind megkönnyítették a folyamatok, illetve anyagok azonos idejű nyomon követését. A szezonális kereslet, valamint a középtávon állandó kapacitások között fennálló feszültség enyhítésében nagy szerepe van az informatikának. Megjelentek az ún. "virtuális logisztikai szolgáltató központok", vagy más néven 4PL (forth party logistics) szolgáltatók, amelyek nagyban támaszkodnak az informatika eszközeire és tudásbázison keresztül kapcsolják össze a keresletet a kínálattal. (Földesi, 2009)

Következésképpen célunk, a logisztikai folyamatok informatikai szempontból való elemzése, majd ezek átmentése a szolgáltatási folyamatokra. Mindemellett az anyagáramlást, az információáramlást, bizonylatáramlást stb. megpróbálni egységesen vizsgálni. Amennyiben lehetőségünk van egy szolgáltatási folyamatot logisztikai aspektusból szemlélni, a korábban már rendelkezésre álló vizsgálati, modellezési, illetve szimulációs módszerek megfelelő hangolással átmenthetők rájuk. Egy folyamat logisztikai aspektusból való vizsgálata, az

információ-, anyag-, erőforrás-, emisszióáramlást – beleértve a humánerőforrást is - elemzését jelenti, és ebből a szempontból már modellezhető, akár matematikai, akár információ technológiai módszerekkel. A folyamatok logisztikai aspektusú elemzése akkor nyújthat segítséget, ha nem arra vagyunk kíváncsiak, hogy a folyamat elemei mit csinálnak, részenként hogyan működnek, hanem akkor, ha a teljes rendszer folyamatainak egymással való kapcsolatát, együttműködésüket vizsgáljuk, valamint, ha azt figyeljük, hogy a folyamatokhoz kapcsolódó anyagok- és ezek lehetnek bizonylatok, dokumentumok, alkatrészek, félkész termékek, esetleg maguk az emberek, vagy más elvont elemek stb. milyen áramlást valósítanak meg. (Gubán–Kása, 2012)

2. KUTATÁSMÓDSZERTAN

A témaválasztás után határoztam meg a dolgozathoz kapcsolódó kutatási tervet, amelyben a kutatási tevékenység lépcsőfokait építettem be. A szakirodalom feldolgozás is már részét képezi a kutatás módszertannak.

A kutatás során a termelési logisztika anyag és információáramlásához kapcsolódó folyamatok szerkezetének vizsgálatára, az egységes elemek kiszűrésére és ebből egy egzakt matematikai modell felépítésére kerül sor.

Mielőtt konkrétan rátérnék az elemzés folyamatára, előbb néhány szót ejtek a szóban forgó kutatási területről, vagyis a logisztika fontosságáról és annak alkalmazásáról.

A versenyképesség megtartása és fokozása következtében a termelő és szolgáltató vállalatok életében felerősödött a logisztika szerepe, mely a vállalatirányítási rendszerek megjelenése és egyre robosztusabbá válása révén mindinkább integrált részévé válik a vállalatok életének. Nehéz olyan vállalati működési területet találni, mely a vállalatirányítási rendszerek logisztikai funkciói nélkül optimális működésre lenne képes. (TÁMOP, 2013b) A négy logisztikai alrendszer – beszerzési, termelési, elosztási és újrahasznosítási logisztika - közül számunkra egyik legfontosabb terület a termelési logisztika, mivel ezen terület folyamat meghatározása, elemei, kapcsolódási pontjai, információáramlásai, anyagáramlásai képzik a matematikai modell alapját a szolgáltatási folyamatok modelljének megállapításához. Ahhoz hogy meg lehessen találni a közös pontot a két folyamat között, műszaki-matematikai elemzések szükségesek, mivel számunkra az a lényeges, hogy a teljes rendszer folyamatait tudjuk vizsgálni, nem pedig részenként.

A logisztika definíciójából és a megfelelőségi elvből következik, hogy a logisztikai rendszerek és folyamatok tervezésekor nagyon szerteágazó szempontrendszert kell figyelembe venni, ezért a tervezés során is igen körültekintően, multidiszciplináris szempontok integrált figyelembevételével kell eljárni. (TÁMOP, 2013b)

A logisztika a gyakorlatban új tervezési, szervezési és irányítási módszereket igényel; a matematikai optimalizációs módszerek, valamint az infokommunikációs eszközök széleskörű alkalmazását kívánja meg és integrálja a társtudományok egész sorát. Ahhoz, hogy egy matematikai modellt fel tudjunk építeni szükségünk lesz mátrix elméletre, operációkutatási, modellezési eszközökre, folyamatábrázolásokra és petri hálók alkalmazására.

Ami talán ezek közül leginkább ismeretlen fogalomként jelenhet meg az a petri háló, ami nem más, mint „diszkrét állapotú és diszkrét idejű rendszerek leírására alkalmas eszköz, melyet Carl Adam Petri német matematikus fejlesztett ki soros automaták kommunikációjának modellezésére az 1960-as évek elején.” (Hangos et al., 2012)

Minden menedzsmentkutatásnak az a feladata, hogy megállapítsa azokat a törvényeket, amelyek a menedzsmentben szerepet játszó véletlen eseményeket, mennyiségeket és függvényeket irányítják. A feladat megértéséhez szükséges tisztázni a tudományos törvény fogalmát. Minden tudományos törvény lényege az, hogy meghatározott kapcsolatot fejez ki azok között a tények között, amelyek meghatározott feltételek mellett egy bizonyos osztály valamennyi jelenségére jellemzőek. Ebből látható, hogy egy tudományos törvény kialakítása három elemből tevődik össze:

- a) feltárják a tények közti kapcsolatok jellegét;
- b) tisztázzák azokat a körülményeket, amelyek mellett ez a kapcsolat létrejön;
- c) megállapítják, hogy a jelenségek mely osztályban jön létre ez a kapcsolat ilyen feltételek mellett.

Ha a törvény érvényességi formája, határai és tárgyai meghatározottak, akkor bármely alárendelt jelenség lefolyását és jellegét illető minden szükséges adatot egyenesen ebből a törvényből vezethetünk le, tiszta logikai úton, deduktív következtetési lánc formájában.

A tudományos törvény feltárása hipotetikus deduktív módszer segítségével:

1. „Feltevés: A kutató tapasztalatból a tudomány által felhatalmazott adatokból és a logikai megállapításokból kiindulva bizonyos feltevésre jut, hogy meghatározott feltételek mellett bizonyos formájú összefüggések állnak fent a tanulmányozott jelenségek között.
2. Szervezett megfigyelések: A feltevésből kiindulva a kutató megkeresi vagy létrehozza a megfelelő feltételeket, és megfigyeli a megfelelő tárgyak viselkedését e feltételek mellett.
3. Hipotézis: A kutató a szervezett megfigyelések során összegyűjtött adatokat elemezve, a kapott eredményeket összeveti a keresett törvényszerűség érvényességi formájáról, tárgyairól és feltételeiről alkotott feltevéseivel. Ha ezek az eredmények minden esetben kivétel nélkül elég jól egyeznek a feltevessel, akkor az hipotézissé válik,

vagyis olyan feltevésre, amely jól megmagyaráz minden tapasztalati adatot. Ezzel a tiszta induktív módszer lehetőségei lezárulnak.

4. Kritikai következtetés: Azonban bármilyen nagy is azoknak a megfigyelt eseteknek a száma, amikor a hipotézis összhangban van az ismert tényekkel, mégsem szabad ezt bebizonyított tudományos törvénynek tekinteni. Még az igazoló példák legszélesebb körű induktív felhalmozás sem nyújt biztosítékot arra, hogy valamely előttünk ismeretlen esetben nincs olyan tény, amely nem egyezik meg ezzel a hipotézissel; vagyis nincs biztosíték arra, hogy a feltárt kapcsolat valóban törvény jellegű, nem pedig más törvényszerűségek által létrehozott egybeesések láncolata. Ezt ellenőrizni csak egyféleképpen lehet, szándékosan kiterjeszteni –extrapolálni– a felállított hipotézist bizonyos eddig meg nem figyelt kritikai feltételekre és ellenőrizni, megegyezik-e az események megjósolt lefolyása a tapasztalat adataival.
5. Döntő kísérlet: A hipotézisek eredményeképpen kapott kritikai következtetések alapján a tudósok „döntő kísérletet” folytatnak. A természetben felkutatják, vagy laboratóriumban mesterségesen előállítják ezeket a kritikai feltételeket, és megfigyelik, hogyan folynak le a megfelelő jelenségek e feltételek között.
6. A tudományos törvény felállítása: A kritikai feltételek között végzett megfigyelések és kísérletek során kapott adatokat abból a szempontból elemezzük, hogy megvannak-e bennük a hipotézissel megjósolt jelenségek és kapcsolatok. Ha az eredmények egyeznek az előre megjósoltakkal, a hipotézis tudományos törvénnyé válik.” (Itelson, 1967)

3. IRODALOM FELDOLGOZÁS

Mint minden kutatás első lépése a szakirodalom összegyűjtése és a megfelelő ismeret megszerzése az adott témakörben. Az információszerzés módja szerint lehet primer kutatás és szekunder kutatás. A dolgozatban a szekunder adatgyűjtés lehetőségével éltem leginkább. A szekunder forrásgyűjtést a Science Direct - Elektronikus Információszolgáltatás adatbázisa nyújtotta, ahol megfelelően kategorizált és cenzúrázott cikkek állnak az olvasó rendelkezésére. A dolgozat szakirodalmi áttekintését illetően a nemzetközi irodalom számbavételét preferáltam, ugyanis a magyar szakirodalomban kevesebb releváns információ áll a rendelkezésünkre ebben a témakörben. A cikkek leválogatásánál fontos szempontot jelentett a folyóiratok impakt faktora (a tudományos folyóiratok átlagos idézettsége alapján létrehozott mutatószám), hiszen minél magasabb az érték annál megbízhatóbbnak minősül a folyóiratok által közölt cikkek ugyanis ezek mentén is éles különbségek adódhatnak. Ennek értelmében az egynél magasabb impakt faktorral rendelkező folyóiratokat tartottam megfelelőnek az irodalom feldolgozás során. Többek között az *Omega*, *Technovation*, *Journal of World Business*, *Information & Management*, *Expert Systems with Applications*, *International Journal of Production Economics*, *Decision Support Systems*, *Computers & Industrial Engineering*, *International Journal of Information Management*, *International Journal of Project Management* folyóiratok vették fel a legmagasabb értéket. Elsősorban a logisztika és logisztikai folyamatok kulcsszó alapján kerültek a cikkek kiválasztásra, fontos szempontot jelentett még a cikkek kiválasztásánál az aktualitás, ezért 2005 és 2013 között íródott cikkek közül válogattam. Ezek alapján összesen 280 db cikk állt a rendelkezésemre, amelyek esetében a feltételek további szigorítása után 60 cikk maradt, amelyek ténylegesen a logisztika és logisztikai folyamatokról szóltak. Azonban a 60 cikket is tovább szűkítettem és kiszűrtem azokat, amelyeket a kutatás szempontjából nem tudtunk hasznosítani, majd ezt követően 24 db cikk maradt, amelyek a kutatás szempontjából relevánsnak tűntek. Ezek alapján a kiválasztott cikkek:

1. Egyidejű termelés- és logisztikai művelettervezés a félfolyamatos élelmiszeriparban

Az első kiválasztott cikk, egy diszkrét/folyamatos-idejű kevert egészértékű programozó modell kifejlesztését mutatja be, egyetlen vagy több telephelyen működő félfolyamatos élelmiszeriparban. Érdekessége, hogy a termeléstervezési problémával kapcsolatos időzítési

és szekventálási döntéseket nem termékek, hanem termékcsaládok alapján hozza meg. (Kopanos et al., 2012)

Azért került kiválasztásra, mert ma művelettervezés során logisztikai szempontból vizsgál termelési folyamatot, amely esetleg szolgáltatási folyamatokra is átmenthető.

2. Hálózattervezés a fordított logisztika terén

A tanulmány, a visszavitt termékek gyűjtésével és újrahasznosításával foglalkozik, az üzlet és kutatás terén. A növekvő környezetvédelmi aggályok és a környezetbarát ellátási lánc menedzsment (GrSCM) fejlődésének fogalma és gyakorlata mindezt még inkább fontossá teszi. Koncepcionális modellt fejlesztettek ki a párhuzamos helyszín-allokációval kapcsolatban a létesítményekben, egy költséghatékony és eredményes fordított logisztikai (RL) hálózat kialakításához. A dokumentumban egy integrált holisztikus fogalmi keretet is nyújtanak, amely módszertani szinten ötvözi a leíró modellezést optimalizálási technikákkal. (Srivastava, 2008)

Jól körülhatárolt fogalmakat használ a cikk, melyek közül többet a későbbiekben esetleg használni tudok.

3. Analitikai hálózati folyamat a logisztikai menedzsmenthez: Esettanulmány egy kis elektronikus készülékgyártó példáján

Az Analitikai Hálózati Folyamat (Analytical Network Process, ANP) alkalmazását egy törökországi elektronikus készülékgyártó kisvállalkozás szempontjából mutatták be. Három különféle logisztikai menedzsment alternatíva, a „Házon belüli logisztika”, a „Harmadik felekkel létrehozott megállapodások”, valamint a „Stratégiai szövetség” értékelését egy ANP modell segítségével végezték el. Egy felmérés segítségével páronkénti összehasonlításokat eszközöltek. Az eredmények a logisztikai menedzsment új partnerek megszerzésére irányuló döntés előkészítési folyamatait támogatják. (Çelebi et al., 2010)

Az ANP modell alkalmazható szolgáltatási folyamatokra is, emiatt fontos cikknek tekintjük a kutatáshoz.

4. Egy holisztikus megközelítés külső fordított logisztikai szolgáltató kiválasztásához, bizonytalanság jelenlétében

A fordított logisztika fontos szerepet játszik a „zöld ellátási láncok” létrehozásában, azáltal, hogy a vásárlók részére lehetőséget biztosít a garanciális, és/vagy hibás termékek gyártóhoz történő visszavitelére. A hatékonyság biztosítása érdekében számos szervezet kiszervezi

fordított logisztikai tevékenységét, harmadik fél logisztikai szolgáltatók alkalmazásával. A harmadik fél szolgáltatók kiválasztása egy kulcsfontosságú lépés a fordított logisztikával kapcsolatos gyakorlatok megkezdéséhez. A tanulmány hatékonyan kívánja segíteni a döntéshozókat a „legmegfelelőbb” harmadik fél fordított logisztikai szolgáltató meghatározása során egy kétfázisú modell használatával, amely mesterséges neurális hálózatokon és fuzzy logikán alapul, holisztikus módon. (Efendigil et al., 2008)

A cikk választását a 2. cikk indokai támasztják alá.

5. Hálózati modell és a fordított logisztika optimalizálása a hibrid genetikus algoritmussal

A használt termékek és anyagok újrahasznosítása iránti érdeklődés megnövekedett. Emiatt egy matematikai modell került bemutatásra az újragyártó rendszerről, egy háromfázisú logisztikai hálózat modelljének formájában, a fordított logisztikai összköltségek, szállítási költségek és fix szétszerelőközpont- és feldolgozóközpont-létesítési költségek minimalizálására. A probléma megoldásához egy genetikus algoritmus (GA) javasolható, prioritásalapú kódolási módszerrel, amely 1. és 2. szakaszból áll, egy új crossover operátorral, amelyet súlyfeltérképező crossovernek (WMX) neveznek. A harmadik fázisban egy heurisztikus megközelítés alkalmazható az alkatrészek feldolgozóközponttól a gyártóhoz történő szállítására. (Lee et al., 2009)

Fontosságát a 2. 3. és 4. cikkhez hasonlóan fogom felhasználni.

6. Integrált többlépcsős logisztikai hálózat tervezet hibrid evolúciós algoritmus használatával

A logisztika tervezése és optimalizálása rendkívül fontos kérdés a fogyasztók igényeinek kielégítése érdekében. Ennek érdekében egy integrált, többlépcsős logisztikai hálózati modell került megfogalmazásra, figyelembe véve a közvetlen szállítást és közvetlen kiszállítást a logisztika és leltározás területén. Ezen felül egy hatékony hibrid evolúciós algoritmust (hEA) javasolható a probléma megoldásához. (Lin et al., 2009)

7. 4/R/I/T disztribúciós logisztikai hálózat 0-1 programozó modell és alkalmazás

A logisztikai hálózat optimalizálásának kulcsfontosságú módja az ellátási lánc hatékonyság-javítása. A tanulmány a 4/R/I/T logisztikai hálózati struktúra meghatározásával és elemzésével foglalkozik, amelyet széles körben használnak a disztribúciós logisztikai rendszerben, és előtérbe helyezi a 0-1 programozó modellt a logisztikai költségek

minimalizálása céljából a 4/R/I/T hálózati struktúra alapján. A modell figyelembe veszi a szolgáltatási határidő-korlátozást és az egyéni szolgáltatások jellemzőit is. (Zhuan et al., 2008)

A cikk ötletet adhat a szolgáltatási folyamatok optimalizálásához is.

8. A fordított logisztika megvalósításának legfőbb akadályai a kínai feldolgozóipari ágazatokban

A fordított logisztika (reverse logistics, RL) világszerte egyre nagyobb teret nyer a globális tudatosság miatt, valamint a források kimerülése és a környezet pusztulása következtében. A cégek az RL megvalósításának kihívásaival mind a belső, mind a külső érintettek részéről találkozhatnak. Az elméleti RL-alkalmazási modell empirikus módon azonosítja a jelentős RL akadályokat a menedzsmenttel, a pénzügyvel, politikával és infrastruktúrával kapcsolatban a kínai gyártó iparágakban, mint pl. az autóipar, elektromos és elektronikai ipar, műanyagipar, acél-/építőipar, textil-, papír- és papíralapú termékek iparága. A tulajdonjogra vonatkozó keresztábra-elemzések szükségesek ahhoz, hogy megértsük az RL akadályainak hasonlóságát és eltéréseit a vizsgált multinacionális vállalatok és hazai vállalatok között. (Abdulrahman et al., 2012)

Elsősorban tapasztalati alapokon nyugvó megállapításokat tesz, melyek alapot adhatnak egy elméleti megközelítésnek.

9. A logisztikai szolgáltatás-minőség bővített modellje: a logisztikai információtechnológia beépítése

A dokumentum a logisztikai szolgáltatások minőségének (LSQ) megértésével és mérésével foglalkozik, és magában foglal egy keretrendszert (technológia elfogadás modell (TAM)) a logisztikai információtechnológia használatának és elfogadottságának becslésére, az LSQ egy bővített modelljének létfontosságú komponenseként. A bővített LSQ modellen végzett empirikus tesztek eredményei érdekes ellentétet mutatnak a korábbi TAM kutatáshoz képest, a két fő TAM szerkezet viszonyát illetően az információtechnológia terén, az IT eszközök használatának szándékával. (Bienstock et al., 2008)

A cikk kiválasztását a szolgáltatási logisztikai szemlélet indokolja, külön hasznos az IT szemlélet, mely a kutatásainban meghatározó szerepet játszanak.

10. A logisztikai szolgáltatások stratégiai menedzsmentje: egy fuzzy QFD megközelítés

A logisztika és ellátási lánc menedzsmentjéről szóló szakirodalom azt mutatja, hogy az ügyfélszolgálat-menedzsment stratégiai kérdéssé vált a vállalatok számára az új évezredben. A cél, hogy egy eredeti megközelítés legyen javasolható az ügyfélszolgálat kezelésére. A megközelítés a minőségi funkciótelepítésen (Quality Function Deployment, QFD) alapul. A legfőbb kérdés az, hogy hogyan alkalmazható a Minőség Háza (House of Quality, HOQ) a logisztikai folyamatok, s ezáltal az ügyfél-elégedettség hatékony és eredményes javítása érdekében. (Bottani–Rizzi, 2006)

Kiválasztását 9.-hez hasonló okok indokolják.

11. Az információs rendszer használata a logisztika és az ellátási lánc menedzsment érdekében Délkelet Európában

A kutatás célja, hogy megvizsgálja a jelenlegi helyzetet és a jövőre nézve az információs rendszer használatát a logisztika és az ellátási lánc menedzsment érdekében Délkelet Európában. Az eredmények azt sugallják, hogy a vállalatok Albániában, Bulgáriában, Görögországban, Macedónia, Romániában és Szerbia Montenegróban hasonló kihívásokkal néznek szembe, de mindegyik az LSCM különböző fejlesztési szakaszaiban vannak. A jelenlegi hiányosságok beleértve, a gyenge stratégiai tervezést és szervezést és a gyenge infrastrukturális problémákat jelentősen hátráltatják az LSCM-ben történő gyors fejlesztéseket. (Ketikidis et al., 2008)

A cikk IT szemlélete menthető át a kutatásaink területére.

12. Stratégia a 3PL logisztikai rendszer számára. Esettanulmány kék óceán stratégia használatával

Napjaink egyik leggyakrabban tárgyalt témája az üzleti világban, az hogy hogyan lehet menekülni az intenzív vörös óceánból és létrehozni egy vitatott kék óceánt. Az esettanulmány értékes információval szolgál arról, hogy a vállalat hogyan tudja megerősíteni versenyelőnyét amíg vörös óceánból kék óceánná válik, kihasználva a fejlett információs kommunikációs technológiákat. (Kim et al., 2008)

A kutatásunk maga is egy Kék óceán stratégia ezért az ilyen jellegű logisztikai rendszerek vizsgálata hasznos elemeket tartalmazhatnak a későbbiek számára.

13. A logisztikai költségek többszörös módszer elemzése

A logisztikai költségek felölelik az üzleti költségek egy jelentős és tárgyhoz tartozó arányát miközben gyakran felülmúlják 10 százalék vállalati forgalmat. Ez a cikk a különbségeket és az összefüggéseket vizsgálja a gyári logisztikai költségeket a self-reported logisztikában és a Finnországban működő kereskedő vállaltoknál. Az eredmény szerint az idő, az alkalmazottak száma, forgalom, ipar, és a nemzetközivé válás szintje azt mutatta, hogy a logisztikai költségek statisztikailag szignifikáns magyarázó változói voltak. Általában az eredmények jelzik a logisztikai költségekben bekövetkező értelmező változásokban levő óvatosság szükségét, és azért, hogy egyidejűleg irányítsák a háttérváltozók hatásait. (Engblom et al., 2012)

A logisztikai költségek elemzése alapja egy rendszeroptimalizálásnak, mivel céljaink között szerepelnek költségalapú optimalizálások ezért került kiválasztásra a cikk.

14. A 3PL logisztikai műveletek hatékonyságának értékelése

A cél, a Data Envelopment Analysis (DEA) módszer bemutatása, amely a 3PL logisztika hatékonyságát értékeli. Először egy alapvető DEA modell kerül alkalmazásra egy csoport homogén raktárra, amelyek hasonló input és outputjai vannak, aztán egy felülvizsgált DEA modell következik, amely további korlátokat tartalmaz. Ennek eredményeképpen meghatározható mindegyik input és output hatása minden raktár hatékonyságára való tekintettel, valamint meg kell vizsgálni a speciális raktárjellemzőket és ajánlásokat fejleszteni az assisting menedzsereknek és mérnököknek a hatékony működés javításában és tervezésében. (Hamdan–(Jamie) Rogers, 2008)

15. 3PL logisztika elemzése ISM (Interpretive Structural Modeling) segítségével

A növekvő gazdasági környezet és az új technológiák marketingbe történő bevezetése miatt nagy az érdeklődés a szerződéses és harmadik felek által nyújtott logisztikai szolgáltatások iránt. A fordított logisztikai fogalom és gyakorlat fejlesztésében a fordított logisztikai támogatás speciális funkciójáért való ellátók kiválasztása fontosabbá válik. Arra a következtetésre lehet jutni, hogy a többszörös dimenziókat és attribútumokat kell használni az értékelésben és a 3PLRP kiválasztásában. Az ISM módszer elfogadott ebben a modellben, amit a kapcsolatok összehasonlításra és összegzésre lehet használni speciális tulajdonságok között. (Govindan et al., 2012)

A 14. 15. cikk egyrészt példát mutatnak logisztikai rendszerek hatékonyság és optimalizálás területén.

16. Logisztikai ütemezés a leltár és szállítási költségek csökkentése érdekében

Logisztikai ütemezési probléma került tanulmányozásra és a cél, hogy minimalizálják a munkafolyamat leltározási költségét és a szállítási költséget, amely magában foglalja mind a kínálat és a szállítási költségeket. Ezen jellemzők és más optimális tulajdonságok alapján egy $O(n)$ algoritmus került kifejlesztésre, amely segítségével meg lehet oldani az esetet. (Wang–Cheng, 2009)

Választásunkat 13. után tett megjegyzés indokolja.

17. 4PL útvonal probléma fuzzy időtartammal

A 4PL-nek megvan a hatalma, hogy 21. század elejétől integrálja az ellátási láncot, ezért egyre több figyelmet kapott számos területen. A tanulmányban a 4PLRP fuzzy ideje került bemutatásra, ami azt jelenti, hogy meg kell találni az útvonal minimum költségét. Annak érdekében, hogy meg lehessen oldani a modellezett 4PLRPF-t, két lépéses genetikussal, fuzzy szimulációval tervezik, hogy megtalálják a megközelítőleg optimális megoldásokat. A kísérletek azt mutatják, hogy a javasolt módszer elérhető eszköz arra, hogy döntéseket hozzanak a 4PLRPF számára. (Huang et al., 2013)

Mivel a szimulációs megoldásunk heurisztikus algoritmusra fog épülni, ezért a hasonló megoldások ötleteket adhatnak a módszerünk kialakításához és hangolásához.

18. Logisztikai információs rendszerek: Hong Kong

A logisztika növekvő fontosságával Hong Kong és Kína gazdaságának a logisztikai információs rendszerek (LIS) a vállalatok lényeges eszközévé válnak Hong Kong-ban és Kínában egyaránt, annak érdekében, hogy sikeresen versenyezzenek a globális piacon. A tanulmány egy modellt javasol, a LIS adaptációjához, hogy megvizsgálja a kapcsolatot a szervezeti összefüggés, a LIS adaptációjának észlelt előnyei és a LIS adaptációjából származó nehézségek között. Ezen felül a kutatás még vizsgálja az LIS alkalmazásának használatát a logisztikai műveletek támogatásában. Az empirikus kutatások eredményei kimutatták, hogy az IT használata a logisztikában megfelelő szinten van. (Ngai et al., 2008)

Egy gyakorlati megoldás mutat be, elemzésük során több LIS eszköz is felhasználható lesz.

19. A fordított logisztikai hálózat dinamikus terve a 3PL szempontjából nézve

Hagyományosan a visszaküldött termékek az üzleti tevékenységek elkerülhetetlen költségének számított. A tanulmány vegyes-egészértékű programozást és genetikussal algoritmust használását ajánlja, amely képes megoldani a fordított logisztika problémáját a

tartalmazva a javítási lehetőségek elhelyezkedését és elosztását a 3PL számára. (Min–Ko, 2008)

A 8. cikk indokaival azonosak a cikk kiválasztásának okai.

20. DC programozás heurisztikus alkalmazással logisztikai hálózattervezési problémára

A tanulmány egy új heurisztikus módszert javasol a logisztikai hálózattervezésre és tervezési problémákra. Az eljárást különböző méretű adathalmazokon vizsgálják és tesztelik. Számszerű eredmény számos esetben igazolja a heurisztika hatékonyságát több tucat szolgáltatás, 18 termék és 270 kiskereskedő esetében. (Thanh et al., 2012)

A 17. választásával azonosak az indokok.

21. A logisztikai vállalatok jellemzői, hálózatok és adottságok

A tanulmány célja, hogy leírja és elemezze a logisztikai cégek három alap típusát hogy alapképességeikben és hálózati fejlesztéseikben valamint a különböző hatásokban milyen tekintetben térnek el egymástól. Erőforrás és ipari hálózati megközelítés alapján, az elvi keretet azért került kifejlesztésre, hogy megkülönböztesse a logisztikai vállalatokat. A logisztikai vállalatok egyértelműen különböznek az adottságaikban és a hálózati hangsúlyt illetően. Ezek a cégek az értékteremtésnek azokat az eltérő uralkodó logikáit követik, amik arra készítetik őket, hogy különböző módon és teljesen más gondolkodásban fejlesszenek. Ez a kutatás javítja a megértésünket a logisztikai cégek különböző logikáiban és az egymásra utaltságukban. (Cui–Hertz, 2011)

22. A logisztikai szolgáltatások előnyeinek értékelése a gyártók ellátási láncban történő értékelése által

Olyan logisztikai tevékenységeknek a növekvő fontossága, amik áthidalják az ellátási lánc cégek határait, nagy hangsúlyt fektettek az ellátási lánc kapcsolatmenedzsmentre. A tanulmány koncepcionális modellt tartalmaz új elméleti betekintéssel az előny-elégedettség-hűség hármassá, amelyet a gyártók és a logisztikai szolgáltatást nyújtók használnak és néhány jelentős szemléletet arra, hogy hogyan lehet stratégiaileg értékelni a logisztikai szolgáltatók használatát. (Li, 2011)

23. A tudásmenedzsment megkönnyíti a logisztika-alapú megkülönböztetést? A globális gyártás elérésének hatása

A globális ellátási láncban szereplő menedzserek működési kihívásokkal néznek szembe a felmerülő tényezők miatt. Ennek eredményeként sok cég küzd, hogy termék/szolgáltatás vagy ársajátosságok alapján versenyezzen, de képesek differenciálódni a logisztikai szolgáltatások és tudásmenedzsment gyakorlatok alapján, hogy támogassák. Az uralkodó logisztikai tudásmenedzsment modellek képtelenek, hogy megmagyarázzák, hogy a cégek miért tartanak fent egy globális termelési jelenlétet a helyi piacokon. A kutatás célja, hogy megvizsgálja a globális gyártás kombinált hatását és a logisztikai tudásmenedzsmentet a cégek képességeinek szemszögéből. (Fugate et al., 2012)

24. Digitalizált logisztikai tevékenység és teljesítményének összekapcsolásának következményei

Logisztikai tevékenységek támogatásának érdekében az információs technológia alkalmazásainak összekapcsolása a vállalatok eszközévé vált, hogy a logisztikai teljesítményüket fejlesszék. A logisztikai menedzsment és a vezetői információs rendszerek irodalmát megalapozva ez a tanulmány empirikusan: vizsgálja, ha meglévő digitalizált logisztikai tevékenységek vannak a vállalatnál, és ha igen akkor feltárja a digitalizált logisztikai tevékenységek és a cégek logisztikai teljesítményét közötti kapcsolatot a logisztikai költségek és a logisztikai szolgáltatások teljesítménye szempontjából. (Lai et al., 2010)

Egy fontos folyamat elemzési és építési eszközt mutat be.

25. Folyamatjavítási módszerek és technikák irodalom feldolgozása a szolgáltatás orientáltság tekintetében

Általában új és több kifinomult/szofisztikált eszközökkel és módszerekkel, de a régi elvek alapján a diszfunkcionális üzleti folyamatok újrászervezésének a koncepciója, még - a XXI. században is- él. A szűkülő piac, a növekvő verseny és a mostani gazdasági válság a folyamatos racionalizálásra, költségcsökkentésre és a hatékonyság növelésére ösztönzi a vállalatokat annak érdekében, hogy néhány összehasonlító előnyt szerezzenek, amelyek alapot teremtenek a módszerek fejlesztéséhez a folyamatfejlesztés számára. A tanulmányban összegyűjtötték és rendszereztek ezeket a folyamatfejlesztési eszközöket és módszereket történelmi szempontból valamint funkcionális szempontból nézve a legfontosabb és legbefolyásosabb akadémiai folyóiratokat kutatva. (Gubán-Kása, 2013)

Végül a kiválogatott cikkek alapján kirajzolódott az az irányvonal, amely a dolgozat témájának tekinthető.

4. SZOLGÁLTATÁSI FOLYAMATOK LOGISZTIFIKÁLÁSÁNAK MATEMATIKAI MODELLJE

4.1. TERMELÉSI-, ÉS SZOLGÁLTATÁSI FOLYAMATOK ÖSSZEVETÉSE

A szolgáltatási folyamatok elemzésének egy hatékony megoldása lehet, ha a folyamatokat ugyanolyan aspektusból vizsgáljuk, mint a termelési logisztikai folyamatokat, mivel a termelési logisztika fő feladatának tekinthető a segédanyagok, nyersanyagok, alapanyagok, alkatrészek, szerelvények, részegységek, illetve az információk termelési folyamaton keresztüli irányítása. Ezen feladatát a termelési logisztika a beszerzési és elosztási logisztikához kapcsolódva a termelőüzem bemenő raktárától (mely lehet alapanyagraktár, nyersanyagraktár, félkészáru raktár, stb.) a kimenő raktárig (készáru raktár) végzi. (TÁMOP, 2013b)

A termelési logisztika inputjai közé tartozhatnak: a nyers-, és alapanyagok, irodai felszerelések, humánerőforrás, tőke, információ. Ehhez kapcsolódóan az outputok az inputok felhasznált, megváltozott formái lehetnek: félkész-, és késztermék, szolgáltatás, selejt, szakképzett munkaerő. Mivel a logisztikai folyamatok vizsgálatához –egzaktságuk miatt „könnyen” készíthető vizsgálati módszer esetleg módszertan, ezért, ha a logisztikai folyamatokhoz kialakítjuk, akkor ez átmenthető szolgáltatási folyamatokra is.

Elképzelhető, hogy a logisztika területén még lehetnek fel nem derített területek. Remek példa lehet erre a vevő, aki nem csupán a termékhez akar hozzájutni, hanem valamiféle hasznosságot is magának akar tudni. Ez testet ölthet egy korábban gyártott termékben, melyet a vállalat a különböző elosztási hálózatok segítségével juttat el a piacra, és ott ajánlja fel megvételre a fogyasztónak. A másik megközelítésben ezek az előnyök közvetlenül is szállíthatók.

A szolgáltatások esetében az input és az output mindig a fogyasztó. Az input esetében a fogyasztó mindig szükséglettel lép fel, ami valójában egy vevői igény, és ezért az output a fogyasztó kielégített szükséglete lesz.

A termelés szempontjából a termék megfogható, raktározható, lehet mérni a minőségét, szállítható, szabványos és a fogyasztás elválík a vásárlástól. Míg a szolgáltatások megfoghatatlanok, nem raktározhatók, nem szállíthatók, nehezen mérhető a minőségük, egyediek, a szolgáltatás előállítása és fogyasztása térben és időben is egyszerre történik, könnyű a piacra lépés. A szolgáltatások esetében megkülönböztetjük a tevékenységek alapján

logisztikai szolgáltatásokat, a nem logisztikai szolgáltatásokat és az ipari parkokat. Az ipari parkok logisztikai, illetve nem logisztikai szolgáltatásokat végeznek. (TÁMOP, 2013b)

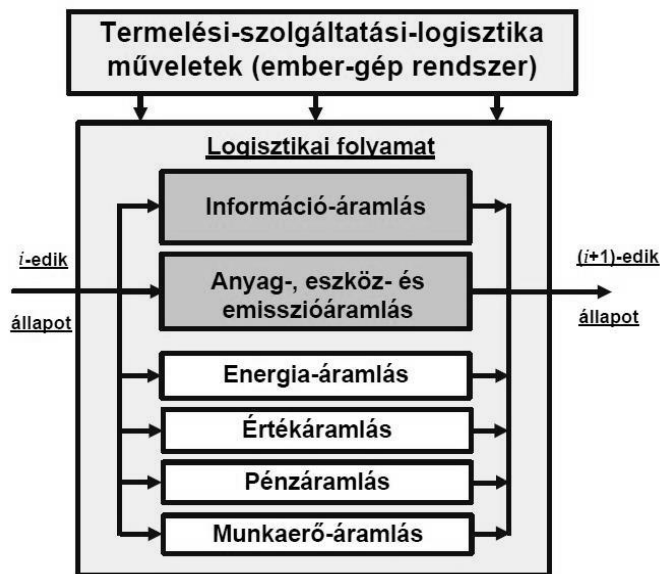
A szolgáltatásoknál alapvetően három jellegzetes modellt lehet kialakítani, nevesítve a nem termékekre irányuló szolgáltatást (pl. a kórház, mentőszolgálat), a termékekre irányuló szolgáltatást (pl. a posta, márkaszerviz), eszközáramoltatással járó szolgáltatásokat (pl. liftkarbantartás, rendőrség). (Szolgáltatások logisztikája, 2004)

4.2. ANYAG-, ÉS INFORMÁCIÓÁRAMLÁS

A műszaki-matematikai elemzések abban előnyösek, hogy nem azt vizsgálják, hogy a folyamat elemei mit csinálnak, részenként hogyan működnek, hanem elsősorban azt figyelik, hogy a teljes rendszer folyamatainak milyen az egymással való kapcsolata, hogyan működnek együtt. Valamint figyeli a folyamatokhoz kapcsolódó anyagok, bizonylatok, dokumentumok, alkatrészek, félkész termékek, esetleg maguk az emberek, vagy más elvont elemek stb. milyen módon áramlanak. Ilyen típusú áramlások minden rendszer folyamataiban kimutathatók és megmutatják a rendszerfolyamatok szerkezetét. Mivel az anyagáramlás egyik legfontosabb kísérőfolyamata - de tekinthető elsődleges folyamatnak is - az információáramlása. Ez utóbbi annyiban tér el az anyagáramlástól, hogy azzal megegyező és fordított irányban is zajlik és a legtöbb esetben nem diszkrét formában jelenik meg.

A logisztikai rendszerek az áramlás során különböző állapotokból indulnak ki és újabb állapotba kerülnek, részletesebben:

- a logisztikai rendszer az i . állapotából az $(i + 1)$. állapotába kerül, ha anyagáramlás és a hozzátartozó információáramlás történik,
- az anyag- és információáramlás mellett természetesen további áramlások is történnek, de a meghatározó mindig az anyag- és információáramlás,
- a logisztikai rendszer egy ember-gép rendszer, ahol mind a gép és mind az ember fontos szerepet játszik. (Gubán, 2013)



1. ábra: A logisztikai folyamat

Forrás: (Gubán, 2013)

Az információáramlást alapvetően két szempont szerint vizsgálhatjuk a logisztikai rendszer definíciója alapján.

A térbeli viszony alapján a következő lehetőségek vannak:

- az anyagáramlással megegyező irányú,
- az anyagáramlással ellentétes irányú.

Az időbeliség szempontjából:

- az anyagáramlást megelőző,
- az anyagáramlással egyidejű,
- az anyagáramlást követő

információáramlás.

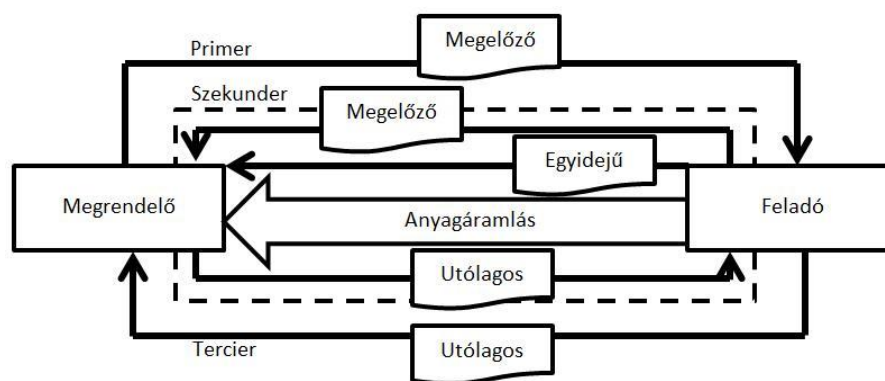
Mindezek alapján a következő információáramlások fordulnak elő egy logisztikai rendszerhez kapcsolódóan.

„A primer információáramlás. A piacon felmerült igények kielégítéséhez anyagáramlásra van szükség. Az igényelt anyagáramlást a piac szereplői (felhasználók) rendelik meg, így a hozzákapcsolódó információ a piac szereplőitől indul el és ellentétes irányú az anyagáramlással. A primer információáramlás az anyagáramlást megelőzi.

A szekunder információáramlás. Az anyagáramláshoz kapcsolódó információkat tartalmazza. Ez az áramlás technikájához, vezérléséhez szükséges információkat tartalmazza. Ennek megfelelően a szekunder információ áramlása megegyezik az anyagáramlás irányával

és általában ezek az információk a szállítást vagy megelőzik, vagy egyidejűek, vagy pedig követik. Amennyiben megelőzi az anyagáramlást általában előrejelzési célokat szolgál. Az egyidejű információáramlás az egyértelmű tevékenység – felelősség hozzárendelés biztosítása céljából szükséges. Az utólagost az operatív irányítás használja fel.

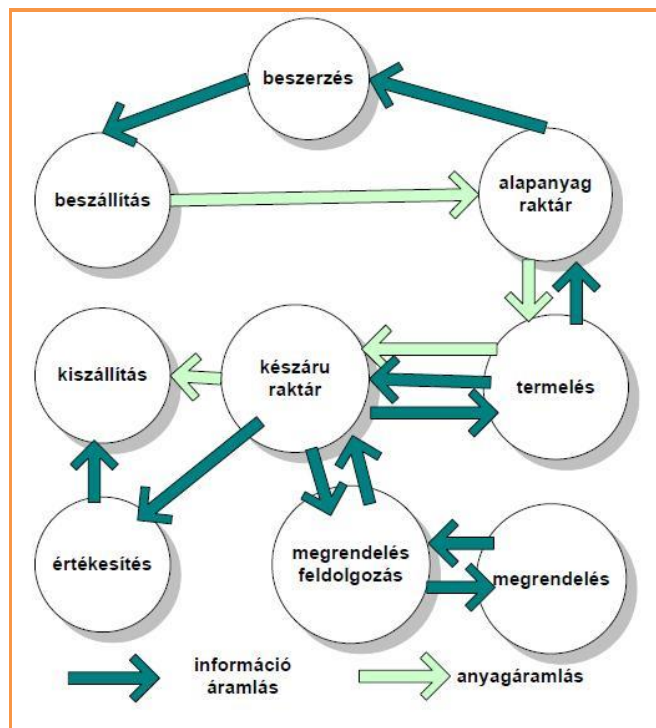
A tercier információáramlás. Az anyagáramlás végén visszajelzéseket kell adni a szállító felé. Ez általában az anyag megérkezésének nyugtázását, a megfelelő bizonylatok elküldését jelenti. Ez az áramlás ismét a felhasználótól indul, így az iránya megegyezik a primer információáramlás irányával és követi az anyagáramlást. Ez az áramlás a szabályozási funkciókhoz nélkülözhetetlen.” (Gubán, 2013)



2. ábra: Az információáramlás fajtái

Forrás: (Gubán, 2013)

Jól látszódik, hogy az anyagáramlás és a hozzákapcsolódó információáramlás mind időben, mind térben szétválasztható.



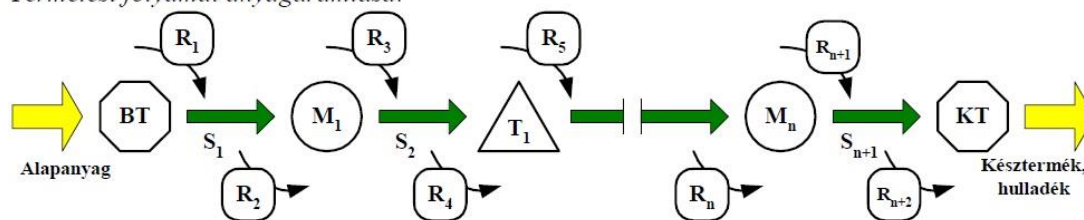
3. ábra: A logisztika egyszerűsített anyag- és információáramlása

Forrás: (Gubán, 2013)

Igen fontos ma már az ezekkel az anyagáramlási folyamatokkal egyidejűleg konkurensen zajló információáramlások.

Ettől eltekintve a két áramlási folyamat szerkezete és modellje azonos.

Termelési folyamat anyagáramlása:



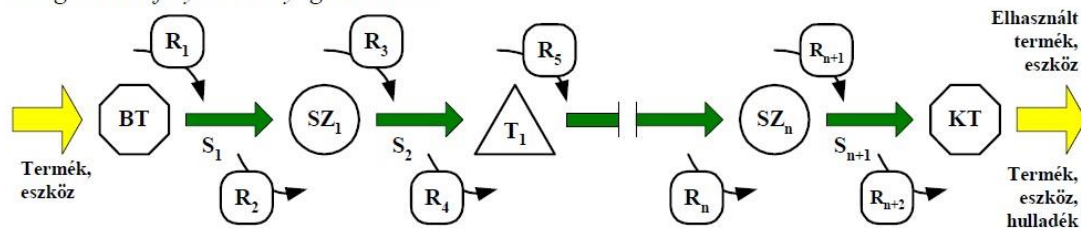
Ahol:

- BT - Bemenő tároló
- KT - Kimenő tároló
- M_i - Technológiai művelet (anyag, termék tulajdonsága megváltozik) [$i=1 \dots n$]
- S_i - Szállítási művelet [$i=1 \dots n+1$]
- R_i - Rakodási művelet [$i=1 \dots n+2$]
- T_i - Tárolási művelet [$i=1 \dots m$]

4. ábra: Termelési folyamat anyagáramlása

Forrás: (Szolgáltatások logisztikája, 2004)

Szolgáltatási folyamat anyagáramlása:



Ahol:

- BT - Bemenő tároló
- KT - Kimenő tároló
- M_i - Szolgáltatási művelet (nincs anyag, termék átalakulás, csak használdás) [$i=1 \dots n$]
- S_i - Szállítási művelet [$i=1 \dots n+1$]
- R_i - Rakodási művelet [$i=1 \dots n+2$]
- T_i - Tárolási művelet [$i=1 \dots m$]

5. ábra: Szolgáltatási folyamat anyagáramlása

Forrás: (Szolgáltatások logisztikája, 2004)

A további vizsgálataimhoz bevezetek egy új fogalmat – mely a kutatás alapfogalmának is tekinthető - a logisztizálást.

„Logisztizálás alatt bármely rendszer folyamatainak a folyamatok időbeli, térbeli kapcsolódó adatbeli változásait, valamint együttes hatékonyság, érzékenység és optimalitás szempontjából történő modellezését, és elemzését fogjuk érteni, a folyamatban áramló általánosított anyagot, információt, stb. fluidumnak fogjuk hívni.” (Gubán et al., 2013)

4.3. LOGISZTIZÁLÁS

A logisztizálást modellezési és elemzési eszközként fogjuk a szolgáltatási és más a gazdaságban előforduló folyamatok vizsgálatához felhasználni. Mivel rendszerekben gondolkodunk, ezért első lépésben a rendszerhatárokat jelöljük ki. Az így meghatározott elemzési rendszerben keressük meg a folyamatokat és ezeket fogjuk logisztizálni. A szolgáltatási-, termelési folyamatok nem statikusak ezért a fluidumáramlás lesz a számunkra érdekes kérdés. A rendszerben feltárt folyamatokat áramlási szempontból vizsgáljuk, majd megkeressük, mely folyamatoknak mik lesznek a kezdeti - azaz áramlás szempontjából bemeneti -, és záró, azaz kimeneti pontjai, hol lesznek a folyamatokban más folyamatokhoz kapcsolódások, milyen típusúak a kapcsolódási pontok. A benne áramló fluidumok egyrészt eltérő módon, illetve sebességgel haladnak a csomópontok között, valamint feldolgozásuk is időt igényel. A rendszerben csak véges sok folyamat szerepelhet, ellenkező esetben – amennyiben lehetséges – ki kell választani a vizsgálat szempontjából legjelentősebb véges

számú folyamatot. (Gazdasági rendszerek esetében ez nem okoz nagy problémát. Továbbá ezt a megoldást kell alkalmazni túlságosan nagyszámú folyamatrendszer esetében is.)

Az ilyen típusú elemzés eredményeként kapott modellről már lecsupaszíthatók a gazdasági környezet által szolgáltatott zavaró és elemzési szempontból felesleges elemek. (Gubán et al., 2013)

4.4. FLUIDUM ÁRAMLÁSA

Fluidum áramlása áramlási szempontból két csoportra osztható, csomóponti áramlás, folytonos áramlás. A csomópontos áramlás esetén a fluidum transzformáció csak a csomóponton érzékelhető és fejt ki hatását, folytonos esetben a transzformáció hatása a folyamat bármely pontján hatást fejthet ki. A vizsgálataink szempontjából – mivel szolgáltatási folyamatok szimulációját szeretnénk elvégezni, ezért számunkra a csomópontos áramlás lesz a fontos, és ezt tekintjük át. Inputként valamilyen fluidum belép, az már bemeneti pont.

A megalkotott modell akkor használható hatékonyan, ha az elemi fluidumokat diszkrét „mennyiségűnek” és egy egységnyinek tekintjük és az áramló fluidum minden esetben ennek természetes számú többszöröse. Könnyen belátható, hogy a modell ebben a diszkrét formájában nem használható az információáramlás vizsgálatához, mivel az információ mennyisége tetszőleges pozitív valós számú többszöröse lehet. Az áramlás csoportosítás miatt bevezetjük a fluidum súlyfüggvényt. Amennyiben „diszkretizáljuk” szintén tekinthető fluidumnak. (A diszkretizálás alatt azt értjük, hogy az információ mennyiség intervallumot előre definiált tartományokra bontjuk, és minden azonos tartományba eső információt azonos mennyiségű fluidumnak tekintünk.) Mivel ez az érték a folyamaton haladva változhat ezért ezt is beépíthetjük a transzformációba.

Legyen $(T_i; T_j)_a$ típus-transzformáció. Valamint legyen $w(T): T \in \tau$ súlyfüggvény, mely fluidum-típushoz rendelt és még a nem negativitás sem megkötés. Mivel a negatív fluidumsúly jelenthet egy ellentétes áramlást is.

Ekkor egy transzformáció:

$$\hat{T}_{ij} = \left((T_i; w_i); (T_j; w_j) \right)_a$$

ahol a súlyok a fluidum aktuális típusához tartozó értékek. Ez a megoldás anyag esetén mennyiségi és minőségi értéket is megenged egy fluidumon. Mivel a típus halmaz, tartalmazhat diszkrét és folytonos típusokat – a definíció nem tartalmaz megkötéseket így egy

azon módon kezelhető egy diszkrét anyagáramlás, egy információáramlás figyelembe véve, hogy az információ mennyiségének mértéke is változhat, hasonlóan, mint az anyag esetében egy megmunkálás során nagy az anyag mennyisége. Hasonlóan kezelhető lesz egy szolgáltatás hatásának vizsgálata, ahol érzékenységvizsgálat maga is egy fluidum-áramlási folyamat lesz. (Gubán et al., 2013)

4.5. ÁRAMLÁSOK EKVIVALENCIÁJA

Egy nagyon fontos és nehéz feladat annak meghatározása mely folyamatok tekinthetők ekvivalensnek. A bonyolultságot az is fokozza, hogy az áramlások eltérő fluidumokat áramoltatnak és esetleg kismértékben eltérő csomóponthalmazon. természetesen eltérés lehet a csomópontok közötti láncokban is, a kérdés az, vajon mely áramlások azok, amelyek még közel azonosnak tekinthetők. (Gubán et al., 2013)

5. EMPIRIKUS FOLYAMATELEMZÉS

Kiinduló feltételezésem:

Ha a sorozat elemei valamilyen időközönként ismétlődnek a sorozat időtengelyén, akkor a sorozatban van hasonlóság. Ha a csomópontok elemszámai nem ismétlődnek periodikusan és az egyik sorozatban tegyük fel négy – hat csomópont van, a másik pedig $t+1$ elemmel rendelkezik, akkor nem hasonló a sorozat.

Vevői igény feldolgozása:

1. Kapcsolatfelvétel: Igények fogadása, kezelése, értékelése, értelmezése
2. Igények feldolgozása: Kézi vagy elektronikus illetve a vevői igények fajtánkénti szelektálása
3. Anyagbeszerzés: Igény kielégítéséhez szükséges nyersanyagok beszerzése, létrehozása; készletszintek ellenőrzése, döntés; végrehajtási folyamat megtervezése
4. Tervezési szint: Döntés mely telephelyen, gyártósoron történjen a gyártás
5. Vevői visszaigazolás/vevői megrendelés fogadása
6. Kivitelezés: Szolgáltatás, termelés elindítása
7. Termékrendelkezésre állás: Kiszállítás, raktározás

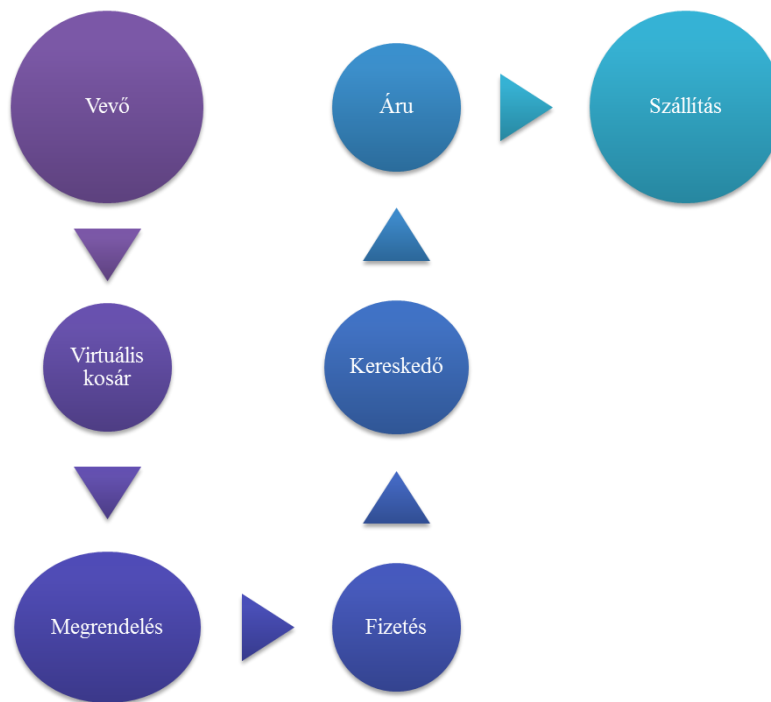
Ha egy vevői igény kielégítésének folyamatát vizsgáljuk, akkor két féleképpen is történhet a vevői igény kielégítése:

- a) Ha az összes felsorolt csomóponton végig megy a folyamat, vagyis érintve mind a hét pontot, 1-7-ig.
- b) Ha csak az első két pontot érinti és rögtön a 7. pont következik.

Ha egy autógyártást hasonlítunk össze egy mezőgazdasági gépgyártással, akkor a vevői igény kielégítés szempontjából és a termelési szempontból nézve a két sorozat azonosnak tekinthető, mivel mindkét sorozatnak az eleje és a vége azonos és a benne áramló fluidumok jellege lényegtelen áramlási szempontból nézve. A kiinduló feltételezésem a folyamatok vizsgálata alapján nem teljesen igazolódott be, mert alapvető feltételként tekinthető az első és az utolsó csomópontok azonossága.

A vizsgálataimhoz további folyamatokat hasonlítottam össze:

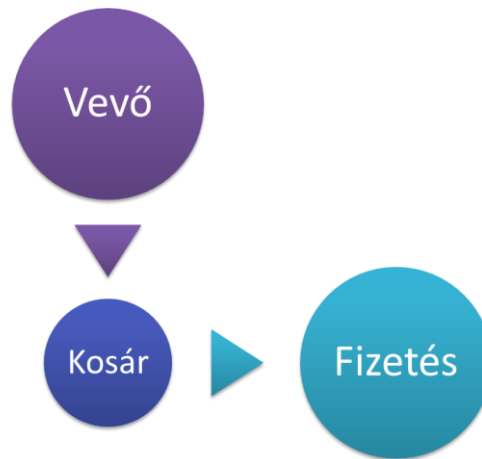
- Online vásárlás ↔ bolti vásárlás



6. ábra: Online vásárlás folyamata 1.

Forrás: saját szerkesztés

Az online vásárlás esetében legelőször egy vevői igény fogalmazódik meg, amit követően egy virtuális kosár keletkezik, mely virtuális termékhalmozásnak értendő. Következésképpen a megrendelés során virtuális termékhalmozásról beszélünk, amely bizonylattá formálódott és a fizetés szakaszában virtuális pénzzé alakult át, valamint a fizetés és a kereskedő közti szakaszban a pénz mellett ismét megjelenik a bizonylat, amely valójában egy számla, végül a kiszállításkor megtörténik a megvásárolt termék házhoz szállítása. Jól látható, hogy a fluidum a különböző csomópontokban transzformálódik, ezen felül egy elsődlegesnek vélt fluidumot is felfedezhetünk az információ formájában.



7. ábra: Bolti vásárlás folyamata

Forrás: saját szerkesztés

A bolti vásárlásnál is legelőször mindig egy vevői igény fogalmazódik meg, amely a folyamaton belül információvá transzformálódik, és ez az információ fog ismét átalakulni termékké, majd a fizetés során belép egy másik fluidum, a pénz.

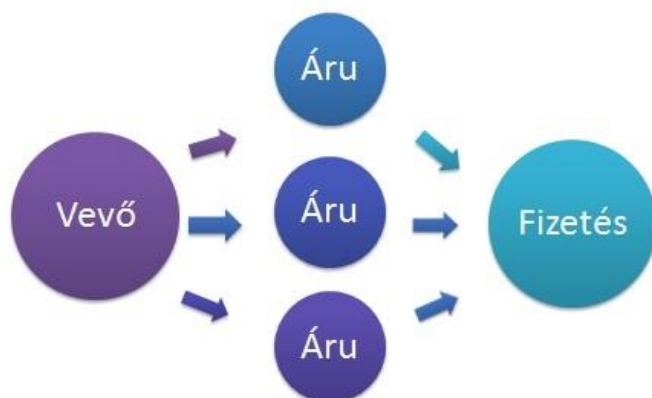
- Vonaljegyvásárlás ↔ piaci vásárlás ↔ online vásárlás



8. ábra: Vonaljegyvásárlás folyamata

Forrás: saját szerkesztés

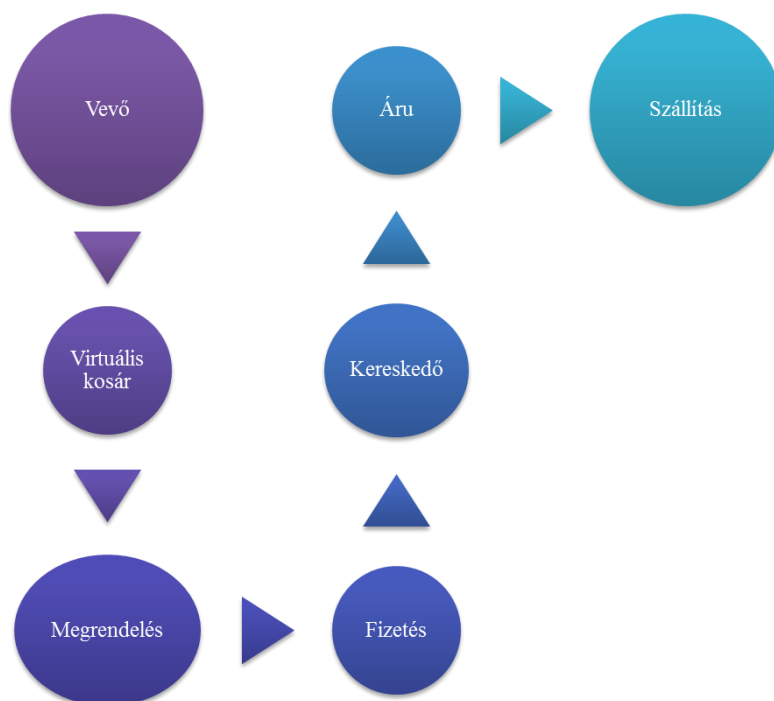
A vonaljegyvásárlás nagyon egyszerű folyamatstruktúrát mutat, hiszen a vevői igényből lesz pénz, amit a vevő odaad a pénztárosnak. Jelen esetben az információ az, amikor közlöm a pénztárossal, hogy milyen jegyet szeretnék venni. Voltaképpen itt is látható, hogy a vevői igény alakul át információvá.



9. ábra: Piaci vásárlás folyamata

Forrás: saját szerkesztés

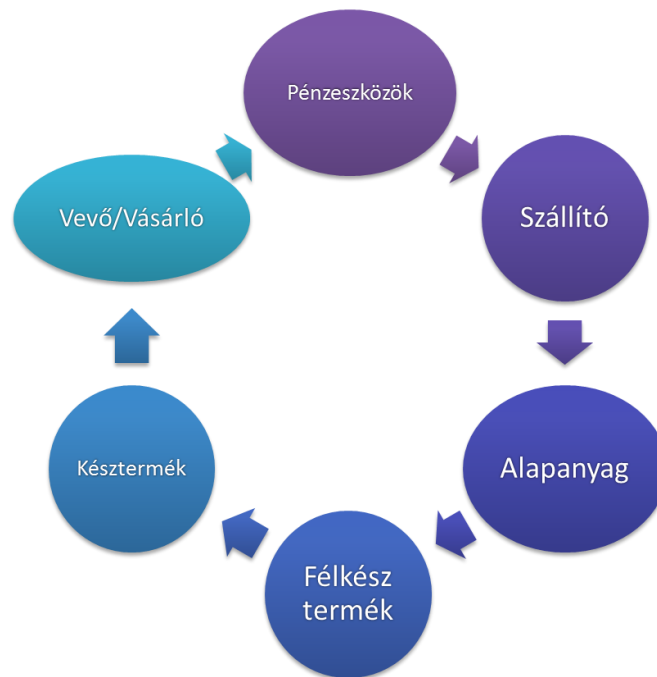
A piaci vásárlás következtében is ugyanazok a fluidumok áramlanak a folyamatban és ugyanúgy transzformálódnak a különböző csomópontokban.



10. ábra: Online vásárlás folyamata 2.

Forrás: saját szerkesztés

- Pénzügyi folyamatok mozzanatai egy vállalat esetében



11. ábra: Vállalat pénzforgalma

Forrás: (Sinkovics, 2012) alapján saját szerkesztés

A vállalat esetében is mindig egy igény fogalmazódik meg elsőként. Ebben a körforgásban látható a legjobban, hogy a fluidumok hogyan transzformálódnak. Mint ahogy azt említettem, igény megfogalmazásával kezdődik a folyamat, majd információ lesz belőle, ami bizonylattá alakul és ezt követően folyamatosan transzformálódnak a fluidumok annak megfelelően, hogy éppen hol tartanak a folyamatban. Talán elmondható, hogy mindig az információ alakul át a környezetnek megfelelő alakba. Ezen kívül érdemes még megemlíteni, hogy a vállalati körforgáson belül megfigyelhető egy másik körforgás is, amit gyártás/termelés szakasznak nevezhetünk, ahol ugyancsak az információnak van a legnagyobb jelentősége az anyagáramlás mellett.

- Árnyék bankrendszer

Az első számú melléklet alapján elmondható, hogy a rendszer vizsgálata hasonló eredményre vezetett, mint az előző esetekben végzett vizsgálatok. (Pozsar et al., 2010)

Látható, hogy a különböző folyamatokon belül mekkora hangsúly helyeződik az információra. Ez azért fontos, mert ha az információ áramlik, transzformálódik, akkor mértéke is van, vagyis mérhető. „Vagyis az információ nemcsak dimenzió nélküli mennyiség, hanem ezen kívül nagyrészt pszichológiai, és nem fizikai mennyiség.” (Cullmann et al., 1973) Az információ mennyiség mérőszáma Hartley elméletében jelent meg legelőször. Ezután következett Shannon elmélete, amely szintén egy lecsupaszított üzenet modellt használ, de ez már egy továbbfejlesztett modell, ami már azt is vizsgálja, hogy az üzenet milyen bizonytalanságot szüntet meg. Shannon az alábbi néhány alapelvet fektette le, melyek segítségével már valószínűségi alapokra tudja helyezni az információ mennyiség mérését. (Az így definiált információ mennyiség komoly pragmatikai aspektussal is rendelkezik.)

1. Valószínűségi mezőnek az összes lehetséges üzenet eseményterét és az eseménytéren értelmezett valószínűség együttesét tekinti.
2. Biztos és lehetetlen események nem rendelkeznek „hír értékkel”, azaz az információ mennyiségük 0.
3. Független események együttes megjelenése esetén az információmennyiségük összeadódik.
4. Egy esemény információmennyisége annál nagyobb, minél váratlanabb, azaz minél kisebb a valószínűsége: ha $P(A_1) > P(A_2)$ akkor $I(A_1) < I(A_2)$.
5. Az információmennyiség csak és kizárólag az esemény valószínűségétől függ.
6. Egy kétállapotú, egyenlő valószínűségű eseménytérben bármely állapot megjelenésének információmennyiségét tekinthetjük egységnek.

A fentiekből következik, hogy a hogy az információmennyiség-függvény a logaritmus lesz, melynek alapja kettes.

$$I = \begin{cases} -\log_2 P(A) = \log_2 \frac{1}{P(A)} & \text{ha } P(A) > 0 \\ 0 & \text{ha } P(A) = 0 \end{cases}$$

(Gubán et al., 2012)

A folyamatok vizsgálata után a célom az volt, hogy megpróbáltam rendszerezni, csoportokba sorolni a különböző folyamatokat. A csoportok kialakítása során figyelembe vettem azt az axiómát, hogy az idő és térbeliséget nem lehet szétválasztani, hiszen az idő, mint fogalom állapotváltozást jelent és az állapotváltoztatás helyváltoztatással tud létrejönni. Ezt követően az alábbi csoportokat hoztam létre, amiket példákkal igazoltam:

- Elsődlegesen időbeli: hitel; biztosítás; a gyártás folytonos, szakaszos és időszakos lefolytatása, online vásárlás bankkártyás fizetéssel, kötvény- részvényvásárlás
- Elsődlegesen térbeli: banki átutalás, raktáron belüli anyagáramlás, online vásárlás utánvétellel, bolti és piaci vásárlás
- Zárt lineáris: szövőnő
- Nem lineáris: döntési helyzet: például amikor az autógyártás közben sérült a fényezés
- Nyílt láncú folyamat
- Zárt láncú folyamat

A különböző folyamatok összehasonlítása során arra a következtetésre jutottam, hogy a különböző folyamatokban áramló fluidumok jellege nem lényeges, továbbá a folyamat leghosszabb lánc adja a folyamatot, vagyis ha két folyamatot vizsgálunk és az egyik folyamatban kevesebb a csomópont, mint a másikban akkor is azonosnak tekinthető a két folyamat, mert mellékes, hogy mennyi csomópont van a különböző folyamatokban.

Mind a termelési, mind a szolgáltatási folyamatok közös pontja a vevői igény kielégítése.

6. TÉZISEK

A folyamatok vizsgálatának következtében arra a megállapításra jutottam, hogy a fluidum szemszögéből nézve teljesen mindegy, hogy milyen közegben áramlik, mivel a modellünkben csak a csomópontokban transzformálódhatnak, és minden folyamat-rendszerben lehet egy elsődlegesnek tekinthető áramlást keresni. Azaz, bármely szolgáltatási rendszer egy jól definiált fluidumárammal leírt folyamatrendszer, továbbá minden esetben logisztizálható és ez által műszaki matematikai modell készíthető rá, melyek megegyeznek a termelési logisztikai rendszerek modelljeivel. (A részletes modell megalkotása nem feladata a dolgozatnak, ez az EMMI-26130-2/2013/TUDPOL kutatási projekt keretében lesz kidolgozva.)

Ezek alapján két tézist állítottam fel, melyek a következők:

- Tézis1: A szolgáltatási folyamatok logisztizálhatók.
Ezt a tételt az empirikus folyamatelemzés fejezetben részletesen igazolom, ahol külön és több példán keresztül megvizsgálom a szolgáltatási folyamatokat.
- Tézis2: Szolgáltatási folyamatokban minden esetben található elsődlegesnek tekinthető fluidum.

Ezt a kijelentést is az empirikus folyamatelemzés részben részletezem.

7. ÖSSZEFOGLALÁS

A szakirodalmi kutatások alapján betekintést nyertem arra vonatkozólag, hogy milyen módszerekkel, eszközökkel, illetve modellekkel próbálják javítani a logisztika területén felmerülő problémákat. Az irodalom feldolgozást Science Direct - Elektronikus Információs szolgáltatás adatbázisa segítségével valósítottam meg.

Tapasztalható, hogy napjainkban a gazdasági visszaesés arra ösztönzi a vállalatokat, hogy újabb és újabb módszereket kidolgozva minél hatékonyabbá tegyék működésüket. Valamint, látható, hogy a globalizáció hatására nem korlátozhatók határok közé a termelő és szolgáltatási folyamatok és mivel napjainkban a leggyorsabban és leggyakrabban változó területnek a logisztika számít, ezért a dolgozat megírása során logisztikai szempontból vizsgáltam a termelési és szolgáltatási folyamatokat.

A kutatás egyik fő szemlélete az, hogy nem a folyamatok elemeit vizsgáljuk, hanem a meghatározott teljes rendszer folyamatainak egymással való kapcsolatára összpontosítottunk és a rendszerben áramló elemeket vizsgáltuk. Ennek kezelésére került bevezetésre a fluidum fogalma, és egy másik fogalom, a logisztizálás.

A dolgozat további részében különböző szolgáltatási áramlási folyamatokat vizsgáltam különböző szempontok alapján, majd - eltekintve attól, hogy szolgáltatási vagy termelési folyamat - megvizsgáltam, hogyan lehet két sorozat hasonló. Az alábbi szempontok alapján vizsgáltam a folyamatokat:

- Attól hasonló-e két folyamat, hogy közel azonos pontokat jár be?
- Fontos-e a pontok sorrendje?
- Arányaiban mennyi hasonló pontot járjon végig?
- A benne áramló fluidum mennyire jelentős?

Ezt követően csoportosítottam a folyamatokat és a vizsgálatok következtében két tézis került megfogalmazásra, továbbá levonható az a következmény, hogy minden szolgáltatási folyamat logisztizálható és, ha logisztizálható, akkor műszaki-matematikai modell készíthető rá.

IRODALOMJEGYZÉK

- Abdulrahman, M. D. – Gunasekaran, A. – Subramanian, N. (2012): Critical barriers in implementing reverse logistics in the Chinese manufacturing sectors. *International Journal of Production Economics*, pp. 1-12.
- Bienstock, C. C. – Royne, M. B. – Sherrell, D. – Stafford, T. F. (2008): An expanded model of logistics service quality: Incorporating logistics information technology. *International Journal of Production Economics*, 113.(1.), pp. 205-222.
- Bottani, E. – Rizzi, A. (2006): Strategic management of logistics service: A fuzzy QFD approach. *International Journal of Production Economics*, 103.(6.), pp. 585-599.
- Çelebi, D. – Bayraktar, D. – Bingöl, L. (2010): Analytical Network Process for logistics management: A case study in a small electronic appliances manufacturer. *Computers & Industrial Engineering*, 58.(3.), pp. 432-441.
- Cui, L. – Hertz, S. (2011): Networks and capabilities as characteristics of logistics firms. *Industrial Marketing Management*, 40.(6.), pp. 1004-1011.
- Cullmann, G. – Denis-Papin, M. – Kaufmann, A. (1973): In: *A hír tudománya*. Budapest: Gondolat, p. 115.
- Efendigil, T. – Öñüt, S. – Kongar, E. (2008): A holistic approach for selecting a third-party reverse logistics provider in the presence of vagueness. *Computers & Industrial Engineering*, 54.(2.), pp. 269-287.
- Engblom, J. – Solakivi, T. – Töyli, J. – Ojala, L. (2012): Multiple-method analysis of logistics costs. *International Journal of Production Economics*, 137.(1.), pp. 29-35.
- Földesi P. (2009): *A modern logisztika kihívásai 2..* [Online]
Elérhető: <http://www.ghibli.hu/index.php?menu=hirek&id=66>
(Letöltve: 2013. augusztus 16.)
- Fugate, B. S. – Autry, C. W. – Davis-Sramek, B. – Germain, R. N. (2012): Does knowledge management facilitate logistics-based differentiation? the effect of global manufacturing reach. *International Journal of Production Economics*, 139.(2.), pp. 496-509.
- Govindan, K. – Palaniappan, M. – Zhu, Q. – Kannan, D. (2012): Analysis of third party reverse logistics provider using interpretive structural modeling. *International Journal of Production Economics*, 140.(1.), pp. 204-211.
- Gubán Á. (2013): *Logisztika*. Budapest: Saldo. pp. 199-201.
- Gubán Á. – Gubán M. – Hua N. S. (2012): *Információ, adat, intelligencia*. Budapest: Saldo. pp. 20-21.
- Gubán Á. – Kása R. (2012): Opportunity of Logistification of Service Processes. *Advanced Logistic Systems*.

Gubán Á. – Kása R. (2013): A Literature Based Review of Business Process Amelioration Methods and Techniques Regarding to Service Orientation. *Journal of Advanced Management Science*, 1.(2.), pp. 230-235.

Gubán Á. – Kása R. – Sándor Á. (2013): Szolgáltatási folyamatok logisztizálásának matematikai modellje. *Gazdálkodás és Menedzsment Tudományos Konferencia: Környezettudatos gazdálkodás és menedzsment*, pp. 48-52.

Hamdan, A. – (Jamie) Rogers, K. J. (2008): Evaluating the efficiency of 3PL logistics operations. *International Journal of Production Economics*, 113.(1.), pp. 235-244.

Hangos K. – Gerzson M. – Leitold A. – Starkné W. Á. – Dulai T. (2012): *Petri-háló modelleken alapuló járműipari diagnosztikai módszerek*. [Online]
Elérhető: <http://www.matud.iif.hu/2012/07/MOBI/17.htm>
(Letöltve: 2013. szeptember 3.)

Huang, M. – Cui, Y. – Yang, S. – Wang, X. (2013): Fourth party logistics routing problem with fuzzy duration time. *International Journal of Production Economics*, 2003., pp. 1-10.

Itelszon, L. B. (1967): *Matematikai és kibernetikai módszerek a pedagógiában*. Budapest: Tankönyvkiadó, pp. 20-26.

Ketikidis, P. H. – Koh, S. C. L. – Dimitriadis, N. – Gunasekaran, A. – Kehajova, M. (2008): The use of information systems for logistics and supply chain management in South East Europe: Current status and future direction. *Omega*, 36.(4.), pp. 592-599.

Kim, C. – Yang, K. H. – Kim, J. (2008): A strategy for third-party logistics systems: A case analysis using the blue ocean strategy. *Omega*, 36.(4.), pp. 522-534.

Kopanos, G. – Puigjaner, L. – Georgiadis, M. (2012): Simultaneous production and logistics operations planning in semicontinuous food industries. *Omega*, 40.(5.), pp. 634-650.

Lai, K. – Wong, C. W. Y. – Cheng, T. C. E. (2010): Bundling digitized logistics activities and its performance implications. *Industrial Marketing Management*, 39.(2.), pp. 273-286.

Lee, J. – Gen, M. – Rhee, K. (2009): Network model and optimization of reverse logistics by hybrid genetic algorithm. *Computers & Industrial Engineering*, 56.(3.), pp. 951-964.

Li, L. (2011): Assessing the relational benefits of logistics services perceived by manufacturers in supply chain. *International Journal of Production Economics*, 132.(1.), pp. 58-67.

Lin, L. – Gen, M. – Wang, X. (2009): Integrated multistage logistics network design by using hybrid evolutionary algorithm. *Computers & Industrial Engineering*, 56.(3.), pp. 854-873.

Min, H. – Ko, H. (2008): The dynamic design of a reverse logistics network from the perspective of third-party logistics service providers. *International Journal of Production Economics*, 113.(1.), pp. 176-192.

- Ngai, E. W. T. – Lai, K. – Cheng, T. C. E. (2008): Logistics information systems: The Hong Kong experience. *International Journal of Production Economics*, 113.(1.), pp. 223-234.
- Pallag M. (2010): *Munkavédelem-munkabiztonság*. [Online]
Elérhető: <http://www.munkaved.info/logisz.html> (Letöltve: 2013. augusztus 1.)
- Pozsar, Z. – Adrian, T. – Ashcraft, A. – Boesky, H. (2010): *Federal Reserve Bank of New York: Staff reports*. [Online] Elérhető:
http://www.newyorkfed.org/research/staff_reports/sr458_July_2010_version.pdf
(Letöltve: 2013. szeptember 19.)
- Sinkovics A. (2007): *Költség- és pénzügyi kontrolling*. Budapest: Complex Kiadó, p. 165.
- Srivastava, S. (2008): Network design for reverse logistics. *Omega*, 36.(4.), pp. 535-548.
- Szolgáltatások logisztikája (2004). [Online]
Elérhető: [http://web.alt.uni-miskolc.hu/anyagok/SzolgLog\(LevNagykanizsa\)/szolgáltatások.pdf](http://web.alt.uni-miskolc.hu/anyagok/SzolgLog(LevNagykanizsa)/szolgáltatások.pdf)
(Letöltve: 2013. szeptember 9.)
- TÁMOP (2013a): *A logisztika alapjai intézményi tananyag (TÁMOP 4.1.2.A/1-11/1)*.
- TÁMOP (2013b): *Logisztikai folyamatok intézményi tananyag (TÁMOP 4.1.2.A/1-11/1)*.
- Thanh, P. – Bostel, N. – Péton, O. (2012): A DC programming heuristic applied to the logistics network design problem. *International Journal of Production Economics*, 135.(1.), pp. 94-105.
- Wang, X. – Cheng, T. C. E. (2009): Logistics scheduling to minimize inventory and transport costs. *International Journal of Production Economics*, 121.(1.), pp. 226-273.
- Zhuan, W. – Qinghua, Z. – Bo, Y. – Wenwen, H. (2008): 4/R/I/T distribution logistics network 0-1 programming model and application. *Computers & Industrial Engineering*, 55.(2.), pp. 365-378.