DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

4 PL szolgáltatók (FourthPartyLogisticsSystem Providers) szerepének vizsgálata a logisztikai folyamatok végrehajtásában

Orbán Gabriella

okleveles közlekedésmérnök

doktori értekezés

Témavezető: Dr. Várlaki Péter, MTA doktora, egyetemi tanár

Széchenyi István Egyetem, Logisztikai és Szállítmányozási Tanszék, Győr

Széchenyi István Egyetem

Infrastrukturális Rendszerek Modellezése és Fejlesztése

Multidiszciplináris Műszaki Tudományi Doktori Iskola

Győr

2012

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

Tartalomjegyzék

Tartalomjegyzék 2

Rövidítések jegyzéke 5

Ábrajegyzék 8

Táblázatok jegyzéke 9

1. Bevezetés 10

1.1. A kutatási téma bemutatása, a kutatás célkitűzései 11

1.2. A kutatás során alkalmazott módszerek 13

1.3. A disszertáció felépítése 13

2 A logisztikai szolgáltatók kialakulása, jellemzése 15

2.1 Logisztikai kiszervezés 27

2.2 Teljes SCM irányítás előnyei 36

2.3 3PL vs 4PL vs LLP 42

2.4. Informatikai háttér, informatikai feladatok 51

3 4PL modellezése 57

3.1. 4PL funkciói, fajtái, kialakulásának előfeltételei 57

3.2. A 4PL koncepció korlátai, kritikája 65

3.3. SOA – Service Oriented Architecture 66

3.4. 4PL modellezése SOA alapokon 71

3.5. 4PL informatikai tevékenységet támogató SOA megoldás 77

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

4 Logisztikai teljesítmények mérése 79

4.1. A teljesítménymérés szerepe 79

4.2. Logisztikai teljesítménymutatók csoportosítása 80

4.2.1. Szereplők szerinti csoportosítás 83

4.2.2. Mért jellemzők szerinti csoportosítás 86

4.2.3. Jelleg szerinti csoportosítás 87

4.2.4. Tevékenységek szerinti csoportosítás 88

4.3. Teljesítménymutatók meghatározása, kiválasztása 91

5. Informatika termelékenysége 93

5.1. Az informatika termelékenysége makro-ökonómiai szinten 96

5.2. Az informatika termelékenysége mikro-ökonómiai szinten 99

5.3. Informatika termelékenysége az anyagáramlási folyamatokban 100

5.4. Informatika termelékenységének vizsgálata szimuláció segítségével 104

5.5. Logisztikai szegmensek vizsgálata az információ-felhasználás termelékenysége szempontjából 110

6. Az értekezés téziseinek összefoglalása 114

7. Kitekintés, kutatási irányok 119

Irodalomjegyzék 121

1. sz. Melléklet: Programozási logikák 135

2. sz. Melléklet: Optimális paraméter beállítás 137

3. sz. Melléklet: Futási eredmény instabil esetben 138

4. sz. Melléklet: Optimális paraméter beállítás fix beérkezési rátánál 140

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

5. sz. Melléklet: Futási eredmény fix beérkezési rátánál 141

Összefoglalás 143

Summary 145

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

Rövidítések jegyzéke

1PL - First Party **L**ogistics
vállalati logisztika

2PL – Second Party **L**ogistics
logisztikai szolgáltató

3PL – Third Party **L**ogistics
komplex logisztikai szolgáltató

3PLP - Third Party **L**ogistics **P**rovider
komplex logisztikai szolgáltató

4PL – Forth Party **L**ogistics
logisztikai integrátor

5PL – Fifth Party **L**ogistics
virtuális logisztikai szolgáltató

6M – 6 szempontból **M**egfelelés a logisztikában

ABC - Activity **B**ased **C**osting
tevékenység alapú költségszámítás

API - Application **P**rogramming **I**nterface
alkalmazás programozási interfész

ASP - Application **S**ervice **P**roviding
alkalmazás szolgáltató

BPM - Business **P**rocess **M**anagement
üzleti folyamat irányítás

BPS - Business **P**rocess **S**ervices
üzleti folyamat optimalizálás

BPR - Business **P**rocess **R**eengineering
üzleti folyamat újratervezése

CAO - Computer **A**ssisted **O**rdering
számítógéppel támogatott rendelés

CD – Cross-**D**ocking
közvetlen áruátrakás

CEN – Comité **E**uropéen de **N**ormalisation
Európai Szabványügyi Szervezet

CRP - Continous **R**eplenishment **P**rogram
folyamatos áru-utánpótlási program

DEA - Data **E**nvelopment **A**nalysis
lineáris programozási módszer

EA - Efficient **A**ssortment
hatékony áruválaszték-kialakítás

ECR - Efficient **C**onsumer **R**esponse
hatékony válaszadás a fogyasztói igényekre

EDI – Electronic **D**ata **I**nterchange
elektronikus adatcsere

EDIINT - Electronic **D**ata **I**nterchange **I**nternet **Int**egration
kommunikációs protokoll az elektronikus üzleti dokumentumok adatainak interneten történő biztonságos cseréjéhez

EP - Efficient **P**romotion
hatékony promóció

EPI - Efficient **P**roduct **I**ntroduction
hatékony termékbevezetés

ER - Efficient **R**eplenishment
hatékony áruutánpótlás

ERP - Enterprise **R**esource **P**lanning
integrált vállalatirányítási rendszer

ESB - Enterprise **S**ervice **B**us
szolgáltatás busz

EUL - Efficient **U**nit **L**oads
hatékony egységrakomány-képző eszközök

FCMG - Fast **M**oving **C**onsumer **G**oods
gyorsan forgó fogyasztási cikkek

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

FTP - File **T**ransfer **P**rotocol
adatátviteli protokoll

GPS – **G**lobal **P**ositioning **S**ystem
globális helymeghatározó rendszer

HOSVD – Higher **O**rder **S**ingular **V**alue **D**ecomposition - magasabb dimenziós szinguláris érték felbontás

HTTP – **H**yper**T**ext **T**ransfer **P**rotocol
információátviteli protokoll

ICT - Information and **C**ommunication **T**echnology
információ és kommunikáció technológia

ICS - Information **C**ommunication **S**ervices
információ és kommunikáció szolgáltatások

IT – **I**nformation**T**echnology
információ technológia

IS - Information **S**ystem
információrendszer

iSNS - Internet **S**torage **N**ame **S**ervice
internetes címfeloldó szolgáltatás

JSC – **J**oint **S**ervices **C**ompany
közös szolgáltató vállalat

KLEMS (CLEMS) - **C**apital, **L**abour, **E**nergy, **M**aterial, **S**ervices
tőke, munkaerő, energia, anyag, szolgáltatások

KPI – **K**ey **P**erformance **I**ndicator
kulcs teljesítmény tényező

LLP – **L**ead **L**ogistics **P**rovider
vezető logisztikai szolgáltató

LPI – **L**ogistics **P**erformance **I**ndex
logisztikai teljesítmény mutató

LPV –Linear **P**arameter **V**arying **–**
lineáris paraméter függő

MFP - Multy **F**actor **P**roductivity
többtényezős termelékenység

MRP - Material **R**equirement **P**lanning
anyagszükséglet tervezési rendszer

POS – **P**oint **o**f **S**ale
vásárlás helye

PPP – **P**ublic **P**rivat **P**artnership
állami és magánszektor együttműködése

QoS – **Q**uality **o**f **S**ervice
szolgáltatás minősége

RFID - Radio **F**requency **ID**entification
rádiófrekvenciás azonosítás

ROI – **R**eturn **o**f **I**nvestment
beruházás megtérülési mutató

SaaS – **S**oftware **a**s **a S**ervice
a szoftver mint szolgáltatás

SC – **S**upply **C**hain
ellátási lánc

SCC – **S**upply **C**hain **C**ouncil
Ellátási Lánc Tanács

SCM – **S**upply **C**hain **M**anagement
ellátási lánc - irányítás

SCMO - Supply **C**hain **M**anagement **O**utsource
ellátási lánc menedzsment kiszervezés (logisztikai tanácsadó cég)

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

SCOR –**S**upply **C**hain **O**perations **R**eference Model
ellátási lánc műveleteinek referencia modellje

SLP - **S**ervice **L**ocation **P**rotocol
szolgáltatás-felismerési protokoll

SMTP - **S**imple **M**ail **T**ransfer **P**rotocol
egyszerű levéltovábbítási protokoll

SOA – **S**ervice **O**riented **A**rchitectura
szolgáltatás orientál architektúra

SOAP - **S**imple **O**bject **A**ccess **P**rotocol
webszolgáltatások hálózaton keresztüli kommunikációjának protokollja (a Simple Object Access Protocol elnevezést már nem használják, mert félrevezető)

SSDP - **S**imple **S**ervice **D**iscovery **P**rotocol
szolgáltatás felderítési protokoll

TCP/IP – **T**ransmission **C**ontrol **P**rotocol/**I**nternet **P**rotocol
átviteli vezérlő protokoll/internet protokoll

TFP - **T**otal **F**actor **P**roductivity
teljes termelékenység

TMS - **T**ransport **M**anagement **S**ystem
szállításirányítási rendszer

UDDI - **U**niversal **D**escription, **D**iscovery and **I**ntegration
univerzális leírás, felfedezés és integrálás (platformfüggetlen XML alapú nyilvántartó rendszer)

UPS – **U**nited **P**arcel **S**ervice
egység-csomag szolgáltatás (logisztikai tanácsadó és szolgáltató cégcsoport)

XML - **E**xtensible **M**arkup **L**anguage
kiterjeszthető leíró nyelv

XMPP - **E**xtensible **M**essaging and **P**resence **P**rotocol
nyílt azonnali üzenetküldő protokoll

XRDS - e**X**tensible **R**esource **D**escriptor **S**equence
erőforrások metaadatai felderítésének szolgáltatása

VMI - **V**endor **M**anaged **I**nventory
beszállító által menedzselt készletek

VNC – **V**irtual **N**etwork **C**onsortium
virtuális hálózati konzorcium

WMS - **W**arehouse **M**anagement **S**ystem
raktárgazdálkodás irányítási rendszer

WS-Discovery - **W**eb **S**ervices Dynamic **Discovery**
többes küldés alapú web szolgáltatás felderítés

WSDL - **W**eb **S**ervices **D**escription **L**anguage
webes szolgáltatás leíró nyelv

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

Ábrajegyzék

1. ábra A logisztika fejlődésére ható tényezők 17
2. ábra A logisztikai rendszerszolgáltatások főbb csoportjai 20
3. ábra A logisztikai szolgáltatási piramis szintjei 21
4. ábra Szolgáltatások osztályozásának sémája 22
5. ábra Logisztikai kiszervezés evolúciója, az insourcing-tól az új üzleti modellekig 26
6. ábra Kiszervezett logisztikai tevékenységek Magyarországon 27
7. ábra A logisztikai kiszervezés formái 28
8. ábra Logistics Performance Index (LPI) 29
9. ábra Logisztikai szolgáltatóval történő szerződéses együttműködés előnyeinek értékelése fontosság szempontjából 33
10. ábra Logisztikai szolgáltatóval történő szerződéses együttműködés hátrányainak értékelése fontosság szempontjából 33
11. ábra Az ellátási lánc 37
12. ábra Közös tervezés beépülése az ECR modulokba 40
13. ábra A logisztikai optimalizáció célja az ellátási láncban 41
15. ábra A vállalati ellátási lánc az Internet szemszögéből 53
16. ábra 4PL modellek 61
17. ábra SOA referencia architektúra 67
18. ábra Multi-tier alkalmazás architektúra 70
19. ábra Tudások egymásba ágyazódása 71
20. ábra A 4PL információs platformjának architektúrája 73
21. ábra A 4PL szolgáltató információs platformjának szekvencia diagramja 75
22. ábra 4PL informatikai tevékenységet támogató SOA megoldás 77
23. ábra 4PL értékelési kritériumok 85
24. ábra A logisztikai követelményrendszer és teljesítési jellemzői 92
25. ábra Az informatika „termelékenysége” az anyag és információ áramlás arányának függvényében 104
26. ábra Raktár működésének szimulációja 106

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

Táblázatok jegyzéke

1.táblázat Logisztikai üzleti modellek jellemzői 25
2.táblázat Felmérések logisztikai kiszervezés témakörben 30
3.táblázat Logisztikai szolgáltatóval történő szerződéses együttműködés legfontosabb előnyei és hátrányai 32
4.táblázat Logisztikai kiszervezés 2008-ban 35
5.táblázat Az ellátási lánc menedzsment technikák alapelemei 38
6.táblázat Ellátási lánc menedzsment technikák, módszerek jellemzése 42
7.táblázat Logisztikai szolgáltatók besorolása, tulajdonosi, kapcsolati viszonyaik 50
8.táblázat Ellátási lánc irányítási szoftverek és néhány funkciójuk 54
9.táblázat 4PL kompetenciák 58
10.táblázat A 3PL és 4PL által nyújtott szolgáltatások jellemzése 59
11.táblázat Logisztikai szolgáltatóból 4PL-lé válás előnyei és kockázatai 60
12.táblázat 4PL tulajdonságok az irodalmakban és az esettanulmányban 63
13.táblázat 4PL szolgáltatások 74
14.táblázat Értékelési szempontok a teljesítmény-ellenőrzés során 80
15.táblázat A teljesítménymutatók rendszerezése 81
16.táblázat 3PL-ek teljesítmény mérése 85
17.táblázat Raktározással kapcsolatos teljesítménymérők 88
18.táblázat Szállítással kapcsolatos teljesítménymérők 89
19.táblázat Beszerzéssel és beszállítással kapcsolatos teljesítménymérők 89
20.táblázat A kereskedelmi kapcsolatok kezelésénél használatos teljesítménymérők 90
21.táblázat A vevőszolgálati tevékenység használatos teljesítménymérői 91
22.táblázat Készletezéssel kapcsolatos teljesítménymérők 91
24.táblázat Az informatika fontossága a logisztika egyes részterületein 112

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

1. Bevezetés

A globalizáció, az információtechnológia fejlődése, a vevőintegráció, a termék életciklusának lerövidülése és az e-gazdaság kialakulása olyan trendek, amelyek erőteljesen megváltoztatták az anyagáramlással szembeni követelményeket. [Duma és Nemeslaki, 2002] Logisztikai szolgáltatók és új szolgáltatások alakultak ki, amelyek a vállalatokon belüli és a vállalatok közötti anyagáramlást, valamint az ahhoz kapcsolódó információáramlást valósítják meg [Déri et.al., 2009] az úgynevezett 6M-elv (megfelelő áru, megfelelő időpontban, megfelelő helyre, megfelelő mennyiségben, megfelelő minőségben és megfelelő költséggel eljut a megfelelő rendeltetési helyére) szem előtt tartásával. [Szegedi és Prezenszki, 2008]

A logisztikai szolgáltatásokat végzők és megbízóik között tartósabb és szélesebb tevékenységi körre kiterjedő üzleti kapcsolat alakult ki. [Tarnai, 2004] Habár a logisztikai szolgáltatások kiszervezésének a kezdeti időszakban az egyszerű költségcsökkentés volt a legfőbb oka, napjainkban a hosszú távú stratégiai együttműködésekre helyeződött a hangsúly. [Kersten et.al., 2007] A szolgáltatások a feladatok hatékonyabb megvalósítását, menedzselését teszik lehetővé a vevői igények minél teljesebb kielégítése végett, kiterjedhetnek a fejlesztéstől, tervezéstől kezdve a vállalati logisztika, illetve az ellátási lánc irányítására és megvalósítására is. [Baumgarten et. al., 2002]

A 3PL szolgáltatók összetettebb logisztikai feladatok ellátására képesek, a 4PL szolgáltatók a teljes ellátási lánc irányításáért és megvalósításáért felelnek. A 4PL olyan ellátási lánc integrátor, amely összegyűjti és menedzseli a saját és a kiegészítő szolgáltatók erőforrásait, képességeit és technológiáit, azért hogy átfogó ellátási lánc megoldásokat nyújtson. [Bauknight and Miller, 1999]

Kutatásaim során arra a kérdésre keresem a választ, hogy mi a 4PL szolgáltatók szerepe az ellátási láncban, helytállóak-e a definíciók, amikkel az irodalomban lehet találkozni feladataikat és jellemzőiket tekintve. Milyen előnyöket lehet elérni a logisztikai szolgáltatók közbeiktatásával és hogyan mérhető a logisztikai szolgáltatások teljesítménye az ellátási lánc egészére vagy akár egy részére vonatkozóan. A logisztikai szolgáltatók fejlett informatikai eszközökkel dolgoznak (adott esetben csakis és kizárólag azzal), működésük, eredményességük alkalmas lehet annak vizsgálatára, hogy az informatika milyen mértékben részesül a logisztikai teljesítmények hatékonyságában.

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

Mivel számos definíció, koncepció, elmélet és feltételezés létezik a tekintetben, hogy mivel is foglalkoznak a logisztikai szolgáltatók, és ez egy relatív új téma a szakirodalomban, a tanulmány hozzájárulhat a jobb megértéshez, a területet mélyebb tanulmányozásához.

1.1. A kutatási téma bemutatása, a kutatás célkitűzései

A gazdaság átalakulását számos tendencia jellemzi, melyek közül a leglényegesebbek: áruszállítási igények növekedése, korszerű gyártási, és kereskedelemszervezési eljárások megjelenése, gyártási mélység csökkenése, az outsourcing (kiszervezés) részarányának növekedése, termékválaszték növekedése, ügyfelek vállalati folyamatokba való integrációjára törekvés. [Szegedi és Prezenszki, 2008] A logisztika fontos szerepet tölt be abban a folyamatban, amely a gazdaság átalakulását jellemzi. Döntő mértékben járul hozzá ahhoz, hogy a vállalatok meg tudjanak felelni az új gazdasági követelményeknek, amelyek maguk után vonják a logisztikai követelmények átalakulását is. [Thomas, 1998]

Az új logisztikai követelményeknek való megfeleléshez a logisztika folyamatos fejlesztésére van szükség. [Crombie, 1994] Mindenfajta fejlesztés alapja viszont egy döntés-előkészítési folyamat, melynek része a korábbi teljesítmények mérése, a fejlesztési irányok meghatározása. Kiemelt fontosságú tehát, hogy a logisztikai teljesítményeket tudatosan, módszeresen és objektív módon mérjék. Sajnos a módszeresen megvalósított logisztikai teljesítménymérési rendszerek kevésbé elterjedtek, mint kellene lenniük. [Némon, 2002]

A vállalatok között eltérés van akár ugyanazon iparágon belül is, ezért a teljesítménymérési mutatókat a vállalatok alapvető céljaihoz igazodóan kell megválasztani. Ugyanakkor számos olyan teljesítménymutató létezik, amely szélesebb körben alkalmazható, és ezáltal elősegítik a vállalatokon belüli és vállalatközi összehasonlításokat.

A disszertáció célkitűzése egyrészről egy olyan mutatórendszer felállítása, amely alkalmas a logisztikai szolgáltatások mérésére akár az ellátási lánc egészére, akár valamely szempontrendszert alapul véve, annak részterületére. Ehhez szükség van az ellátási láncok differenciálására aszerint, hogy milyen termék szállítása történik és milyen logisztikai szolgáltatásokat igényel az adott termék vevőhöz juttatása. Nem mindegy ugyanis, hogy milyen mutatók alapján értékeljük a teljesítményt, hatékonyságot, a mutatók ellátási láncokként erőteljesen különbözhetnek. Ezért célom annak kimutatása, hogy milyen

elvárásokat fogalmazunk meg a logisztikai szolgáltatókkal szemben az adott irányítási láncra vonatkozóan, és milyen IT ellátottsággal kell, hogy rendelkezzen. Mivel a magyarországi 4PL szolgáltatók száma csekély, vizsgálódásaim részben a nemzetközi szakirodalmi kutatásokon alapulnak, részben pedig a hazai 3PL szolgáltatókkal kapcsolatos tapasztalatokat mutatom be.

Másik fontos célkitűzés a logisztikai szolgáltatók valós helyzetének, folyamatinak, képességeinek felmérése. Célom az, hogy nyilvános információk alapján rávilágítsak arra, hogy a 4PL szolgáltatók feladatainak megfogalmazásában, definíciójának ismertetésében és a gyakorlatban ellentmondások tapasztalhatóak.

A 4PL szolgáltatók feladatainak modellezésére már történtek kísérletek, a kutatás célja egy olyan általános modell megalkotása SOA (Service Oriented Architecture) alapokon, amely technológiai megvalósítástól függetlenül egy általános absztrakt képet nyújt a 4PL működéséről, feladatairól.

Régóta vizsgált kutatási területem az informatika és a logisztika kapcsolata, vajon az egyre fejlettebb IT technológiák igénybevételével növekszik-e a logisztikai tevékenységek hatékonysága. Csökkentheti-e egy fejlett informatikai alkalmazás adott esetben az anyagáramlás mennyiségét vagy növelheti-e annak minőségét?

Létezik-e ennek elméletére modell vagy algoritmus? „A logisztika jelenleg a folyamatos átalakulás állapotában van a határterületek és vállalatok fölötti kompetenciák bevonása miatt”, és „a korszerű értelmezés szerint a logisztika különféle objektumok – vagyontárgyak, pénzek, információk, személyek – jól működő, nagy hatásfokú áramlásának létrehozására és irányítására szolgál, vagyis vállalati és vállalatok közti értékképző. A szerző szerint „ezt az átfogó meghatározást a szakemberek egy része túl általánosnak tartja, ezért a logisztika fogalmát fizikai javak áramlására és az ehhez szükséges irányító folyamatokra korlátozza”. [Boros, 2003] Nem az általánosítás elkerülése végett, hanem a modellezés megkönnyítése és a megértés elősegítése érdekében valóban célszerű elképzelés az, ha a logisztikai folyamatokat leképezzük információ- és anyagáramlásra. Végrehajtásuk során más és más elvárások fogalmazódnak meg velük kapcsolatban. [Orbán, 1996b] A különbözőségek ellenére beszélhetünk-e az információ termelékenységéről az anyagáramlási folyamatokban? Kiválthatja-e és ha igen milyen mértékben a két tényező, folyamat egymást? Célom egy olyan modell felállítása, amellyel mérhető az informatika termelékenysége a logisztikai folyamatokban.

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

1.2. A kutatás során alkalmazott módszerek

A kutatás első fázisában irodalomkutatást végeztem, melynek keretein belül főleg a 3PL és 4PL szolgáltatókra, valamint az ellátási lánc menedzsmentre vonatkozó irodalmat tekintettem át. A témát igyekeztem olyan doktori értekezésekből, hazai és nemzetközi folyóiratokból, konferenciák előadásaiból és könyvekből származó információk alapján megismerni és bemutatni, amelyek akadémiailag is relevánsak és naprakészek.

A kutatás második fázisában az irodalmakban megfogalmazott állításokat, hipotéziseket igazoltam vagy elvetettem. A verifikáció során az elérhető tényanyag alapján próbáltam meg a szakirodalom által nyújtott felvetéseket alátámasztani vagy megkérdőjelezni, ugyanezen tényanyag alapján magam is hipotéziseket fogalmaztam meg (induktív módszer).

A 4PL cégek kapcsolatrendszerének feltérképezésekor logisztikai szakértőkkel készítettem interjút, illetve az internetet használtam forrásként.

A modellalkotásnál a SOA paradigmát vettem alapul, melynek értelmezésében szintén nem egységesek a források, sokan keverik alkalmazásánál az absztrakciót és a technológiai megvalósítást. Bár a két fogalom szorosan összekapcsolódik, a modellezésnél első körben csak egy logikai modell megalkotására van szükség, így külön kellett választanom az irodalmak által megfogalmazott tényanyagot.

Az informatika termelékenységével kapcsolatos modellalkotásnál a Cobb-Douglas termelési függvényt vettem alapul, mely a közgazdaságtudományban a termelés és a termelési tényezők összefüggését modellezésére szolgál. Az informatika termelékenységének igazolására szimulációs módszert alkalmaztam, konkrétan egy raktár-irányítási rendszer szimulációját vettem alapul. A paraméterek változtatásával és a futási eredmények elemzésével tanulságos következtetésekre jutottam.

1.3. A disszertáció felépítése

Disszertációm első részében bemutatom a logisztikai szolgáltatók kialakulásának folyamatát, az ezt elősegítő gazdasági és szemléletbeli változásokat, a szolgáltatók létrejöttének szükségességét, jellemzem tevékenységeiket, nyújtott szolgáltatásaikat. Rávilágítok a teljes ellátási lánc-irányítás előnyeire, a logisztikai tevékenységek kiszervezésének várható hasznára, és a cégek által megfogalmazott ellenérzésekre is. Ismertetem a logisztikai szolgáltatók által

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

alkalmazott informatikai hátteret és a legismertebb és leggyakoribb eszközöket. Ezután a szakirodalomban tapasztalható ellentmondások feltárása alapján a 4PL szolgáltatók definícióinak elemzése következik.

A következő fejezetben a 4PL szolgáltatók feladatainak bemutatása, elemzése után megfogalmaztam egy lehetséges modell követelményrendszerét, majd a SOA paradigmát alapul véve egy modell felállítását kíséreltem meg, mely tartalmazza a 4PL információs platformjának architektúrális keretrendszerét és a 4PL működésének szekvencia diagramját.

A 4. fejezetben a logisztikai teljesítménymutatókat rendszerezem és osztályozom. Bemutatom, hogy hogyan lehet különböző szempontok alapján a logisztikai teljesítményeket mérni, milyen mutatókat javasolnak a szakirodalmak az egyes területekre. Az osztályozásnál figyelembe veszem a logisztikai szolgáltatók megjelenésével kapcsolatos plusz követelményeket.

Végezetül az informatika termelékenység vizsgálata következik, mely kérdéskör felmerülhet mind makro mind mikro ökonómiai szinten. Az anyagáramlási folyamatokban a Cobb-Dougles termelési függvényt alapul véve egy modell felállítását javaslom. Az informatika termelékenységnövelésének igazolására bemutatok egy szimulációs kísérletet.

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

2 A logisztikai szolgáltatók kialakulása, jellemzése

A globalizáció mára kialakult formájának alapját számos tényező biztosítja:

- az internet megjelenése,
- a szoftverek kompatibilitásának megteremtése, mely által lehetővé vált a munkafolyamatok együttműködése,
- a nyílt forráskódok megjelenése,
- az outsourcing - a fázis-feladatok kiszervezésének a lehetősége,
- a gyártási folyamat kiszervezésének a lehetősége,
- az ellátási láncok kialakulása,
- az insourcing - a szállítási láncba beleintegrálódó termelő/szolgáltatótevékenységek kialakulása,
- a keresőmotorok, azaz az információkhoz való hozzáférés új alapokra helyeződése
- a mobil kommunikáció kiteljesedése. [Fleischer, 2007]

Az informatikai feltételek lehetővé tették, hogy a Föld bármely pontján hozzáférjünk az információhoz, kompatibilisek legyünk a kódolásával, sőt a saját szükségleteink szerint alakítani is tudjuk az információ-kezelés eljárásait. Az erre ráépülő logisztikai forradalom fázis-csomagokra tagolta a termelési és a szolgáltatási tevékenységeket, megszüntette az egymásra épülő tevékenységek korábbi szoros helyhez (és egymás közelségéhez) kötöttségét, globális méretűvé növelte a termelés helyét, és végül a tevékenységek közé szerveződő szállítási folyamat helyett a szállítási folyamatba szerveződő tevékenységekké módosította a folyamatok összességét, azaz a termelés helye által meghatározott szállítás helyett a szállítási lánc által meghatározott termelési fázisok alakultak ki. [Fleischer, 2007] A gyártott termékek hozzáadott érték összetétele is megváltozott: egyrészt megnőtt a termékek szolgáltatás-tartalma, ezen belül is a termék előállításához és fogyasztóhoz való eljuttatásához szükséges tevékenység szállítási hányada. [Földesi, 2004]

Fleischer [Fleischer, 2007] arra hívja fel a figyelmet, hogy azok a technológiák, amelyek lehetővé teszik a rakományok nyomon követését, egyedi azonosítását nemcsak a szállítások megbízhatóságát és kiszámíthatóságát növelik, hanem lehetővé teszik azt is, hogy ezeket az árukat összegyűjtés nélkül is diszponálhassák, kvázi fölöslegessé válik az áruk gyűjtő-központokba szállítása, és onnani terítése. A fenntarthatósági megfontolások szintén a nagy

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

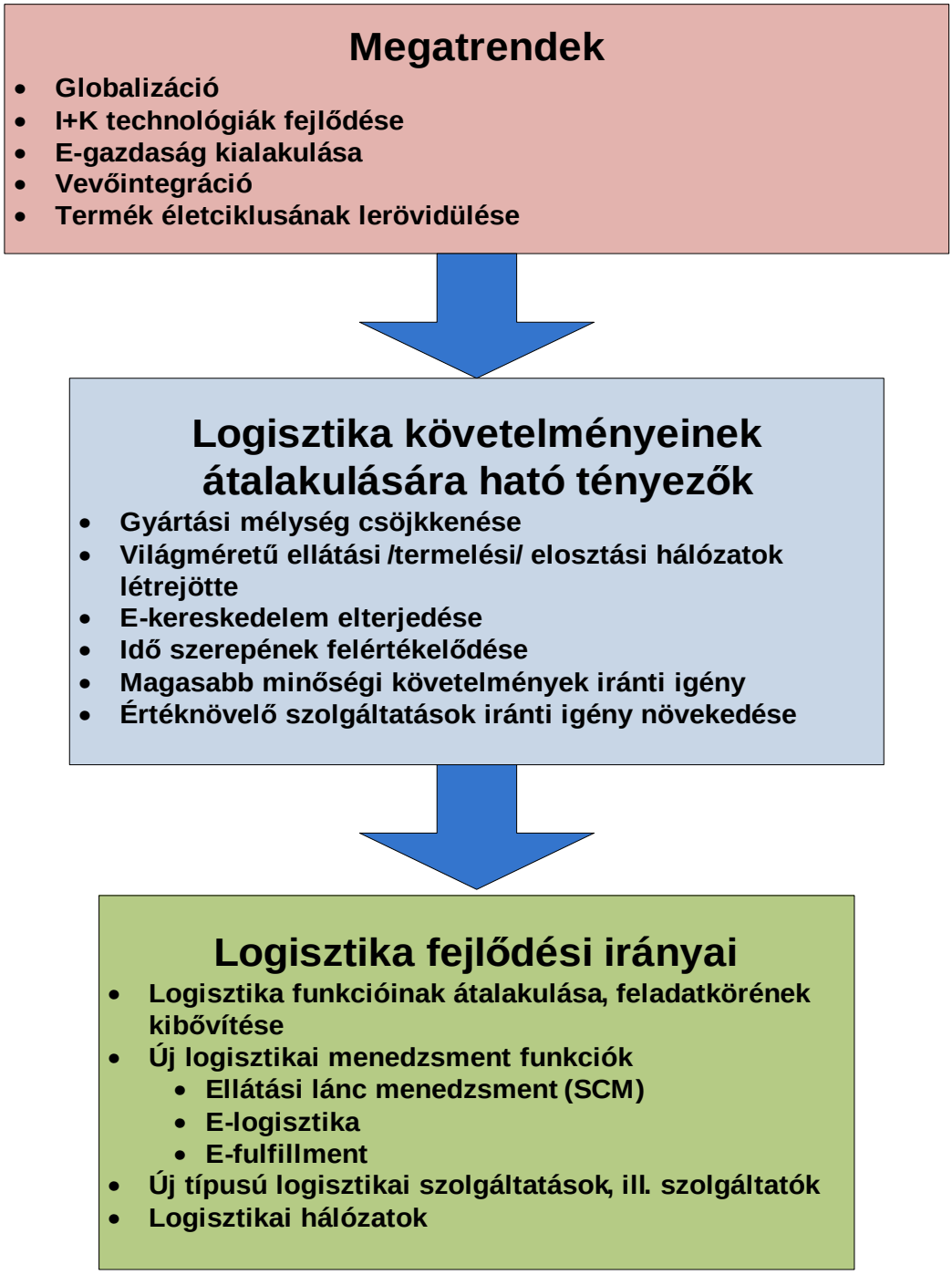
szállítással járó koncentrált logisztika ellen szólnak, célszerűbb lenne egy nagyszámú, kisebb decentralizált raktárt tartalmazó hálózati séma kiépítése a számos nagy központi logisztikai központ helyett a logisztikai feladatok ellátása érdekében. [Ruijgrok et.al., 2003]

Magyarországon az 1970-es évektől már megfigyelhető volt, hogy sok vállalat bízta árufuvarozását vagy raktározását külső, erre szakosodott piaci szolgáltatókra. Ebben az időben azonban az alaptevékenységtől történő leválasztás nem járt együtt automatikusan a költségek csökkenésével, és a biztonság növekedésével. Az 1980-as évektől a fogyasztás jelentős növekedésnek indult, éles piaci verseny alakult ki, a kereslet növekedése miatt tőkekoncentráció jelentkezett, amely akvizíciókban és fúziókban nyilvánult meg. Nálunk is felgyorsult a globalizáció. [Trembinszki, 2007]

A nagyobbá vált vállalatok részére főleg logisztikai területen fölösleges elosztóhelyek és raktári kapacitások teremtődtek, létrejöttek a klasszikus outsourcing feltételei. Felértékelődött a vezetői döntések előkészítésének szerepe, amely elsődlegesen informatikai támogatással valósulhatott meg, ezért a vállalatok vezetői „insourcing” keretén belül végrehajtották saját szervezetük információs hálózatának kiépítését. Az 1990-es években a rendszerváltás és a központi források csökkenése következtében a vállalatok vezetésének végre kellett hajtani a szervezeti karcsúsításokat. Gyakorlatilag a kényszer szülte eszközként került látótérbe az outsourcing. A kiszervezéseket az a cél vezérelte, hogy a megszüntetésből eredő konfliktusokat, az alaptevékenységet végző szervezet a szervezet határain kívülre tolja. [Trembinszki, 2007]

Az elmúlt időszakban a logisztikai célkitűzések folyamatosan átalakultak mind Magyarországon, mind a fejlett ipari országokban. Korábban a logisztika elsősorban a vállalati anyagáramlásra összpontosított, ma egyre inkább egységes folyamatirányító funkciót kap, nemcsak a vállalatokon belül, hanem a több vállalat együttműködéseként megvalósuló ellátási láncokban is. Az SCM (SupplyChain Management - ellátásilánc-irányítás) koncepció együttesen szemléli a teljes értékteremtő láncot, valamint a benne található gyártási és logisztikai folyamatokat. Megoldásokat nyújt az egész értékteremtő lánc felépítésére, irányítására és továbbfejlesztésére a nyersanyag-kitermeléstől, a feldolgozáson, termék-előállításon és az értékesítésen át, egészen a felhasználóknak nyújtott, a termékhez kapcsolódó szolgáltatásokig. [Tarnai, 2005b]

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009



1. ábra A logisztika fejlődésére ható tényezők[1]

Az új gazdasági trendek a logisztikai követelmények átalakulását idézték elő, az új logisztikai követelmények új szolgáltatások létrejöttét generálták. A logisztikai szolgáltatások

[1] Forrás: Tarnai, 2005b

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

tekintetében a következő változásoknak lehetünk tanúi [Boros, 2003], [Földesi, 2004], [Orbán, 2011b]:

- nő a szállítandó áruk mennyisége;
- csökken a küldemények nagysága;
- nő a küldemények értéke;
- nő a szállítások gyakorisága;
- nő a nemzetközi szállítások részaránya;
- nő az átlagos szállítási távolság;
- nőnek a logisztikai szolgáltatások minőségével kapcsolatos követelmények (gyorsaság, pontosság, megbízhatóság);
- nő a komplex (szerződéses logisztikai) és az értéknövelő szolgáltatások iránti igény.

Duma [Duma, 1999] és Bokor [Bokor, 2005] szerint a készletek áthelyeződnek a szállításba, az úton levő járművek kezelése komoly kihívásokat támaszt. A hosszabb szállítási útvonalak miatt bekövetkező átfutási idők növekedése és a megnőtt tranzitkészletek nagyfokú kooperációt követelnek meg az ellátási láncban résztvevő elemek között.

A globalizáció, és az előbb felsorolt folyamatok hatásainak következményeként valamint az ellátási lánc menedzsment koncepció megszilárdulása és gyakorlata hatására kialakultak a logisztikai szolgáltatók, megjelent a szerződéses logisztika fogalma, amely hosszú távú szerződésben rögzített, komplex logisztikai tevékenység ellátását jelenti egy logisztikai szolgáltató által. [Boros, 2003] A 3PL szolgáltatók átfogóbb és integráltabb szerepet vállaltak be az ügyfeleikkel való kapcsolatukban. Követve ezt a trendet, a szerepvállalás új arculata jelent meg a logisztikai integrátorok (4PL) formájában, amelyek kombinálják a menedzsmentet és az ellátási lánc logisztikájának végrehajtását. [Sahay, 2003]

A logisztikai ipar egy új alapvető szolgáltatás születése és annak fejlődése klasszikus példája, amely a szállítási szolgáltatás átalakulásával, továbbfejlesztésével kezdődött, majd az e köré szerveződő egyéb szolgáltatások nyújtásával folytatódott azzal a céllal, hogy az ügyfelek valamennyi logisztikai követelményét kielégítsék. Ez a szemlélet jelzi a logisztikai szolgáltatók rugalmasságát a piacon nyújtott potenciális szolgáltatásokkal kapcsolatban. Rendszerint a logisztikai szolgáltató szerepeket halmoz fel, kiterjeszti a kapcsolatát az ügyféllel, magasabb szintű megértést és bizalmat ér el ezzel a működési folyamatokban és a nyújtott szolgáltatásokban. Így bizalmat épít és növeli a tevékenységi területét, a tevékenységi portfólió szélesítésével. [Chapman et.al., 2003]

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

A logisztikai szolgáltató a hagyományos fuvarozó, raktározó vagy szállítmányozó szerephez képes többet vállal. A megbízó rendszerébe integrálódva a teljes áramlási folyamatot optimalizálja, esetleg kiegészítő szolgáltatásokat nyújt az áramlás zavartalanságának biztosítása érdekében, vagy közreműködőként olyan teljesítményeket nyújt, amely minőségével (határidőre történő teljesítés, technológiai megfelelés, biztonság, kedvező díjszint) hozzájárul az ellátási lánc optimumához. [Áts, 1999] A vevői igények hangsúlyosabbá válását igazolja a logisztikai 6M elv alkalmazása és elterjedése is. A szakirodalomban találkozhatunk a 7M és a 9M elv kifejezésekkel is. A 7M elv kiegészül a megfelelő személyek fogalommal, tágítva ezzel a logisztika hatókörét, hiszen nemcsak az áruk ügyfélhez való eljutásával foglalkozik, hanem személyek továbbításával is. [Kovács, 2003] A 9M elv pedig az árukat tovább bontja a megfelelő anyag, megfelelő energia és megfelelő információ fogalmakra.

Egyesek szerint a következő években növekvő tendenciát fogunk tapasztalni a 4PL megoldások (vagy logisztikai integrátorok) alkalmazása terén. Ennek oka, hogy a cégek a nagyobb integrációt megkövetelő koncepciókat növekvő mértékben fogják alkalmazni ellátási lánc folyamataikban, ami 4pl szolgáltatásokat igényel. A szolgáltatóknak tehát összetett logisztikai információs szolgáltatást, technológiai, működési ismereteket és kapcsolatokat kell nyújtaniuk, és közvetlenül részt kell venniük az ellátási lánc folyamatainak integrálásában. Langley et.al., 2005]

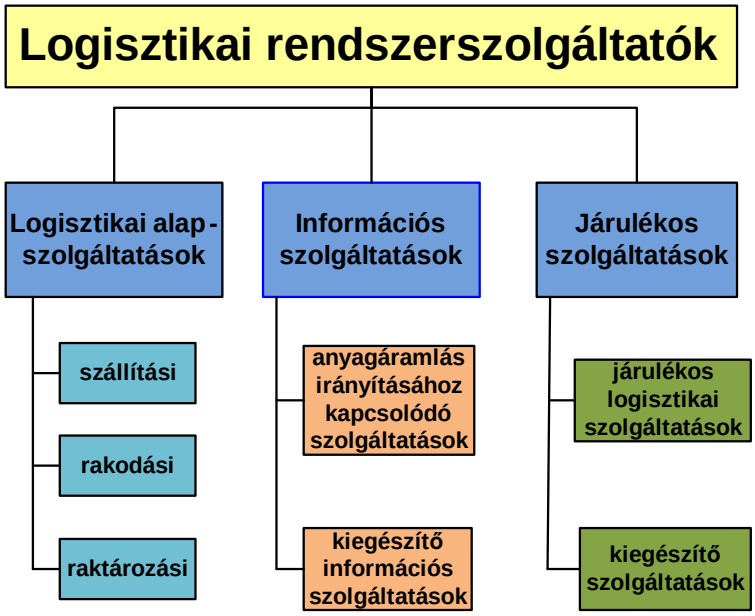
A logisztikai feladatok kiszervezése kapcsán az eseti megbízások helyett hosszabb távú együttműködési megállapodásban kell szabályozni többek között:

- a kölcsönös kötelezettségeket,
- a komplex szolgáltatási feladat részleteit,
- a teljesítmények ellenőrzése, a felelősség és szankciók kérdéseit. [Áts, 1999]

A logisztikai rendszerszolgáltatások általában a következőket foglalják magukban (2. ábra):

- logisztikai alapszolgáltatások (rakodás, szállítás, raktározás);
- logisztikai információs szolgáltatások az anyag-, illetve áruáramlás irányításához;
- kiegészítő információs szolgáltatások pl. a küldemények követéséhez;
- járulékos logisztikai szolgáltatások (pl. komissiózás, csomagolás);
- kiegészítő szolgáltatások (pl. árazás, címkézés, összeszerelés stb.).

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009



2. ábra A logisztikai rendszerszolgáltatások főbb csoportjai[2]

1996-ban használják a 4PL „Fourth Party Logistics" kifejezést először (Accenture (volt Andersen Consulting) találta ki és védjegyeztette). Megjelennek a „Supply Chain Management" elméletek, amelyekben már ellátási láncok versenyeznek egymással, és akkor érhető el a legnagyobb hatékonyságjavulás, ha a folyamatokat az ellátási lánc egészére optimalizálják. A 4PL szolgáltató integrátori szerepet játszik. A szolgáltatásnak nem kell saját erőforrásait használni, nem is minden esetben rendelkezik ezekkel. [Neher, 2001] A koordináló és globálisan gondolkodó 4PL szolgáltató már az egyes logisztikai szolgáltató szintjét meghaladóan rendszerben gondolkodik.

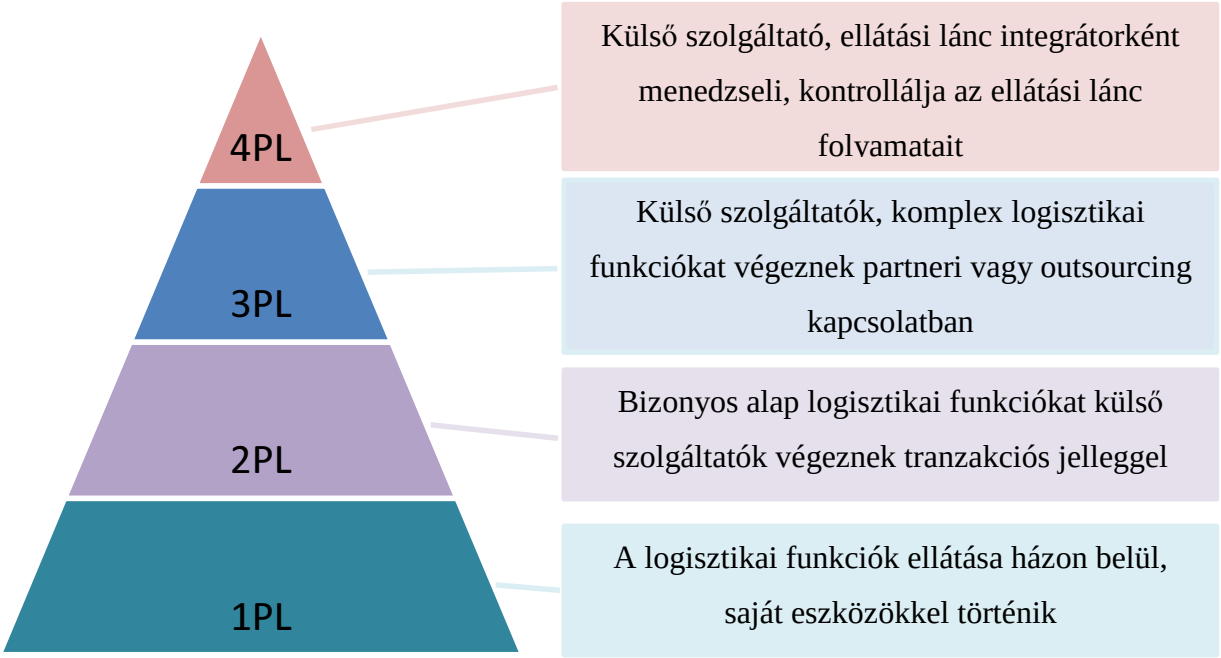
Mivel ebben az üzleti modellben igen nagy az ellátási lánc résztvevőinek egymásra utaltsága és a 4PL szolgáltatótól való függése, elengedhetetlen, hogy a 4PL, a lánc kulcsszereplői (termelők, vevők) és a logisztikai funkciókat végző 3PL cégek között hosszabb távú, partneri viszony legyen. Bár a 4PL cégek elvileg lehetnek eszközök nélküli, virtuális cégek is, a gyakorlatban azonban leginkább a 3PL szolgáltatók pozícionálják a 4PL szerepbe. A 3PL és a 4PL meghonosodása után utólag kialakultak az 1PL és a 2PL fogalmak is. [Trembinszki, 2007]

1PL (First Party Logistics)- a vállalat a logisztikai feladatait saját humán-, és eszköz erőforrással látja el. A feladat ellátásához külső szolgáltatót nem vesz igénybe. Baumgarten

[2] Forrás: Tarnai, 2005b

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

et.al. szerint az ilyen típusú vállalatok az olyan szállító vállalatok, amelyek regionális szinten végeznek gyűjtő és terítő szállítást, és a szállítási lánc előtt, illetve után kapcsolódnak be az ellátási lánc tevékenységeibe. [Baumgarten et. al., 2002]



3. ábra A logisztikai szolgáltatási piramis szintjei[3]

2PL (Second Party Logistics)- a vállalat az alaptevékenységhez kapcsolódó bizonyos logisztikai alapfunkciókat külső szolgáltatóval végeztet el egy rövid távú vagy eseti együttműködés keretén belül, mivel igazi partneri viszony nem alakul ki, az együttműködés nem éri el a **3PL** szintet. A 2PL szolgáltatók szállítási és speditőr cégek, földrajzi kiterjedtségük nagyobb, mint az 1PL-ké, és szolgáltatásaik speciális logisztikai szolgáltatásokkal egészülnek ki (pl. expressz szállítás, csomagolás).

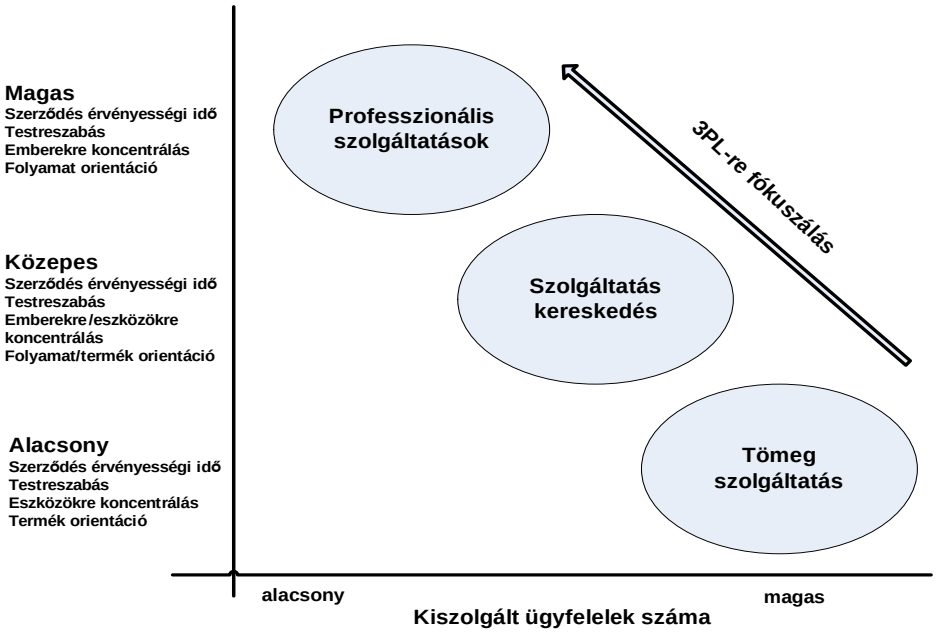
3PL (Third Party Logistics)[4]- a 80-as években terjedt el az elnevezés, a hagyományos szállítást és raktározást kiegészítendő, komplex logisztikai funkciók és szolgáltatások alakultak ki hosszú távú partneri kapcsolatban. Szolgáltatásai csak az ellátási lánc egy részére terjednek ki. Leginkább logisztikai outsourcing-partnerként ismert, aki a tárolási, átrakási és szállítási tevékenységet átveszi az ellátási láncban. Időközben szolgáltatási kiegészültek hozzáadott értéket képviselő szolgáltatásokkal is. Az irodalmakban a rendszerszolgáltató

[3] Forrás: KPMG, 2009

[4] Ezeket a szolgáltatókat nevezzük 3PLP-nek (Third Party Logistics Provider) is.

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

elnevezés is elterjedt, amelyre a szerződéses logisztika irányelvei érvényesek. [Baumgarten et.al., 2002]



4. ábra Szolgáltatások osztályozásának sémája[5]

4PL (Fourth Party Logistics) - már nem a hagyományos logisztikai területek, hanem ellátási láncok versenyeznek egymással. Ezekben az esetekben a 4PLszolgáltatók már csak integrátor és koordinátor szerepet töltenek be az ellátási láncokban, vagy ezek között. A szolgáltató saját erőforrásait egyesíti és működteti az ellátási láncot kiszolgáló átfogó, optimális megoldás érdekében. [Gattorna et.el., 2004a] Különösen akkor lehet hasznos az alkalmazása, ha az ellátási láncok komplexek vagy határokat átívelők. [KPMG, 2009] Alapvetően két funkciója van: az egyik a tanácsadás, a másik az ellátási lánc menedzselése. [Neher, 2001] Tanácsadóként elemzi az ellátási láncot, és fejlesztési javaslatokat tesz, ellátási lánc menedzserként számos kisebb 3PL szolgáltató cég munkáját koordinálja, csökkentve az ellátási lánc kockázatait. [Tarnai, 2004]

5PL (Fifth Party Logistics)- ez az elképzelés jelenleg kialakulás alatt áll, logisztikai ellátási jövőképnek is tekinthetjük. Az 5PL egyáltalán nem rendelkezik fizikai erőforrásokkal, ezért a szolgáltatás alapját a szolgáltató menedzsmentjének know-how-ja képezi, nevezhetjük „virtuális logisztikai szolgáltatásnak”. A vállalati megbízók vállalati határokat átlépő logisztikai folyamatait, illetve ezek koordinálását, egy virtuális (pl.: tanácsadó) szolgáltató

[5] Forrás: Birgnall et.al., 1997

veszi át. [Trembinszki, 2007] Maga az 5PL kifejezés az ezredforduló táján jelent meg, amikor az e-Business hullám a csúcspontján volt. Néhány e-Business megoldásokat kínáló logisztikai szolgáltató a versenytársaktól való megkülönböztetés érdekében 5PL-nek kezdte el magát nevezni. [Langley et.el., 2005] Egyes publikációk a logisztikai elektronikus piacterek (e-marketplace) üzemeltetőit definiálták 5PL-nek, mivel ezt az üzleti modellt a PL-evolúció újabb állomásának tekintették. Mások szerint [KPMG, 2009] szerint korai az 5PL kifejezés használata, mivel még a 4PL modell sem terjedt el kellően széles körben. Az e-logisztika nem egy további szegmense a logisztikának, és nem is a logisztikai szolgáltatók szegmentálási kritériuma, hanem a 3PL és 4PL szolgáltatók egy újabb szolgáltatása. [Baumgarten et.al., 2002]

A logisztikai szolgáltatónak képesnek kell lennie új szakértelem generálására, úgy hogy partnerséget képez logisztikai megoldások ellátására, és érdemes tanulnia is az ügyfelektől. Minden egyes új ügyfél vagy ügyfélváltás tanulási folyamatot indít el, új képességeket és szakértelmet jelent a logisztikai szolgáltatónak. [Halldórson and Skjott-Larsen, 2004]

Ebben az összefüggésben a logisztikai szolgáltatók 1994 óta kiterjesztik szolgáltatásaikat, megkísérlik teljesíteni az ügyfelek szerződés szerinti elvárásait. Később elkezdtek fókuszálni az ellátási lánc végén levő szolgáltatásokra, mint eszköz bevezetés, szolgáltatások javítása, egységcsomagolás, stb. Ez a piaci tendencia vezetett ahhoz, hogy a logisztikai szolgáltatók a cégek vagy tevékenységek egy speciális részére fókuszáltak, ami a versenyképesség megkülönböztető tényezőjének számított. [Vivaldini et.al., 2008b]

A logisztikai szervezetek újratervezik struktúrájukat és kapcsolataikat, létrehozva egy tudásláncot, amely megkönnyíti és fejleszti az adat, információ és tudás kommunikációt, a koordinációt, a döntéshozatalt és a tervezést. A logisztikai cégek tisztában vannak azzal, hogy az informatika a működés stratégiai fontosságú része, megfelelő alkalmazása versenyelőnyt biztosít [Langley and Capgemini, 2009]. Többnyire szinkronizálniuk kell az ellátási lánc képviselői közötti tevékenységeket (az előnyszerzés és integrált tudás céljából) és olyan információs és kommunikációs technológiát kell üzemeltetniük, amely nagy hatékonyságú és produktív a láncban. [Chapman et.al., 2003]

A technológiai változások jegyében, valamint a fejlett adattovábbítás és –tranzakciók miatt számos logisztikai szövetséget hoztak létre, és ez a szövetség az ICT szektor cégeivel történik. A logisztikai szolgáltatónak a stratégiai szabályok és a külső információ források

változtatásainak jegyében kell gondolkodnia, sőt meg kell értenie az ICT-be történő invesztálás fontosságát, ugyanis az ilyen képességek hiánya magyarázza a 4PL-ek fejlődésének lassúságát. [Hoek, 2004]

Mivel a piac új tevékenységeket követel, a logisztikai szolgáltatók megváltoztak az elmúlt években, sokat fejlődtek, igyekeztek igazodni az igényekhez. Az ügyfelek elvárják a szolgáltatás-fejlesztésbeli nagyobb tudást, a kapcsolatépítést, az információ fontosságát, a bevonást az integrációs folyamatokba, valamint a szakértelem kiépítését. A piac olyan megoldások felé fordul, amelyeket a cégek a logisztikai koordinációra fókuszálva ajánlanak. [Vivaldini et.el., 2008b]

A következőképpen lehet összefoglalni az elvárásokat [Langley et.al., 2005]:

- az ellátási láncban logisztikai megoldás szolgáltatóvá fejlődés
- a kiszervezett tevékenységek portfóliójának bővítése újabb tevékenységekkel (szolgáltatás-bővítés az ügyfél számára)
- képességek és technológia folyamatos fejlesztése, hogy a szükséges szolgáltatásokat tudják nyújtani
- az ügyfél igényeire fókuszálás (a megfelelő szolgáltatás nyújtása, beépülés az ügyfél integrációs terveibe és az ipari-ügyfél megértése)
- az ügyféllel való kapcsolat kiterjesztése
- cégek megszerzése, üzlet kiterjesztése, új piacok megcélzása
- globális piacon működés
- olyan logisztikai koordináló megoldásokat nyújtó szolgáltatóvá válni, mint a 4PL
- hosszú távú kapcsolatok keresése, 2 évre kiterjedő szerződésekkel

Gattorna [Gattorna et.al., 2004] új üzleti modelleket is megfogalmaz tanulmányában, amelyek logisztikai feladatok ellátására alkalmasak, ilyenek például a 4PL mellett a JSC (Joint Services Company) és a VNC (Virtual Network Consortium). (1.táblázat) Véleményem szerint ezek az új üzleti modellek felfoghatók a 3PL-ek és 4PL szerveződésének különböző módozataiként. Mivel az ellátási láncokkal kapcsolatos logisztikai feladatok iránti igények egyediek és azok megvalósításai projektfüggőek, projektekként dől el, hogy milyen számú és feladatokat ellátó vállalat vagy szolgáltató nyújt integrált megoldást milyen platformon. Ha egy 3PL és egy IT cég kapcsolódik össze bizonyos ellátási lánc feladat megoldására (például nyomkövetés), akkor az akár egy JSC szerveződés is lehet. A 4PL szolgáltató által nyújtott

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

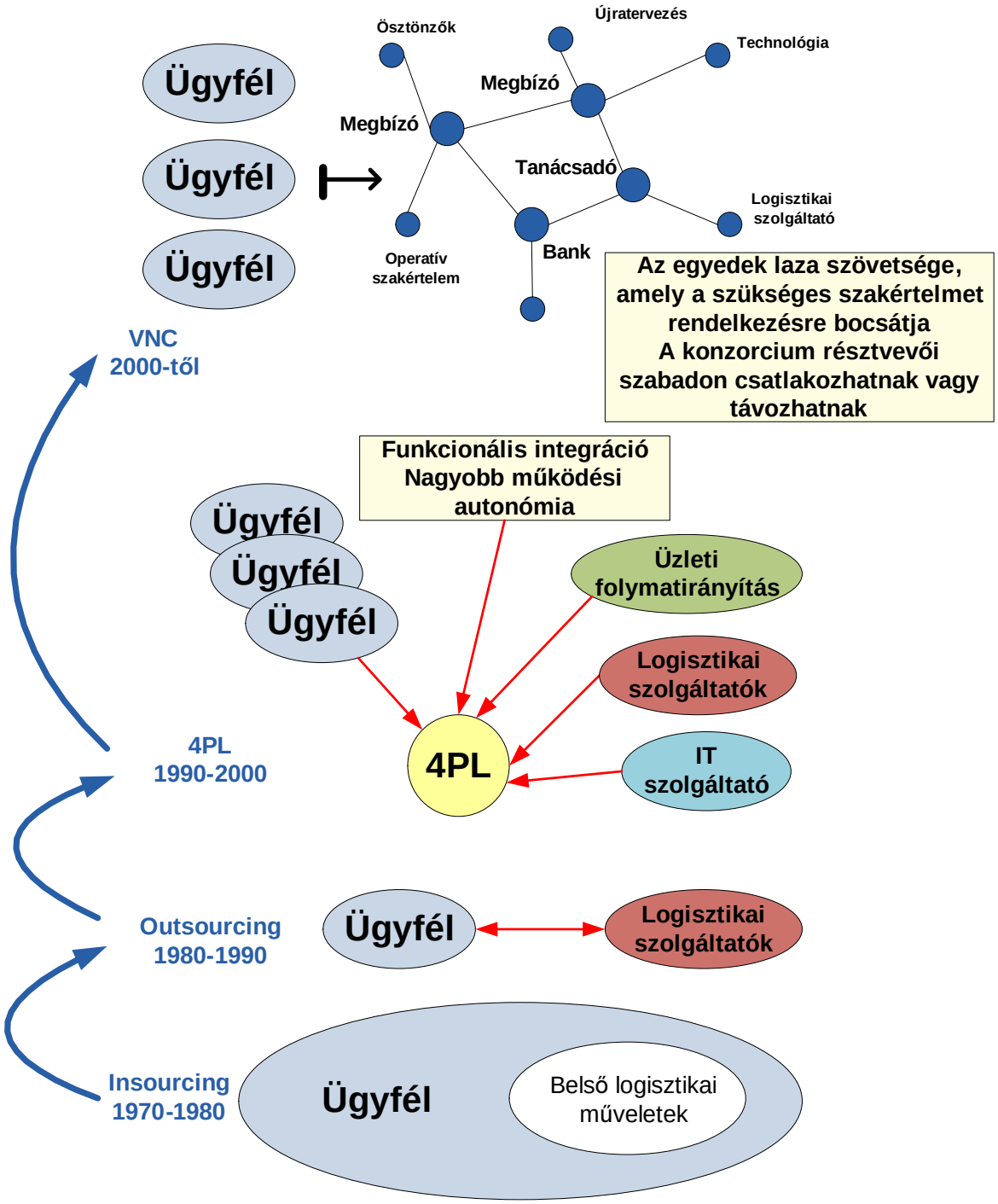
teljes ellátási lánc megvalósítás és irányítás internetes platformon pedig VNC módon is létrejöhet.

Típus		Jellemzők	Mód
Logisztikai szolgáltatók (LSP)	Eszköz-szolgáltató (2PL)	• szállító eszköz szolgáltató • raktár, átrakodó raktár, ingatlan létesítmény • gyártás • csomagolás	egyszerű logisztikai eszközszolgáltató
	Third Party Logistics Provider (3PL)	• integrált raktározás, elosztás • IT infrastruktúra integrációja és támogatása • helyi adatkövetés • eszköz tulajdonosa és eladója • WMS rendszerek	komplex szolgáltató, funkciók kombinációját nyújtja
	Lead logistics Provider (LLP)	• tapasztalt logisztikai szakemberek • felhasználja és egyesíti a kimagasló logisztikai szakértelmet a logisztikai és ellátási lánc tevékenységek optimalizálására • több 3PL-t irányít • döntési szolgáltatás • folyamatos fejlesztés	Super 3PL, amely több 3PL-t irányít
Új üzleti modellek (üzleti hálózatok)	Fourth Party Logistics Provider (4PL)	• több kiegészítő partner • ellátási lánc elképzelések, tervek, optimalizálás • eljárások kitalálója, alakítója • ellátási lánc újratervezés • projekt menedzsment • szolgáltatás, rendszer és információ integrátor • folyamatos innováció • legfőbb szakértelme a technológia • 3PL-ket és azok eszközeit irányítja	logisztikai integrátor
	Joint Services Company (JSC)	• együttes tulajdonlás, együttes irányítás • kis számú tulajdonos • teljesítmény alapú, megállapodott ösztönzők és jutalmak • innovációs kultúra • jelentős pénzügyi tervezés a kezdeti befektetés és a folyó műveletek kapcsán	közös szolgáltató vállalat
	Virtual Network Consortium (VNC)	• dinamikusan változó képességek hálózata • olyan tulajdonlási modell típus, amelyben nincs szigorúan meghatározott résztulajdonlás • az érdekelt felek laza szövetségbe rendeződnek, lehet csatlakozni vagy távozni szabadon • egyéni ellátási lánc megoldásokat szolgáltat gyorsan és tetszőleges méretben • a vállalatokon átívelő folyamatok szorosan összekapcsoltak • megosztott beruházás, megosztott érdek	virtuális hálózati konzorcium

1.táblázat Logisztikai üzleti modellek jellemzői[6]

[6] Forrás: Gattorna et.al., 2009

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009



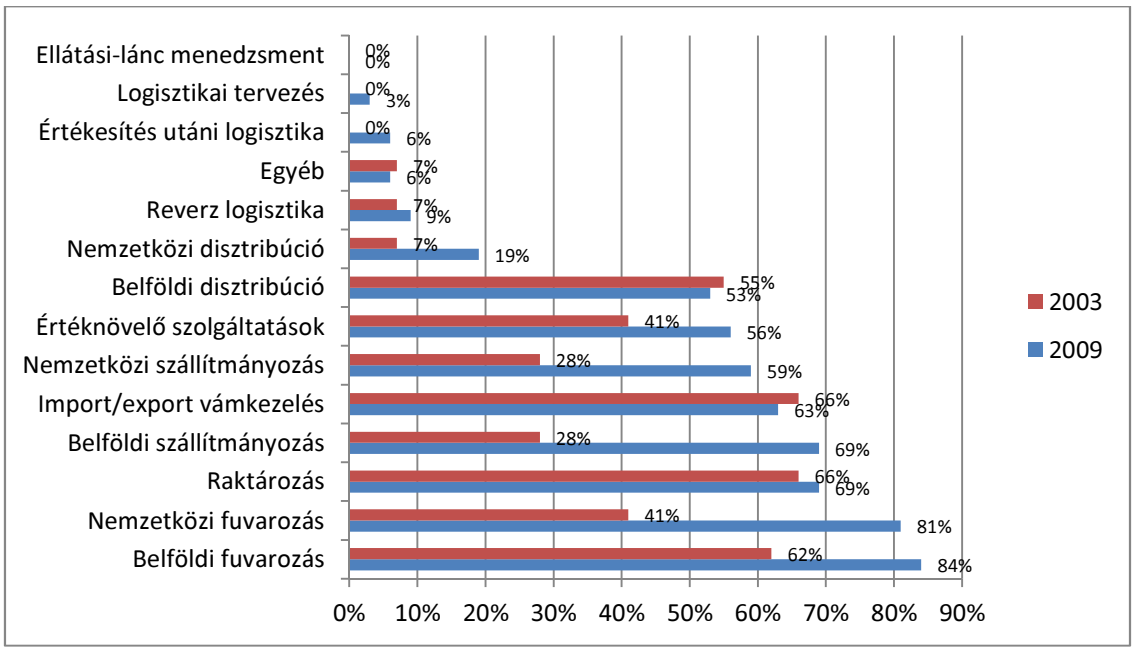
5. ábra Logisztikai kiszervezés evolúciója, az insourcing-tól az új üzleti modellekig[7]

Magyarországon a 3PL-k nagy számban képviseltetik magukat, ilyen cég többek között a Waberer's, Masped, DHL, Rail Cargo, Delta Sped, Magyar Posta, MÁV, stb.. Duma [Duma,

[7] Forrás: Gattorna et.al., 2009

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

2011] szerint itthon sem a 4PL fogalma, sem az ilyen típusú, valódi 4PL szolgáltatások nem elterjedtek, mivel nem alakult még ki szolgáltatói oldalon a megfelelő technológiai, ajánlati kultúra .Ezt alátámasztja a KPMG felmérése, mely szerint Magyarországon egy cég sem szervezi ki ellátási lánc irányítását, illetve a logisztikai tervezés szolgáltatást is csak a cégek 3%-a veszi igénybe.



6. ábra Kiszervezett logisztikai tevékenységek Magyarországon8

2.1 Logisztikai kiszervezés

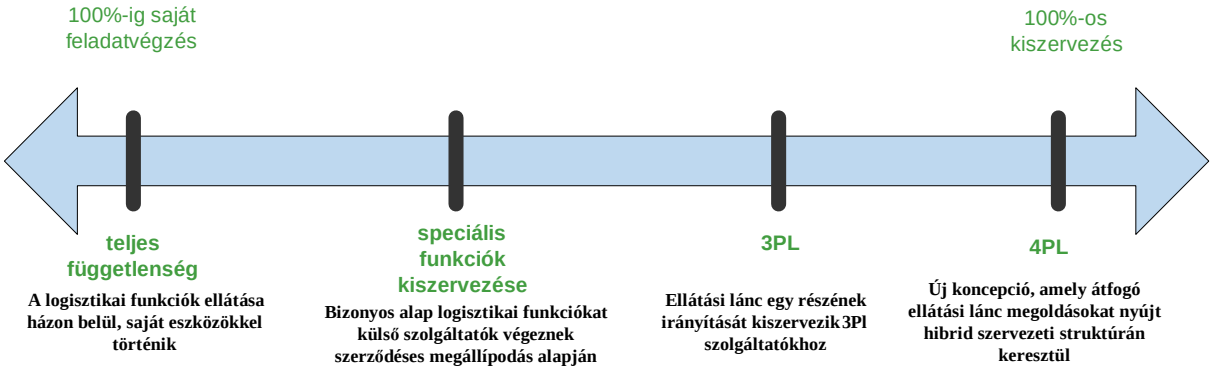
A szervezeti átalakítások számos formája közül a kiszervezés (outsourcing) állandósult gyakorlat lett számos ágazatban, beleértve a logisztikai szolgáltatásokat is, ez játszotta a legfontosabb szerepet a logisztikai szolgáltatók elterjedésében. Kezdetben a logisztikai menedzsment a raktározásra és a szállításra fókuszált, anélkül, hogy szoros kapcsolatot építettek volna ki az ellátási lánc menedzsment stratégiai folyamataival. [Vivaldini et.al., 2008a] Később azonban a cégek elkezdték csökkenteni a szerződő partnerek (alvállalkozók) számát, és egy fő alvállalkozó tevékenységeire fókuszáltak. [Svensson, 2003] Ez növelte az ellátási lánctól való függőségüket, csakúgy, mint a lehetőségét annak, hogy a logisztikai szolgáltató egyre több tevékenységet végezzen egy vállalatnak vagy az ellátási láncnak.

[8] Forrás: KPMG, 2009

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

A kiszervezések foka különböző, és a kiszervezett tevékenységek meglehetősen bonyolultak. A logisztikai szolgáltatók hatáskörébe beletartoznak az egyszerű tevékenységek és a legkifinomultabb logisztikai megoldások is. [Stefansson, 2005]

A cégek hajlanak arra, hogy egyre több tevékenységet kiadjanak alvállalkozóknak a vállalaton kívül zajló folyamatok közül, és kevesebbet a belső folyamatokból, fenntartva ezzel egy nagyobb függőséget a külső folyamatokkal kapcsolatban. [Gattorna et.al., 2004] Tekintet nélkül a logisztikai folyamat viszonyára (külsőségére, belsőségére), a logisztikai szolgáltatók teret nyertek és az ügyfeleket egyre inkább függővé teszik. A cégek egyre kevésbé ruháznak be logisztikai eszközökbe, ezért egy olyan cégnek, amelyik nem invesztál, természetesen bonyolultabb, felvállalni a logisztikai műveleteket, mint kiszervezni őket. [Svensson, 2003]



7. ábra A logisztikai kiszervezés formái[9]

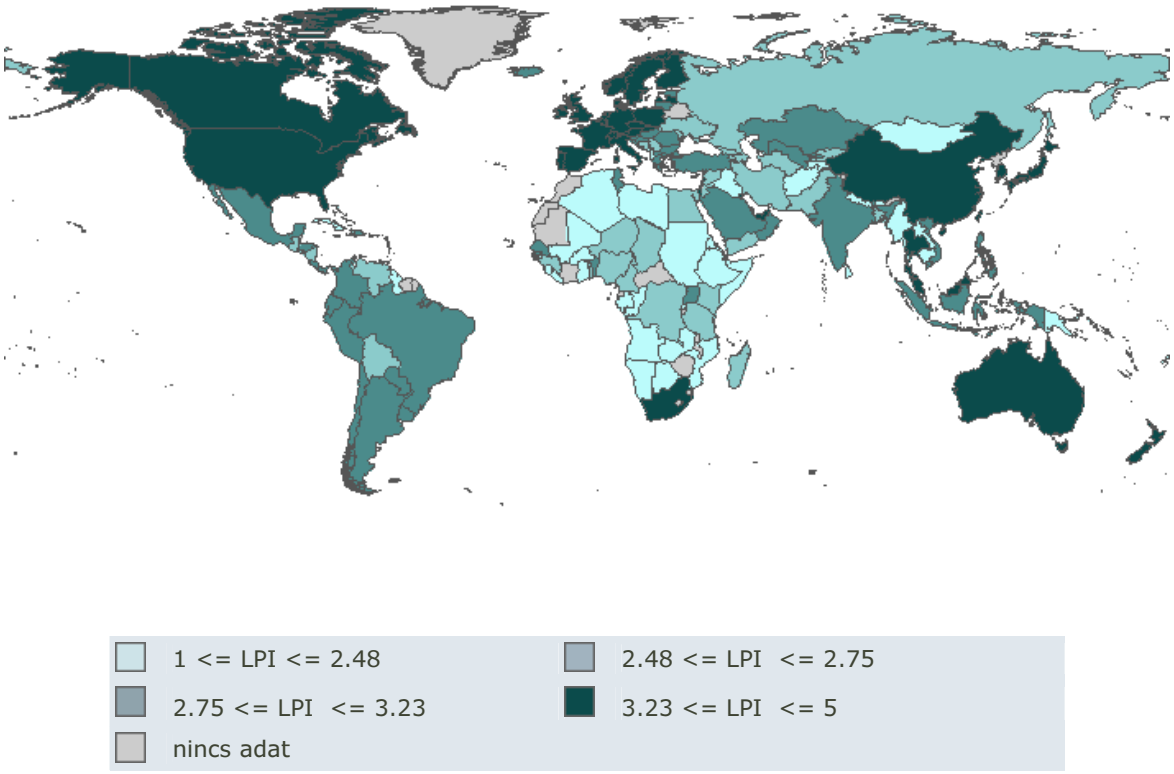
Gavrielatos [Gavrielatos, 2006] a logisztikai kiszervezéseket tranzakciós, taktikai és stratégiai kiszervezésekre bontja. A tranzakciós kiszervezések rövid távú szerződéseken alapulnak, és nem a logisztikai szolgáltatókkal köttetnek, a taktikai kiszervezések hosszú távúak, a felek folyamatosan kontaktusban vannak, és integrált IT rendszereik lehetővé teszik az ellátási lánc hatékony irányítását. A stratégiai kiszervezés szintén hosszú távú, az együttműködő felek (4PL és ügyfél) partnerekké válnak a logisztikai hálózat irányítása érdekében.

A Világbank által kidolgozott, 150 ország logisztikai versenyképességét felmérő Logistics Performance Index (LPI) alapján 2010-ben a régi EU tagok az első 30-ban, az újonnan csatlakozottak az első 60 között szerepeltek. Az LPI a vámot, az infrastruktúrát, a nemzetközi szállítmányokat, a logisztikai kompetenciát, az áruk nyomon követését, a belföldi logisztikai

[9] Forrás: Büyüközkan et.al., 2009

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

költségeket és a pontosságot méri 1-től (legrosszabb, a térképen világosabbal jelölve) 5-ig (legjobb, a térképen legsötétebbel jelölve) terjedő skálán. Az LPI alapján a világ logisztikailag legversenyképesebb országa Németország, amit Szingapúr, Svédország és Hollandia követ.



8. ábra Logistics Performance Index (LPI)10

Számos tanulmány látott napvilágot a kiszervezésekkel kapcsolatos motivációk és származtatható előnyök tekintetében. Mivel a 3PL és a 4PL szolgáltatók a cégek kiszervezett logisztikai tevékenységeit látják el, illetve azokat koordinálják, érdemes megismerni a kiszervezések okait, és a vállalatok véleményét ebben a témakörben. Az LPI alapján (8. ábra) az európai, amerikai, ausztrál és ázsiai trendek mérvadóak.

A témakörben többek között olyan irodalmakat vettem alapul, amelyek széleskörű kérdőíves kikérdezések alapján vontak le következtetéseket a 3PL/4PL helyzetről. (2.táblázat)

A felmérések szerint [Kersten et.al., 2007] a logisztikai kiszervezés legfontosabb stratégiai céljai a költségcsökkentés, a nagyobb rugalmasság, a magasabb kiszolgálási szint és a fő

[10] Forrás: World Bank, 2010

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

tevékenységre koncentrálás. Ugyanezt támasztja alá egy a KPMG Tanácsadó Kft. által végzett felmérés [KPMG, 2009], amely a magyarországi helyzetet mérte fel 2009-ben.

Szerző	Földrajzi lefedettség	Vizsgált vállalatok	Kutatás célja
Kersten et.al., 2007 Hamburg School of Logistic	Németország	50 kiszervező cég és 39 logisztikai szolgáltató	• együttműködés előnyei, hátrányai • kiszervezés motivációi, félelmek
Lieb and Bentz, 2005 Accenture	Amerika	500 termelő vállalat	• kiszervezett logisztikai szolgáltatások • 3PL használatának előnyei • jövőbeli tervek
Langley and Capgemini 2009 Capgemini, Oracle, Georgiai Műszaki Egyetem és Panalpina	globális	772 vállalat	• 3PL helyzet felmérése • 3PL választás, kiszervezés okai
Gattorna et.al., 2004 Sydney Business School, Macquarie Graduate School of Management	Ausztrália	97 kiszervező cég, 64 logisztikai szolgáltató	• 3PL helyzet felmérése • 3PL választás szempontjai • logisztikai szolgáltatók alkalmazásának előnyei
Vivaldini et.al., 2008a, 2008b	Brazília	10 logisztikai szolgáltató	• végzett szolgáltatások • 3PL-4PL kapcsolatának jellemzői
KPMG, 2009	Magyarország	33 kiszervező cég és 21 logisztikai szolgáltató	• együttműködés előnyei, hátrányai • kiszervezés motivációi • kiválasztás szempontjai

2.táblázat Felmérések logisztikai kiszervezés témakörben[11]

A logisztikai erőforrás-kihelyezés irányzata folyamatosan erősödik. Nyilvánvaló előnyei [Kersten et.al., 2007], [Langley and Capgemini, 2009] a vállalatok számára:

- költségmegtakarítás
- összpontosítás a vállalati alaptevékenységre
- szolgáltatási szint emelkedése
- know-how használat

[11] Forrás: saját szerkesztés

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

- gyorsaság, rugalmasság
- kapacitások jobb kihasználása
- csúcsidők hatékonyabb kezelése
- új információtechnológiákhoz hozzáférés
- költségek átláthatósága
- új piacokhoz való hozzáférés, új termékek felkínálása
- ellátási lánc átszervezése

Kulcsfontosságúak a költségcsökkentés, és a költségekhez kapcsolódó tényezők a döntésnél. A kiszervezések miatti tőkecsökkentés megváltoztatja a cégek költségstruktúráját, a fix költségeket változó költséggé alakítja. A logisztikai rendszerszolgáltatók ezen felül képesek növekvő volumenhozadék realizálására, amelynek következtében szolgáltatásaikat alacsonyabb költséggel tudják megvalósítani. Mihelyt ennek a költségelőnynek egy részét érvényesítik a cégek felé, azok szintén tudják költségeiket csökkenteni. További haszonként jelentkezik, hogy jobban átláthatóak a logisztikai költségek kiszervezés esetén.

A költségtényezők után a második legjelentősebb kiszervezési ok az, hogy a cégek jobban tudnak koncentrálni alaptevékenységeikre. Mivel a logisztikai szolgáltatók tapasztalatuk, gyakorlatuk és felkészültségük által jobban el tudják látni a logisztikai feladatokat, igénybevételük a szolgáltatási színvonal emelését is jelenti, gyorsabbak, rugalmasabbak, ráadásul modern, kiváló minőségű felszereltséggel is rendelkeznek. Az együttműködés következtében a cégek hozzáférhetnek a szolgáltatók know-how-jához, kapacitásaihoz és a naprakész információtechnológiájukhoz.

A logisztikai szolgáltatók választásának a leglényegesebb kritériuma a költség, második a tapasztalat, a kiszervezendő tevékenység és a munkatársak képzettsége, erősítik meg mások is a fent említetteket. [Knemeyer and Murphy, 2005]

Egyesek szerint a működési rugalmasság a legfigyelemreméltóbb tényező [Sinkovics and Roath, 2004]. A cégek és a logisztikai szolgáltatók közötti kapcsolat működési rugalmassághoz vezet és növeli a verseny orientációt, valamint a piaci teljesítményt a logisztika befolyása által. Ha egy cég jobban kielégíti az ügyfelei szükségleteit és elvárásait, mint a versenytársak, akkor jobb kapcsolat épül ki az ügyfelekkel, megnő az ügyfél megtartásának esélye. A cégek így befolyásolhatják, megnövelhetik és fejleszthetik kapacitásaikat, ha logisztikai szolgáltatókkal dolgoznak. A szerzők szerint, a tény, hogy a

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

cégeknek nem kell fejleszteniük logisztikai kapacitásaikat, belülről segít és fejleszti a piaccal való kapcsolatot.

Természetesen félelmek és kockázatok is megfogalmazódnak a kiszervezésekkel kapcsolatban, melyek közül a leglényegesebb probléma az ellenőrzés elvesztésétől való félelem. Habár a szerződéses kapcsolat kialakítása után a cégek ellenőrizhetik a logisztikai szolgáltatókat, mégis tarthatnak az egy szolgáltatótól való függőségtől, valamint a bizalmas információk, adatok megosztásától. További félelem az ügyfelekkel történő direkt kapcsolat elvesztése, ha nem tudnak gyorsan reagálni az ügyfél igényeinek változására, megnövekedhetnek az ügyfél panaszok.

Motivációk	**Félelmek**
költségcsökkentés	ellenőrzés elvesztése
időben szállításpontossága nő	függőség a szolgáltatótól
alaptevékenységekre koncentrálás	logisztikai tapasztalat elvesztése
rugalmasság növekedése	direkt kapcsolat elvesztése az ügyfelekkel
hozzáférés a külső know how-hoz	

3.táblázat Logisztikai szolgáltatóval történő szerződéses együttműködés legfontosabb előnyei és hátrányai[12]

A németországi kutatás [Kersten et.al., 2007] mindkét oldalról, tehát a cégek és a logisztikai szolgáltatók oldaláról is, vizsgálja a szerződéses együttműködés előnyeit és hátrányait is, a következő két ábrában található értékelést adta[13]. Az ábrákban az előnyök és hátrányok értékelt fontosságának átlagértékei találhatóak.

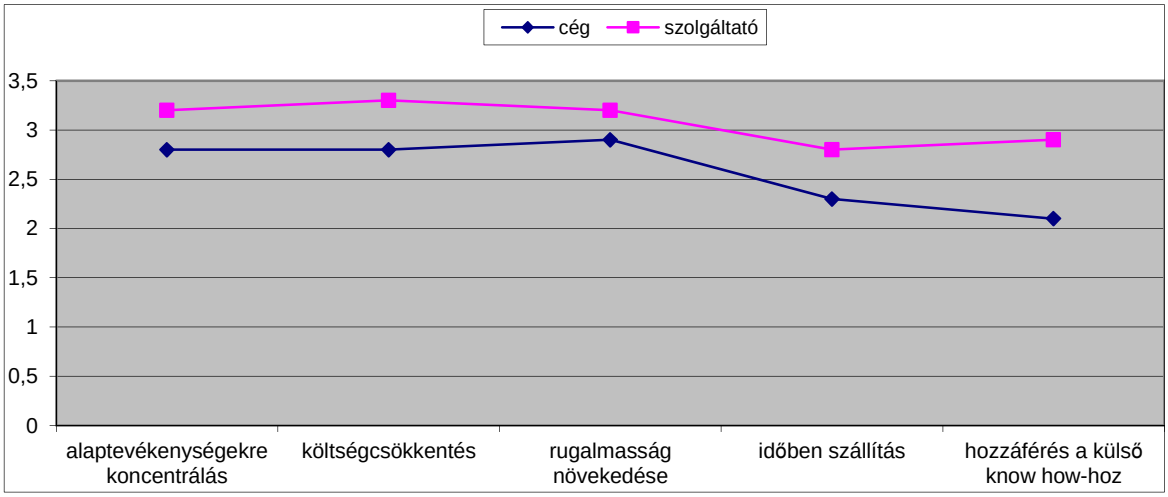
Az alaptevékenységre való koncentrálás, a költségcsökkentés és a rugalmasság növekedését közel azonos fontosságúnak ítélték meg mind a cégek, mind a logisztikai szolgáltatók, habár a legtöbbet emlegetett költségcsökkentés nem a legfontosabbnak értékelt faktor a cégek számára, ők a rugalmasság növekedését tekintik annak. Általánosságban elmondható, hogy a szolgáltatók túlértékelik előnyeiket, különösképpen a külső know how-hoz való hozzáférés tekintetében, ami legkevésbé fontos a cégek számára. A szállítási időre vonatkozó előny, ami

[12] Forrás: Kersten et.al., 2007

[13] A logisztikai rendszerszolgáltatók közül, amelyek nagyrészt a klasszikus szolgáltatásokat nyújtják (raktározás, rakodás, szállítás), 41%-uk vallotta magát 3PL szolgáltatónak, 18%-uk 4PL szolgáltatónak.

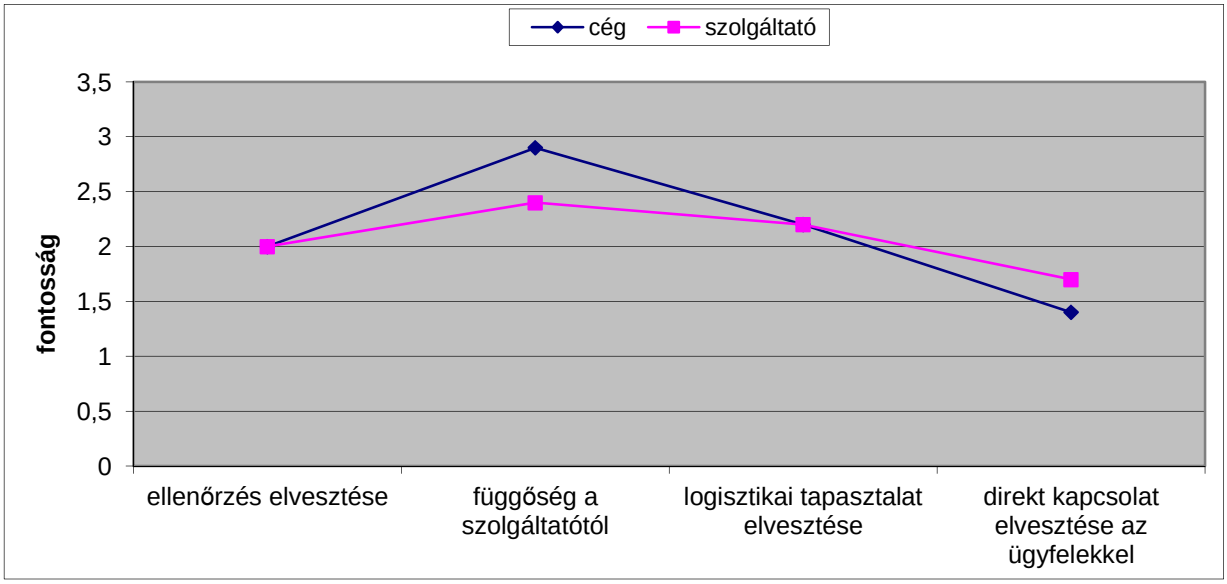
DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

a kiszolgálási színvonal kulcsfontosságú eleme, tűnik legkevésbé fontosnak a szolgáltatók részére.



9. ábra Logisztikai szolgáltatóval történő szerződéses együttműködés előnyeinek értékelése fontosság szempontjából[14]

A hátrányok tekintetében a növekvő függőség a szolgáltatótól jóval fontosabbnak ítélt hátrány a cégek számára, mint a szolgáltatóknak. Ezzel ellentétben az ügyfelekkel történő direkt kapcsolat elvesztése sokkal kevésbé releváns a cégeknek, mint ahogy azt a szolgáltatók értékelték.



10. ábra Logisztikai szolgáltatóval történő szerződéses együttműködés hátrányainak értékelése fontosság szempontjából[15]

[14] Forrás: Kersten et.al., 2007

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

Lieb [Lieb and Bentz, 2005] amerikai felmérésében megfigyelte, hogy a 3PL-kel együttműködő cégek mért mutatói csökkenő értéket mutattak a költségek, szolgáltatás, elégedettség, morál és ellátási lánc integráció tekintetében. Mivel nem azonosították a problémák okait, a 3PL és kiszervező partnereinek számára ez egy figyelmeztető jel lehet, ha kapcsolatuk szorosabbá válik, a problémák felerősödhetnek. Megjegyzik, hogy a vevői elégedettséget komolyan kell venni, ugyanis befolyással van az elkötelezettségre.

Gattorna [Gattorna et.al., 2004] megjegyzi, hogy Ausztráliában a logisztikai szolgáltatásokat igénybevevő cégek több, mint 90%-a elégedett vagy nagyon elégedett szolgáltatója teljesítményével, habár a megfelelő IT képességek hiányát jelölték meg a válaszadók annak az okának, hogy nem sikerül az ellátási lánc teljes hasznát kiaknázni.

Egy globális, 2009-ben végzett kutatás szerint[16] [Langley and Capgemini, 2009], a cégek nagy része, több mint 80%-a érzi úgy, hogy az informatikai alapú logisztikai szolgáltatások fontosak, de csak kb. 40%-uk elégedett a szolgáltatója képességeivel. A 3PL szolgáltatók általában véve pozitívabban látják a kapcsolatuk sikerét, mint a cégek, és a lehetséges problémákat is kevésbé érzékelik A szolgáltatók több, mint 80%-a érzi azt, hogy innovatív megoldásokat nyújt, de a cégeknek csak a fele gondolja, hogy azt is kapnak. Ezek szerint még sokat kell a 3PL szolgáltatóknak fejlődni ahhoz, hogy ügyfeleik elégedettek legyenek.

A bizalomhiányt lehet megemlíteni legfőbb okként, valamint azt, hogy nem elég kiforrott még az együttműködés. A logisztikai szolgáltatók oldaláról nincsenek meg a szükséges kulcsfontosságú teljesítménymutatók, értesítések és az átláthatóság, a cégek pedig nem eléggé elkötelezettek, nem szolgáltatnak megfelelő mértékben adatokat a logisztikai szolgáltatók működéséhez. Szükség lenne a 3PL szolgáltatók szakértelmének növelésére, a cégeknek pedig nyitottabbnak kell lenniük adataik megosztására, és hajlandóknak kell lenniük a 3PL szolgáltatókkal való együttműködésre, hogy átalakíthassák az üzleti folyamatokat, fogalmazták meg a válaszadók.

---

[15] Forrás: Kersten et.al., 2007

[16] Capgemini, Oracle, Georgiai Műszaki Egyetem és Panalpina logisztikai szolgáltató által 2009-ben végzett internetes kutatás, melyben a 3PL felhasználók és szolgáltatók több mint 1000 logisztikai vezetője vett részt Észak-Amerikából, Európából, az Ázsia és csendes-óceáni térségéből és Dél-Amerikából.

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

Londsale és Cox [Londsale and Cox, 2000] szerint a kiszervezés sokkal gyakrabban fordul elő a kiszolgáló tevékenységekben, mint az elsődleges ellátási lánc tevékenységekben. A logisztikai szolgáltatók esetében, akár átvették az elsődleges ellátási lánc tevékenységeket, akár nem, a szolgáltatók közvetlenül bekapcsolódnak az ügyfél tevékenységeibe. Azonban cégek sokkal kényelmesebbnek érzik a kevésbé fontos tevékenységek kiszervezését, mint a kulcsfolyamatokét.

Ugyanezt támasztja alá az előbb említett globális tanulmány [Langley and Capgemini, 2009]: míg a cégek az üzemeltetési jellegű, ismétlődő logisztikai szolgáltatásokat továbbra is kiszervezik, a stratégiai, azaz az ügyfelekkel több közvetlen érintkezést és nagyfokú műszaki ismeretet igénylő szolgáltatások kiszervezésére ritkábban kerül sor.

	Észak-Amerika	Európa	Ázsia és Csendes-óceáni térség	Latin Amerika
Belföldi szállítás	78,0%	92,0%	91,0%	70,0%
Nemzetközi szállítás	69,0%	89,0%	89,0%	70,0%
Raktározás	70,0%	73,0%	75,0%	62,0%
Vámszolgáltatások	66,0%	57,0%	81,0%	56,0%
Szállítmányozás	48,0%	44,0%	70,0%	45,0%
Szállítmány-konszolidáció	46,0%	43,0%	55,0%	38,0%
Reverz logisztika (hibás, javításra váró termékek,visszáru)	31,0%	42,0%	41,0%	34,0%
Cross-docking	37,0%	43,0%	35,0%	25,0%
Szállításmenedzsment	39,0%	38,0%	36,0%	25,0%
Címkézés, csomagolás, „összeszerelés”	29,0%	42,0%	37,0%	35,0%
Rendelés-feldolgozás és teljesítés	12,0%	14,0%	21,0%	17,0%
Flottamenedzsment	9,0%	15,0%	14,0%	15,0%
4PLszolgáltatások	11,0%	13,0%	14,0%	12,0%
Vevőszolgálat	11,0%	10,0%	12,0%	22,0%

4.táblázat Logisztikai kiszervezés 2008-ban[17]

A logisztikai szolgáltatásoknál igen magas a kiszervezés aránya, melyet a világ négy térségében a 4.táblázat mutat.

Az ügyfelek relatív elégedettsége egyre nő a 3PL-ek alkalmazásával kapcsolatban, ahogy azt számos tanulmány kifejti [Langley et.al., 2004] [Lieb and Bentz, 2005] [KPMG, 2009],

[17] Forrás: Déri et.al., 2009

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

ugyanakkor jobb szolgáltatásokat igényelnek a globális megoldások és az ellátási láncok integrálása terén.

A gazdasági válság, és annak hatásai miatt (mint például a kiszámíthatatlan kereslet, az üzemanyagárak és a valutaárfolyamok instabilitása, a készlettöbbletek) a cégek valószínűleg további költségcsökkentést kísérelnek meg, a költségvetés-tervezést és a készletmenedzsmentet is fejleszteni kívánják, ami kedvez a logisztikai szolgáltatóknak, hiszen ezáltal nagyobb szerephez juthatnak,egyre több tevékenységet átvehetnek ügyfeleiktől. [Langley and Capgemini, 2009]

2.2 Teljes SCM irányítás előnyei

Az ellátási láncnak különböző formái és méretei léteznek, némelyeknek számos kapcsolata van, másoknak egyáltalán nincs. Néhány lánc magában foglalja a gyártást, miközben mások csak piackutatásból állnak. Kiterjedtségük is lehet különböző, iparágakra és földrajzi területekre is vonatkozhatnak. Különböző gyártási követelményeket teljesítenek, illetve a termékeket különböző szállítási módok segítségével juttatják célba. A vállalatok kibővített vállalkozási formákban működnek együtt az ellátási láncban, amely egyre több kapcsolatot tartalmaz, és így egyre összetettebb irányítás válik szükségessé. A vállalat többé már nem kizárólag egy önállóan gazdálkodó egység, hanem olyan partnerek csoportosulásának részévé válik, amely szerződéses formában együttműködik a gyártókkal, logisztikai vállalatokkal és az elosztási szervezetekkel. [Tokodi, 2003]

Az ellátási láncot bemutató definíciók alapvetően két kategóriába sorolhatók. [Demeter et.al., 2008] [Nagy, 2008] Az első csoportba tartoznak azok, amelyek az ellátási láncot, mint szervezetek csoportját vizsgálják [Mentzer et.al., 2001], [Grant et.al., 2005], a másik csoportba azok, amelyek a folyamat alapú megközelítést használják. [Boros, 2003] [Chikán és Demeter, 2006] [Dawande et.al., 2006] A folyamat alapú megközelítés az értékteremtő folyamatokat hangsúlyozza, amelyek mentén a vállalatok összekapcsolódnak a vevő kiszolgálásának érdekében. [Chikán és Demeter, 2006]

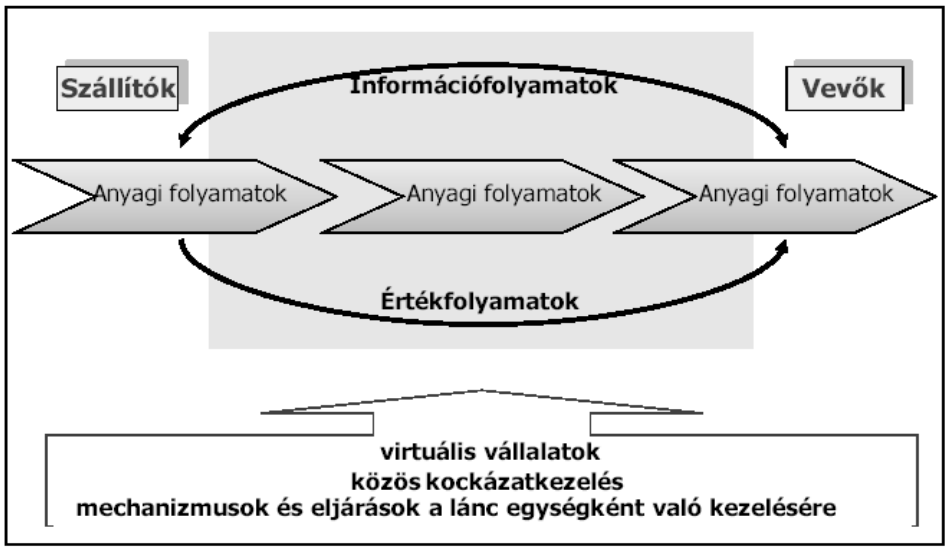
Az ellátási lánc irányítás valamennyi funkcióra kiterjedően jelenti az áru- és anyagáramok integrált tervezését, irányított lebonyolítását és felügyeletét az ehhez tartozó információáramlással együtt. A lánc résztvevői nemcsak saját állományukat vagy termelési

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

kapacitáskihasználtságukat látják át és optimalizálják, hanem betekintésük van a lánc előttük és utánuk levő szakaszába is. .[Boros, 2003]

Mivel a 4 PL szolgáltatók feladata az ellátási lánc menedzselése, célszerű megismerni az ellátási lánc tevékenységeit, céljait, optimalizálási törekvéseit részletesebben.

Az ellátási lánc menedzsment magában foglalja a következő folyamatok irányítását, kezelését [Demeter et.al., 2008]: vevőkapcsolatok, vevői szolgáltatások, kereslet, rendelésteljesítés, termelési folyamatok, beszerzés, termékfejlesztés, visszutas logisztika. Fontos kiemelni a stratégiai együttműködés szükségességét, a résztvevők integrációját, tevékenységeinek együttes koordinációját a menedzsment részeként. [Nagy, 2008]



11. ábra Az ellátási lánc[18]

Az ellátási lánc menedzsment sajátosságai [Déri et.al., 2009], [Nagy, 2008]:

- Vevőközpontúság: a vevő különösen fontos, hiszen ő minősíti az ellátási lánc teljes tevékenységét azzal, hogy megvásárolja a terméket. Cél a fogyasztói érték teremtés, amely vevői megelégedettséghez vezet.
- A termék teljes útjára kiterjed. Az ellátási láncot, mint egységes egészet közelíti meg, és igyekszik az áruk teljes áramlását irányítani a beszállítóktól a végső fogyasztóig.
- Irányítja az áruáramlást és az információáramlást is. Az áruáramlás mindig egyirányú, tart a végső felhasználó felé, míg az információáramlás kétirányú, és az áruáramlással

[18] Forrás: Déri et.al., 2009

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

ellentétes irányba mutató információ, amely az igényeket közvetíti, kiemelkedő szerepe van.

- Stratégiai szemlélet, mely a vállalaton belüli és a vállalatok közötti operatív és stratégiai képességek egységes egésszé hangolását jelenti.

Az ellátási lánc menedzsmentet számos technika és eszköz támogatja. A technikák feladata a folyamatok és tevékenységek összhangjának megteremtése, az alkalmazott eszközök segítségével. „A folyamatok és tevékenységek struktúráját elsődlegesen az anyagi és információs áramlások partnerek közötti összehangolása határozza meg. Az áramlások hatékonyságának méréséhez szükség van valamilyen költség- és teljesítményelemzési módszertan alkalmazására is.” [Nagy, 2008]

SCM technika alapelemei	Támogató eszköz
Anyagáramlás összehangolása	VMI, CRP, CD, kategóriamenedzsment
Információáramlás összehangolása	ERP, EDI, CAO, közös tervezés és előrejelzés, RFID, vonalkód
Költség- és teljesítményelemzés	ABC, vevő és beszállító értékelés, Balanced Scorecard

5.táblázat Az ellátási lánc menedzsment technikák alapelemei[19]

Az anyagáramlás területén el kell dönteni, hogy mely szereplők vegyenek részt az ellátási láncban, azok milyen feladatot lássanak el, illetve hogy mely létesítmények kerüljenek bevonásra, valamint a folyamatokat támogató eszközöket is ki kell választani. Az információáramlás tekintetében eldöntendő, hogy mely szereplők milyen információkkal, adatokkal vesznek részt a folyamatokban, milyen mélységig terjed ki az információ megosztás, esetleg a közös tervezés, és kik milyen hozzáféréssel rendelkezzenek.

A költség- és teljesítményelemzés segít az ellátási lánc menedzsment révén elért hasznok és kockázatok felmérésében, a redundanciák, veszteségek, feleslegek feltárásában és megszüntetésében. Itt döntést igényel azoknak a költséggazdálkodási és teljesítménymérési rendszereknek a kiválasztása, bevezetése, amelyek leginkább illeszkednek a vállalatok és az ellátási lánc struktúrájához, és meg kell határozni a folyamatokat leginkább leíró mérőszámokat és azok normáit.

[19] Forrás: Nagy, 2008

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

Mindhárom esetben a döntést, meghatározást igénylő feladatok stratégiai jellegű feladatok, míg a tényleges lebonyolítás és annak ellenőrzése, figyelése és az esetleges beavatkozás már az operatív végrehajtás témakörébe tartozik. [Nagy, 2008]

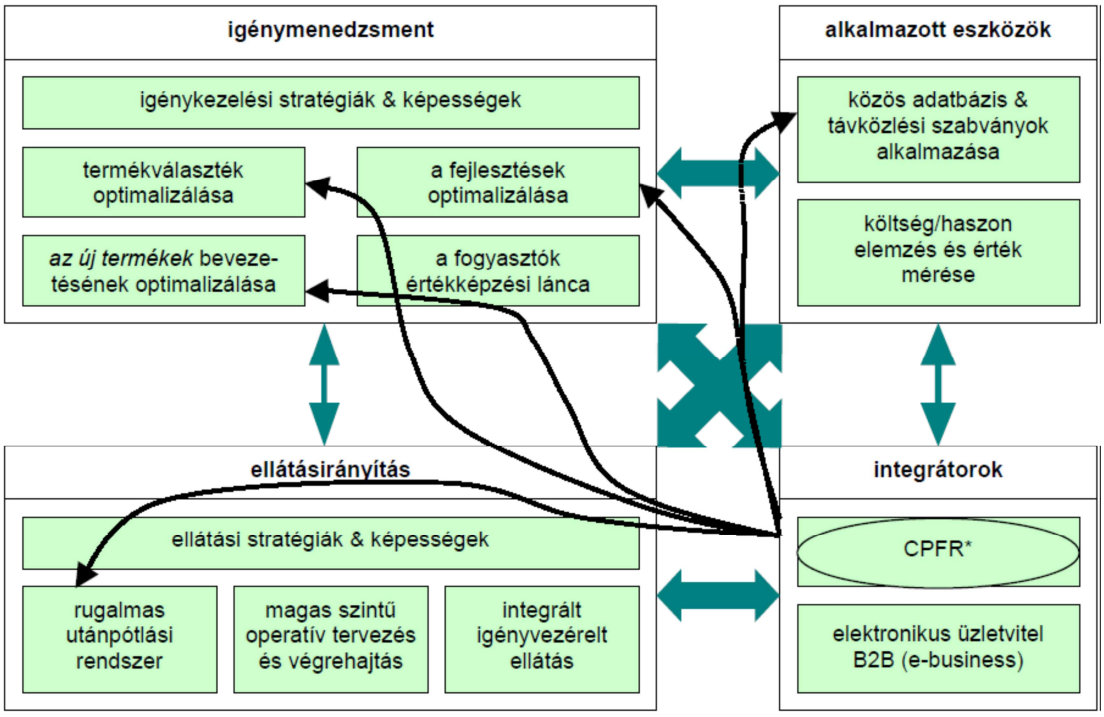
Az ellátási menedzsment technikák ismertetésénél alkalmazott technikák, rövidítések jelentését, rövid leírását a 6.táblázatban gyűjtöttem össze.

Ellátási menedzsment technikák

1. Az **ECR**-t (Efficient Consumer Response) a fogyasztásicikk-gyártók és a kereskedelem közötti kapcsolatok optimalizálására fejlesztették ki az USA-ban. Célja, hogy a bizalmon alapuló együttműködés révén a végfogyasztók igényeit legnagyobb mértékben kielégítsék, mindezt úgy, hogy a gyártás a kereslet igényei szerint zajlik, és az egyes folyamatrészek a megfelelő információs rendszerek segítségével hézagmentesen kapcsolódnak egymáshoz. [Alvarado and Kotzab, 2001] Számos módszert, támogató eszközt fejlesztettek ki a technika keretein belül (a szükséglettervezés oldalon: EA, EP, EPI, az ellátási oldalon: ER (CD, CRP, EUL)), amelyeket akár együtt, akár külön-külön alkalmazva a következő előnyök érhetők el az egész ellátási láncra: raktárkészletek csökkenése, ostorcsapás effektus kiküszöbölése, költségcsökkenés, szolgáltatási színvonal javulása, készlethiány elkerülése. [Tarnai, 2005a] „A módszer alapja az aktuális értékesítési, készlet és előrejelzési információk pontos és folyamatos megosztása és az ezt lehetővé tévő EDI rendszer.” [Nagy, 2008]
2. A **CPFR** (Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment - Közös tervezés, előrejelzés és feltöltés) [ECR Europe, 2001] [VICS, 2004] egy iparágakon átívelő ECR alapú rendszer. Célja a beszállító, gyártó, kiskereskedő közötti kapcsolat elmélyítése a közös tervezés és nyílt információáramlás segítségével. A közös tervezés és a fogyasztói igények minél teljesebb kielégítése érdekében megosztja a partnerek termelési, készletezési, ügyfél-, verseny-, piaci és eladási adatait, és a partnerek tevékenységeit ezeknek megfelelően hangolja össze. A modell a következő elemekből épül fel: stratégia és tervezés, ellátási lánc menedzsment, végrehajtás, elemzés. A modell kiküszöböli az egymással ellentétes függőségeket, illetve befolyásokat: az ECR biztosította együttműködési modulokat összekapcsolja és szabályozza. (12. ábra) A CPFR végrehajtására kilenc lépést fogalmaznak meg, amelyek közül az első ötnek van különös gyakorlati jelentősége, ezek: az alapvető keretegyezmények; a közös üzleti terv kidolgozása; az igények és az eladások előrejelzése; a megrendelések előrejelzése; a

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

megrendelések teljesítése és a fizetés (készletfeltöltés). [Tokodi, 2002a] A lépéseket ciklikusan és iteratívan kell végrehajtani, így lesz a teljes ellátási lánc számára optimális az előrejelzés. [Nagy, 2008] Mivel a technikát elsősorban az amerikai FCMG iparra fejlesztették ki, és nem tartalmazza az európai ágazati hagyományok figyelembe vételét, ezért kidolgozták a CPFR koncepció európai környezethez illő adaptációját, amely gyakorlati megoldásokat is kínál a bevezetőknek. [ECR Europe, 2001], [Tokodi, 2002b] Bármely iparágban alkalmazható, mégis főként az FMCG, ruházat és az általános iparcikk kereskedelem terén terjedt el, ennek oka, hogy ott működik jól, ahol érvényesül a hosszú távú szemlélet, magas a termékdifferenciálás mértéke és kevés beszerzési forrás áll rendelkezésre. [Nagy, 2008]



12. ábra Közös tervezés beépülése az ECR modulokba[20]

Az ellátási láncban a logisztikai optimalizálás célja a versenyképesség növelése és a partnerek közötti együttműködés javítása [Nagy, 2008], ami a következő előnyök elérésében nyilvánulhat meg [Boros, 2003]:

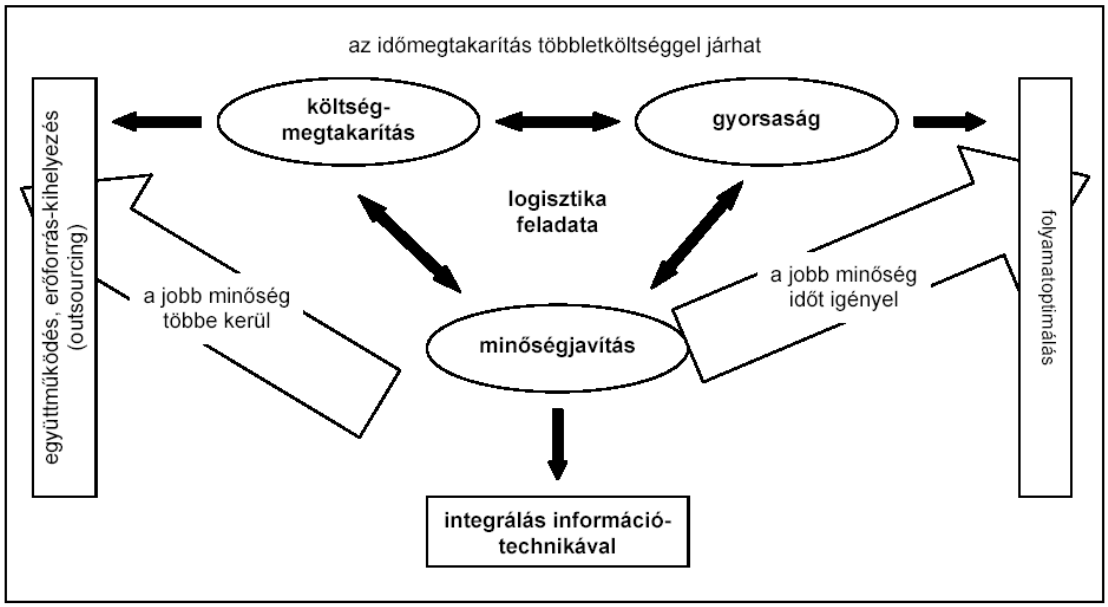
- állománycsökkentés,
- gyors reagálás az ügyfél kívánságokra,
- költségmegtakarítás minden folyamatszakaszban,

[20] Forrás: Tokodi, 2002a

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

- szolgáltatás szintjének emelése
- minőségjavítás.

Könnyű belátni, hogy ezek a célok egymással ellentétesen hatnak, hiszen például a jobb minőség több pénzbe kerül és/vagy több időt igényel. (13. ábra), ezért az optimalizálási törekvések egyeztetésére van szükség.



13. ábra A logisztikai optimalizáció célja az ellátási láncban[21]

Technika, módszer neve	Jelentése	Jellemzése
VMI	Vendor Managed Inventory	beszállító által menedzselt készletek - a rendelésért kizárólag a beszállító felel, ő határozza meg a szállítási ütemidőket és a szállítandó mennyiségeket
CRP	Continuous Replenishment Program	folyamatos áru-utánpótlási program - folyamatos, a keresleti igényekhez igazodó, kis mennyiségben történő áruutánpótlás, a beszállító által önállóan megvalósított, POS adatok alapján a megrendelő raktárát automatikusan utántöltő rendszer
CD	Cross Docking	közvetlen átrakás - a szállító – a megfelelően előkészített, azonosítható árut a kereskedő elosztó központjához szállítja, itt az árut nem vételezik be, nem tárolják, hanem komissiózás után a kereskedő közvetlenül saját járműveire rakodja, és boltjaihoz szállítja[22]
CAO	**C**omputer **A**ssisted **O**rdering	számítógéppel támogatott rendelés - a megrendelő központi raktára és az egyes értékesítési helyek között árufeltöltés automatizálására szolgál minimális beavatkozás mellett, amelyet historikus és aktuális POS adatokra, szállítási információkra és értékesítési előrejelzésekre alapozva generál

[21] Boros, 2003

[22] Forrás: Dankó, 2009

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

EA	Efficient Assortment	hatékony áruválaszték-kialakítás - a gyártó és a kereskedő közösen határozzák meg az egyes árucsoportokon belül az optimális áruválasztékot
EP	Efficient Promotion	hatékony promóció - az értékesítési forgalom növelésére irányuló akciók (pl. kiárusítások) összehangolt tervezése és végrehajtása
EPI	Efficient Product Introduction	új termékek fejlesztésével, bevezetésével kapcsolatos folyamatok hatékony végrehajtása
ER	Efficient Replenishment -	hatékony áruutánpótlás
keretegyezmények		az egyezmények kijelölik a közös célokat, meghatározzák szükséges erőforrásokat és megteremtik a feltételeit a bizalomnak és az információk vállalatok közötti megosztásának
EUL	Efficient Unit Loads	hatékony egységrakomány-képző eszközök - a logisztikai folyamatokban alkalmazott szállítási, rakodási, raktározási egységek összehangolt megválasztása, méreteinek, kialakításának egységesítése
üzleti terv kidolgozása		a vállalati stratégiákat összehangolják, közös tervezési időhorizontot és ütemet határoznak meg, és a korábbi, eltérő tervezési módszereket harmonizálják, a kivételek és eltérések kezelésének szabályait lefektetik
megrendelések előrejelzése		a kereskedő rendelési, a gyártó termelési előrejelzését osztja meg, eltérés esetén a kereskedő és a gyártó előrejelzést készítő szakembereinek meg kell egyezniük

6.táblázat Ellátási lánc menedzsment technikák, módszerek jellemzése

SCM-szakértők vizsgálatai szerint a teljes integrálás az összköltség 30%-os, a szükséges idő 60%-os csökkenését eredményezheti, amennyiben gondoskodnak az ellátás biztonságáról: Ennek egyik módja lehet a szimuláció, amely során figyelembe veszik az ágazati, a regionális és a kulturális sajátságokat, annál inkább, minél globálisabb az ellátási lánc - irányítás. A multikulturális szemlélet és viszonyok megkönnyítik a kommunikációt. [Boros, 2003]

Tokodi felhívja a figyelmet az ellátási láncok rugalmasságának fontosságára, miszerint az ellátási láncnak többnek kell lennie, mint az anyagi, az információs és a pénzügyi folyamatok áttekinthetőségének biztosítása. Rugalmasnak kell lennie annyira, hogy tevékenységei és termékei megváltoztathatóak legyenek, és a változások ne szakítsák meg a kapcsolódó rendszerek alapfolyamatait.[Tokodi, 2003]

2.3 3PL vs 4PL vs LLP

Már a logisztikai szolgáltató definíciójában sem egységes a szakirodalom: egyesek szerint egy külső szervezetről [Langley et.al., 2005] van szó, amely a megbízó számára végrehajtja a logisztikai tevékenységek és funkciók számos fajtáját, míg más a következő elnevezést ajánlja [Stefansson, 2005]: logisztikai szolgáltatás közvetítő, amely a szolgáltatót egy egyéb kiegészítő szolgáltatást nyújtó cégként jellemzi.

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

2005-ben rámutatattak arra [Stefansson, 2005], hogy az irodalmakban kevert terminológiát használnak a logisztikai szolgáltatók által nyújtott szolgáltatások leírására, habár a legtöbb kifejezésmód ugyanazokat a tevékenységeket tartalmazza, vagy kis módosításokkal írják le a szolgáltatások portfólióját.

Egy másik kutatás, amely a logisztikai szolgáltatókat tárgyalja és definiálja azok elméleti struktúráját, a kereskedelmi kapcsolatot veszi alapul az ügyfelek és a logisztikai szolgáltatók között. Ebben a kutatásban kifejtik [Knemeyer and Murphy, 2005], hogy hiányzik a logisztikai szolgáltatók szolgáltatásainak egy átfogó definíciója, és arra is, hogy a tanulmányok a definíciók bizonyos nézőpont szerinti adoptálására hajlanak.

A tendenciák azt mutatják, hogy az ügyfelek és a logisztikai szolgáltatók közötti szerződések nagyobb földrajzi kiterjedésűek és több tevékenységet foglalnak magukban. Hosszabb távon a piac több lehetőséget kínál a logisztikai cégeknek olyan átfogó projektekhez szerződni, amelyek 4PL-szintű tevékenységek koordinációját és integrációját tartalmazzák. [Lieb, 2005]

A 4PL-lel és az ellátási lánc menedzsmenttel foglalkozó szakirodalmak száma nagy, egy nagyon felkapott, és sokszor hivatkozott szakterületről van szó. A 4PL értelmezésében és definíciójában mégis számos eltérés tapasztalható, mindezidáig nem találkozhattunk egy egységes állásponttal. [Bretzke, 2002] Az elnevezés első használója az Accenture 1996-ban így definiálta a 4PL kifejezést: A 4PL egy ellátási lánc integrátor, amely összegyűjti és menedzseli a saját és a kiegészítő szolgáltatók erőforrásait, képességeit és technológiáit, azért hogy átfogó ellátási lánc megoldást nyújtson. [Bauknight and Miller, 1999] A kifejezés később átment a köztudatba, egyre szélesebb körben kezdték alkalmazni. Az értelmezések közötti különbözőségek valószínűsíthető oka a túl korai és túl általános megfogalmazás. [Mason et.al., 2007] Baumgarten [Baumgarten et.al., 2002] egy pontosabb definíciót ad: A 4PL szolgáltató hálózati integrátorként átveszi az ellátási lánc technológiai és személyi erőforrásainak átfogó irányítását. Irányítja az üzleti folyamatokat (BPM - Business Process Management) a kiegészítő szolgáltatók (pl. 3PL-ek vagy IT-megoldás szolgáltatók) technológiáinak, know how-jának és erőforrásainak bevonásával, és megoldásokat fejleszt egy komplex hálózat menedzselése céljából.

Stefansson [Stefansson, 2005] fogalmazza meg a logisztikai közvetítő gondolatát a 4PL-re vonatkoztatva, úgy hogy a közvetítő csökkenti a költségeket és kibővíti a szolgáltatásokat, a koordinátor és tevékenység menedzser szerepét nyújtja saját rendszere és ha szükséges a 3PL-

ek rendszerei segítségével. Általánosságban, ha figyelembe vesszük az ellátási lánccal kapcsolatos különböző tényezőket, úgymint komplexitás, gyorsaság, több alvállakozó és tevékenység összekapcsolása, a 4PL számára az üzleti lehetőségek számtalanok.

A közös nevező a különböző logisztikai szolgáltatókra vonatkozó evolúciós megfontolások tekintetében: az ellátási lánc tevékenységek koordinálása. A különbözőségeket a más kiszervezett vállalatok koordinációja és az ellátási láncban való nagyobb stratégiai részvétel jelenti. A különböző tanulmányok tehát új felelősségekkel valamint új elnevezésekkel ruházzák fel a logisztikai szolgáltatókat. [Vivaldini et.al., 2008a]

Nehéz a 4PL és 3PL között egy éles határvonalat húzni. A 3PL-t rendszerint rendszerszolgáltatóként és kiszervezési partnerként definiálják, amelyre a szerződéses logisztika irányelvei érvényesek. Rendelkezhetnek világméretű hálózattal és olyan kapacitásokkal és technológiákkal is, amelyek a kiszervezés valamennyi variációját lehetővé teszik a kereskedelmi és ipari partnerek számára. Az ICT szektor fejlődése miatt szolgáltatásai kiegészülnek olyan szolgáltatásokkal is, mint a logisztikai tervezés vagy az ICT implementációja. [Baumgarten, 2001] A logisztikai követelmények bővülése miatt egyre nagyobb igény mutatkozik a logisztikai értékláncok optimalizálására, így a logisztikai szolgáltatók is kénytelenek fejleszteni IT- és tanácsadói kompetenciájukat. [Delfmann and Nikolova, 2002] A 3PL szolgáltatásai azonban az ellátási lánc egy részére korlátozódnak. [Baumgarten, 2001] A 3PL nem rendelkezik kielégítő IT- és tanácsadói kompetenciával, alapos ágazati és gyakorlati tudással a célból, hogy az üzleti problémák egyediségét figyelembe tudja venni. [Delfmann and Nikolova, 2002]

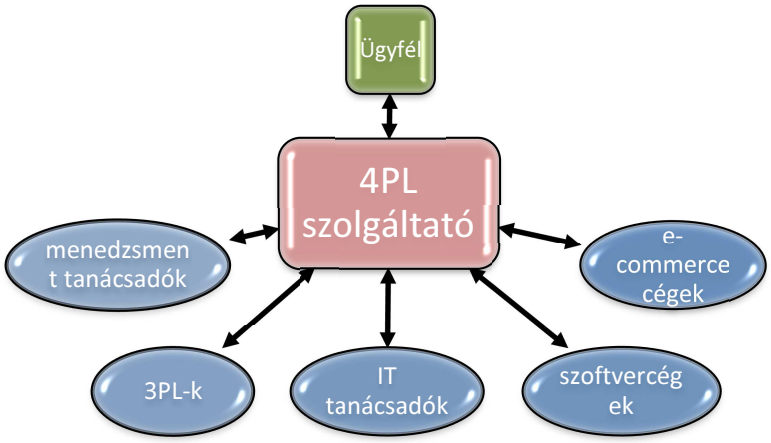
A 4PL gyakran egy fontos ügyfél és további partnerek közös vállalata, egy „single point of contact”[23]-nak tekinthető, míg a 3PL az ügyfeleivel saját maga tartja a kapcsolatot. [Delfmann and Nikolova, 2002]

Sok szakértő egy egy személyben felelősségre vonható, független, eszköz nélküli ellátási lánc integrátor szerepet vár el a 4PL szolgáltatótól, ugyanis az érdekkonfliktusok miatt nem szabad, hogy eszközzel rendelkezzen, azaz az ellátási lánc tagja is legyen egyben. [Win, 2008] [Stefansson, 2005] Fennáll ugyanis a veszélye annak, hogy a saját eszközét ajánlaná ki az állandó költségek csökkentése miatt, még akkor is, ha más kedvezőbb ajánlatai lennének

[23] kapcsolattartó

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

akár a szállításra, akár a tárolásra. [Baumgarten, 2001] A 4PL 2PL és 3PL szolgáltatókkal dolgozik, csak számítógépekkel és intellektuális kapacitásokkal (kapcsolati tőke, emberi tőke és strukturális tőke) rendelkezik. [Richardson, 2005]



14. ábra A 4PL szolgáltató[24]

Megfigyelhető az a tendencia a cégek marketing tevékenységében, illetve az interneten, hogy tanácsadók, konzultánsok, SW-cégek, sőt 3PL szolgáltatók állítják magukról, hogy ők 4PL szolgáltatók, mivel tanácsot adnak logisztikai és/vagy ellátási lánc kérdésekben. Az elképzelés mögött az állhat, hogy vonzóbb színben kívánnak feltűnni az ügyfelek előtt, és úgy gondolhatják, hogyha a semlegesség elvét tiszteletben tartják, és minden érdekütközést elkerülnek, akkor 4PL-nek nevezhetik őket.

Olyan kifejezésekkel is lehet találkozni, hogy a 4PL nem más, mint egy eszköz nélküli 3PL. Figyelembe véve azt a tényt, hogy a világon a 3PL szolgáltatók kb. 90%-a eszköz nélküli és bevételeik, profitjaik az eszköznélküli profiljukból ered, ez sem egy kiforrott definíció. A 3PL szolgáltató nem lehet egyszerre 4PL szolgáltató is, mert inkább arra hajlana, hogy a saját nem eszköz alapú szolgáltatását ajánlja ki.

Egy másik fogalom vagy elnevezés is kezd elterjedni a szolgáltatókkal kapcsolatban, és ez nem más, mit az LLP – Lead Logistic Provider (vezető logisztikai szolgáltató). A kifejezés a 4PL-lel kapcsolatos viták elkerülése végett jött létre.[25] Olyan nagy logisztikai szolgáltatókra

[24] Forrás: Cabdoi, Frost&Sullivan, 2003

[25] Az http://www.inboundlogistics.com oldal, amely logisztikai szolgáltatást nyújtó cégeket kereső szolgáltatást biztosít az ügyfelek számára, nem is rendelkezik olyan keresési opcióval, hogy 4PL szolgáltató. A 3PL szolgáltatókra tudunk csak rákeresni, a 4PL szolgáltatókra csak utalások útján, mint pl. Global Logistics,

értik, amelyek egy globális, nyereséges hálózattal, mint eszközzel rendelkeznek. [Emmermann et.al., 2003] Egy másik definíció tovább megy: olyan 4PL szolgáltató, amely működési kapacitásokkal (eszközzel) is rendelkezik. [Brumme et.al., 2010] Létezik olyan állítás is (ugyanúgy, mint a 4PL-lel kapcsolatban), hogy az LLP nem más, mint egy eszköz nélküli 3PL szolgáltató, természetesen magasabb szintű szolgáltatásokkal.[26] Egyes irodalmak nem tesznek különbséget az LLP és 4PL kifejezések között, sőt utalnak az eszközzel rendelkező vállalatok ellenérzéseire a 4PL kifejezéssel kapcsolatban. [Armbruster, 2002]

A 4PL újraszervezi az elejétől végéig az ügyfél, az ügyfél beszállítói és az ügyfél fogyasztói ellátási láncát, azaz a külső és a belső ellátási láncot. Fizikai eszközzel rendelkező partnerekkel dolgozik, a kapcsolatokat úgy alakítják ki, hogy egy optimális megoldást találjanak, azaz a különféle partnereket stratégiailag láncba szervezik az ügyfél ellátási lánc igényei érdekében. Ha ad hoc módon a legolcsóbb megoldást választanák, akkor annak hosszabb távon korlátozottabb előnyei lennének, ez pusztán csak egy kezdeti költség megtakarítást eredményez, hosszabb távon a költségelőny eltűnik és az ügyfél ott tart, ahol a kezdetekben. Habár a magukat 4PL szolgáltatónak valló 3PL szolgáltatók a fuvarozási szolgáltatásaikkal kapcsolatos költségelőnyeiket megtarthatják, és az ügyfelek stratégiai szükségleteitől, és a letisztultabb szolgáltatások iránti vágyától függetlenül előnyösek maradhatnak.[27]

Ezzel szöges ellentétben áll egy másik vélemény: „a célból, hogy a 4PL szolgáltatók elérjék a legalacsonyabb logisztikai költségeket muszáj eszközzel rendelkezniük, vagy üzleti kapcsolatban kell állniuk olyannal, akinek van, pontosan ugyanúgy, ahogy a hagyományos szállítmányozó cégek kapcsolatban állnak a szerződéses szállítókkal."[28] Sőt a saját eszköz bizalmat kelthet az ügyfelekben, ha az ügyfél láthatja, megtapasztalhatja, hogy a szolgáltatónak vannak tároló és/vagy szállító kapacitásai.

Hoek a következő megfigyeléseket írta le a 4PL-ek szerepéről [Hoek, 2004]:

Logistics IT vagy Technology Company valamint a szolgáltatásokra mint pl. Logistics Planner vagy TMS (Transport Management System).

[26] Forrás: http://www.logisticslist.com/lead-logistics-providers.html

[27] JimHarlow, Qlog Limited igazgatója, 4PL szakértő (UK), http://supplychain.ittoolbox.com/groups/vendor-selection/scm-select/4pl-1542710, letöltés: 2011.11.16.

[28] Steven R. Murray főtanácsadó és vezető kutató a SupplyChainVisison-nál (USA), http://supplychain.ittoolbox.com/groups/vendor-selection/scm-select/4pl-1542710, letöltés: 2011.11.16.

- A 4PL részt vesz a lánc koordinálásában, mivel a hagyományos logisztikai szolgáltató csupán működési szolgáltatásokat nyújt.
- Ha a 3PL megkapja a 4PL szerepet, a hagyományos logisztikai szolgáltató a termék-folyam koordinátor szerepébe emelkedik, ahelyett hogy csupán a termék fizikai szállítását végezné.
- A 3PL modellnek több eszközzel kell rendelkeznie, mint a 4PL-nek, mivel az utóbbi inkább a koordináló folyamatokban vesz részt.

Fontos megérteni a logisztikai szolgáltató eszközeinek fontosságát, nemcsak a fizikai működési rendszeréről (létesítmények és eszközök) van szó, hanem az olyan technológiai komponensekről, amelyek az ügyfelekkel való kapcsolatát megteremtik. Ebben az összefüggésben azok a technológiai eszközök, amelyek az olyan új menedzsment eszközök alkalmazását lehetővé teszik, mint a CPFR, szintén eszközök, amelyek a logisztikai szolgáltató rendszerének és tudásbázisának részei kell hogy legyenek. [Vivaldini et.al., 2008a] Ezek az eszközök támogatják az integrációs folyamatot és a szolgáltatók használhatják az ellátási lánc működési folyamatainak javítására, úgy hogy számos alvállalkozót, új tevékenységeket és ügyfelet vonnak be.

Sokat vitatott kérdés a bizalmatlanság, amely a saját eszközök hiányából eredhet. A saját struktúra illetve a megfelelő hálózathoz való biztos hozzáférés biztosíthatja az ügyfelet a szükséges kapacitások meglétéről. További rizikó lehet a kapcsolódással a saját know how elvesztése, ami gyakran évtizedekig tartó praxisból ered.

Megvizsgálva az irodalmakban talált leírásokat, ismertetéseket, a következő megállapításokat fogalmazom meg az alábbi téziscsoportban:

A 4PL szolgáltatókat bemutató definíciók nem egységesek, sőt számos ellentmondás található az ismertetésekben, a különbözőségek érintik az eszközfüggetlenséget, az ellátott funkciókat és a területi lefedettséget. (1. tézis)

Empirikus megfigyelések alapján a legtöbb magát 4PL-nek hirdető szolgáltató az 3PL-ből kivált, annak kapcsolatait és eszközeit beépítő és felhasználó szolgáltató vagy tanácsadó szervezet, szintén szerződéses vagy szoros kapcsolati viszonyban logisztikai szervezetekkel. Eszközfüggetlenségük megkérdőjelezhető. (1.a. tézis)

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

Kiterjedt vizsgálatot végeztem, csaknem minden kontinensen kerestem 4PL szolgáltatót (kivéve Afrika, ahol csak kihelyezett képviseletek találhatók), a fellelhető információk szerint a 4PL szolgáltatók kapcsolatrendszerében számos összefonódást találtam a különféle 3PL, 4PL és tanácsadó cégek között. Sok 4PL 3PL anyavállalattal rendelkezik. Tanácsadó cégek pedig szoros partneri viszonyt ápolnak nagy, tőkeerős 3PL szolgáltatókkal.

A tulajdonosi vagy kapcsolati viszonyokra az alábbi táblázatot gyűjtöttem össze:

4PL fajta	Cégnév	Tulajdonosi, kapcsolati viszonyok, profil
3PL tulajdonossal rendelkező vagy 3PL-ből kivált 4PL szolgáltató	Kuehne&Nagel Lead Logistics	Kuehne&Nagel, svájci székhelyű csoport tagja, a világ 100 országában képviseltetik magukat, szinte az összes közlekedési ágazatban.[29]
	UPS Supply Chain Solution	USA-beli székhelyű UPS csoport (csomagküldő, szállítási és logisztikai szolgáltatásokat nyújt) leányvállalata, 120 országban képviseltetik magukat.[30]
	Dachser GmbH & Co. KG	A németországi székhelyű logisztikai, szállítási vállalat világszerte 310 telephellyel rendelkezik.[31]
	Panalpina	A logisztikai és ellátási lánc megoldásokat nyújtó svájci vállalat több mint 80 országban képviselteti magát 500 telephellyel, további 80 országban pedig partner cégekkel rendelkezik[32]
	Kintetsu World Express	Japán székhelyű logisztikai cégcsoport, 62 vállalattal, 32 országban képviselteti magát, 138 raktárral rendelkezik szerte a világban.[33]
	DSV Global Transport and Logistic[34]	Dán vállalat, több mint 60 országban képviselteti magát, van egy logisztikai megoldásokat nyújtó divíziója is, de közúti szállítási , légi és tengeri közlekedési divízióval is rendelkezik, eszközei is vannak.[35]
	Exel	A Deutsche Post DHL logisztikai cég leányvállalata,

[29] http://www.kn-portal.com

[30] http://www.fundinguniverse.com/company-histories

[31] http://www.dachser.com

[32] http://www.panalpina.com

[33] http://www.kwe.com/services_solutions/index.html

[34] Felvásárolta az ABX Logistics vállalatot

[35] http://www.dsv.com/irj/servlet/prt/portal/prtroot/ExternalWebGui.IntegratedInternet?content=/documents/DSV_DFDS%20Transport/Integrated%20Internet/External%20Web%20Site%20Repository/COM/ENG/About%20Us

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

		ellátási lánc megoldásokat kínál, de kifejezetten 3PL szolgáltatóként.[36]
BPS/IT szolgáltató	Accenture	a 4PL kifejezés feltalálója, mindenféle tanácsadói szolgáltatást nyújtanak, ellátási lánc kérdésekben is az egész világon, ugyanakkor referencia munkáik az ellátási lánc egy részére vonatkoznak[37], többek között a Panalpinának nyújtott vállalatoptimalizálási megoldást a központosított beszerzésre[38]
	CapGemini	Panalpina céggel állnak szoros kapcsolatban, számos közös tanulmányt jelentettek meg logisztikai outsourcing témakörben[39]
	CPCS	globális tanácsadó cég, referenciamunkái között a privatizációra, megvalósíthatósági tanulmányok elkészítésére, PPP tanácsadásra, gazdasági tervezésre és modellezésre találhatunk példákat[40]
	Deloitte	NewYork-ban van a székhelye, globális tanácsadó cég, de főleg pénzügyi, humán-erőforrás és BPR kérdésekben, logisztikai szolgáltatást nem is ajánl fel.[41]
	SCMO (Supply Chain Management Outsource)	internetes oldaluk 4PL szolgáltatásokat ígér a megfelelő tanácsadó hálózat segítségével, sem székhelyre, sem tulajdonosra nem találtam információt, a magyarországi kontakt cím egy szállítmányozó, speditőr cég címe: CVR Transport Kft.[42]
	LTD Consulting Group Inc.	élelmiszer létesítmények tervezésére specializálódott, az ellátási lánc egy részére specializálódott és csak egy ágazatban, mégis 4PL-ként hivatkoznak rá[43]
	eChain Logistics AG	Dachser GmbH & Co. KG és a CSC Ploenzke AG vegyesvállalata[44]

[36] http://www.exel.com/exel/exel_about_exel.jsp

[37] http://www.accenture.com

[38] http://www.accenture.com/us-en/Pages/success-panalpina-centralized-sourcing-summary.aspx

[39] Forrás: Langley and Capgemini, 2009

[40] http://www.cpcstrans.com/projects/our_projects_viewall_e.php

[41] http://www.deloitte.com/view/en_GX/global/services/index.htm

[42] http://www.cylex-tudakozo.hu/ceg-info/cvr-transport-kft--397524.html,
http://www.scmo.net/index.php?option=com_content&task=view&id=467&Itemid=256

[43] http://www.inboundlogistics.com/cms/article/outsourced-logistics-4ward-momentum/

[44] http://www.mylogistics.net/de/news/themen/key/news3416/jsp

	IBM Global Services	Globális tanácsadó cég, szolgáltatásai az IT kategóriába tartoznak[45]

7.táblázat Logisztikai szolgáltatók besorolása, tulajdonosi, kapcsolati viszonyaik

Sem az empirikus kutatás alapján, sem az irodalmakban fellelhető definíciókban nem tisztázottak pontosan a 4PL feladatai, ellátott funkciói. (1.b. tézis)

Az irodalmakban szerepelnek az ellátási lánc menedzsment, IT tanácsadás, ellátási lánc tanácsadás, mint ellátott funkciók, illetve ezek különböző kombinációi. Az empirikus kutatás alapján a következő ellentmondásokat találtam: A tanácsadó cégek szolgáltatás-kínálatukban nem szerepeltetnek átfogó ellátási lánc megoldásokat, hanem az ellátási lánc egy területét koordinálják, vagy csupán IT megoldásokat nyújtanak, az ellátási lánc menedzsment kérdéseinek alaposabb ismerete nélkül. A 3PL-ből kivált 4PL szolgáltatók ellátási lánc kérdésekben rendelkeznek a megfelelő rálátással, tapasztalattal és tőkével, viszont IT és tanácsadói kérdésekben kevésbé jártasak. (7.táblázat) Az így megvizsgált információhalmaz közös nevezőjét az 1.d tézisben fogalmazom meg.

A 4PL szolgáltatók eszközfüggetlensége a gyakorlatban és hosszabb távon formálissá válik, azaz a szolgáltató olyan „eszközökre" tesz szert, melyek eleinte látszólag nem eszközök, de akként viselkednek. Tipikus példa a „kapcsolati tőke". (1.c. tézis)

Elméleti úton is az 1.c. tézisben szereplő eredményre jutottam. Azaz a sikeres szolgáltatók hosszabb távú működése során jól ismert, hogy kialakulnak olyan mechanizmusok, melyek lényegesen leegyszerűsítik a szolgáltató működésének különféle aspektusait. Ezek tipikusan informális mechanizmusok, de hosszabb távon eszközként kezdenek el viselkedni, méghozzá anélkül, hogy erre kifejezett szándék lenne. A kapcsolati tőke tipikusan ilyen. Cégek és prominens alkalmazottak esetén is beszélhetünk kapcsolati tőkéről, mely a hosszabb (sikeres) működés esetén de facto eszközzé válik.

A szolgáltatók hosszabb távon stabil kapcsolatokat alakítanak ki más szolgáltatókkal, melyek eszközként kezdenek el viselkedni egy idő után. Az összes fél érdekelt ebben, hiszen a stabil kapcsolatok a piacinál kedvezőbb árakat eredményeznek az egyik félnek, és állandóbb, kiszámíthatóbb rendeléseket a másiknak.

[45] http://www-935.ibm.com/services/us/en/it-services/services-a-to-z.html

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

A belső mechanizmusok, eljárások is viselkedhetnek eszközként. Ezek általában spontán alakulnak ki, és ha beválnak, „kikristályosodnak”, ti. ragaszkodnak hozzájuk, és adott esetben még a szervezeti felépítésre is hatással vannak. A minőségbiztosítás során az eljárásokat formalizálhatják is. Az iparon belüli, általában erős horizontális mozgás során aztán a bevált eljárások hamar elterjednek, lényegében egyfajta immateriális eszközként alkalmazzák őket, melyet ugyanúgy „el lehet lopni”, mint a kapcsolati tőke esetén. Nagyon ritka esetekben formálisan is védelem alá helyezhetik, szabadalmaztathatják a lényegi belső eljárásokat, melyek ekkor már nyíltan (szellemi) eszközként viselkednek.

Ide lehet sorolni még a cégek vevőállományát, szerződésállományát stb. Az egyes különálló jelenségek felsorolásától eltekinthetünk, egyrészt azért, mert jól ismertek, másrészt pedig a tézist általánosságban jól alátámasztja az a tény, hogy egy ponton túl az eszközzé válás olyan mértékű lesz, hogy a szóban forgó informális jelenségeket apportálni is lehet más cégekbe vagy konzorciumokba, melyre számtalan példa található az iparban.

A 4PL definíciójára a következő megfogalmazást javaslom: A 4PL szolgáltató az a logisztikai szolgáltató, amely képes a teljes ellátási láncot menedzselni. (1.d. tézis)

Az 1.a, 1.b, 1.c tételek logikus konklúziójaként és egyben az 1. tézis valódi tartalmaként az 1.d tézist mondom ki.

A definíciók, irodalmak, és az előbb bemutatott összegyűjtött adatok alapján az alábbi kérdések megválaszolását tartom célszerűnek a 4PLtémakörben:

- Szükséges eleme-e a 4PL definíciónak az eszközfüggetlenség?
- Milyen szolgáltatások elvégzésekor tekintjük a szolgáltatót, tanácsadót 4PL szolgáltatónak? Ha ténylegesen részt vesz az ellátási lánc irányításában és tanácsokat is ad ellátási lánc kérdésekben vagy elegendő az előbbi funkciók egyike?
- A 4PL tanácsadó cég IT, BPR és SCM kérdésekben is adjon tanácsot vagy elég ezen területek egyikében?
- A 4PL szolgáltató tevékenységeinek földrajzi lefedettsége mekkora legyen? Országos, egy földrészre vonatkozzon, többre vagy legyen globális kiterjedésű?

2.4. Informatikai háttér, informatikai feladatok

A logisztika és az ellátási lánc nagymértékben támaszkodik az információ ellátásra és az informatikai eszközök használatára. Az anyagáramlás hatékony és gazdaságos irányítása csak

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

időszerű és releváns információ birtokában valósítható meg. [Lőrincz, 2009] A logisztikai szolgáltatók olyan informatikai hátteret igényelnek, amely rugalmas, értékes információkat közöl például a megrendelésekről és a szállítmányról, áttekinthetővé teszi a készleteket és lehetővé teszi az innovációt. [Langley és Capgemini, 2009]

Az ellátási láncban a résztvevők információ rendszerei (IS) számítástechnikai formában jelennek meg, és hardver-, szoftver-, emberi- és információcsere-eljárások formájában realizálódnak. Ezek az eljárások szükségesek az adatok feldolgozásához, amelyekkel befolyásolni lehet az ellátási lánc tevékenységeit. [Tokodi, 2003] Az együttműködő vállalatok térben kiterjedt hálózatot képeznek, melyek között a logisztikai folyamatok irányításának feladata az anyagáramlás célszerű megvalósítása. Az irányítás megvalósításához szükséges az információk begyűjtése, feldolgozása és a döntés-előkészítési információk előállítása is, ráadásul nem csak a vállalatközi kapcsolatok áruáramlást irányító információi, hanem a vállalaton belüli logisztikai folyamatok információi is rendelkezésre kell, hogy álljanak az integrált irányításhoz. [Déri et.al., 2009]

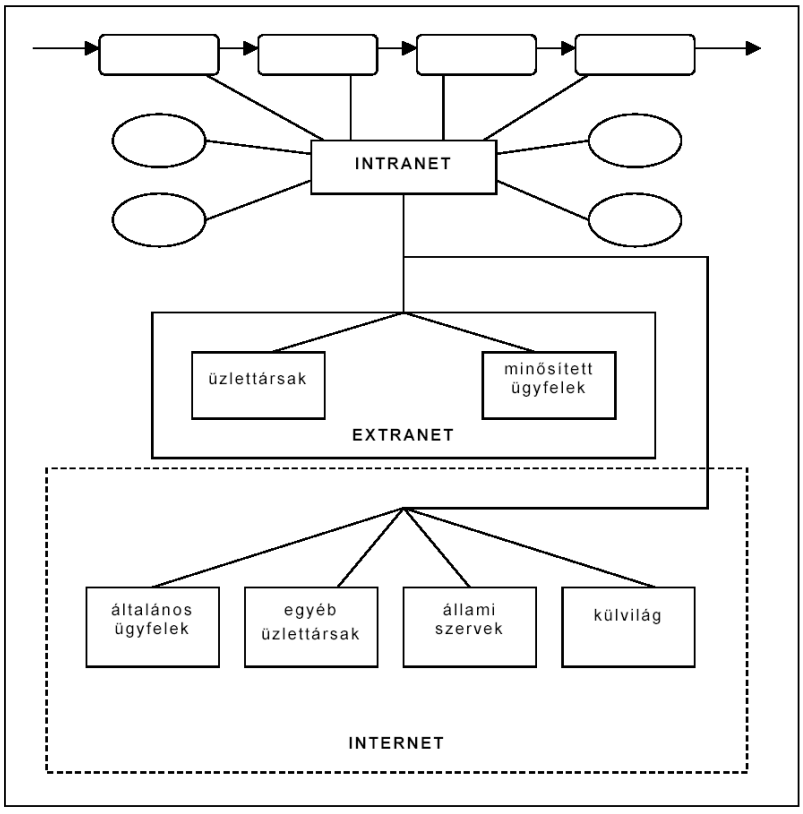
Az információs folyamatok szorosan kapcsolódnak az áruk fizikai mozgásához, ugyanakkor a rendszernek érzékeny jellemzői is egyben. Az IT segítségével történik a partnerek osztott intelligenciájának együttes kezelése, ehhez szükséges számítógép-rendszereik és hardver eszközeik integrálása, az IT alkalmazási programcsomagok közötti kapcsolatrendszer megteremtése. A rendszerek integrálása többet jelent, mint a számítógépek hálózatba kapcsolása, üzleti folyamatok, adatok, teljes rendszerek összekapcsolásának bonyolult folyamatát kell megoldani. Az integrációt elősegítendő, számos cég lehetővé teszi minősített ügyfelei számára a belső intranetébe való korlátozott belépést (például információgyűjtés céljából termékekkel kapcsolatos költségekről és tulajdonságokról). A privát jellegű intraneteket, amelyek csak bizonyos külső felek számára hozzáférhetők, extranetnek nevezik. Az extranetek az ügyfeleket vagy az üzleti partnereket kapcsolják össze, és a termékek rendelkezésre állásáról, áráról, szállítási feltételeiről szolgáltatnak információkat. [Tokodi, 2003]

Az internet megjelenésével és elterjedésével számos olyan funkció és lehetőség tud beépülni a logisztikai szolgáltatók és a gyártó vállalatok eszköztárába, amelyek növelik a versenyképességet, ilyenek: dinamikus árazás, kibővített termék szolgáltatások, testreszabott tömegtermelés, vevő felhatalmazás, ellátási lánc megváltoztatása, aggregálás és közvetítés, innováció, piac kiterjesztése, vállalati működés javítása, logisztikai funkciókat aktivizáló

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

információk, elektronikus megrendelés, elektronikus igényfelmérés, elektronikusan aggregált kereslet, azonnali visszacsatolási információ. [Tokodi, 2003]

Ma az IT infrastruktúra interfész egységeket, kommunikációs összeköttetéseket, adatbázisokat és rendszer architektúrát tartalmaz. A 80-as években és azelőtt az IT infrastruktúra elsősorban mainframekből és önálló alkalmazásokból (mint például az MRP) álltak. A 90-es években ezeket a rendszereket kliens/szerver számítógépekkel helyettesítették, amelyek még mindig elszigetelt programokat használtak. Az alkalmazások integrációjának első lépését a két pontot összekötő hardveres megoldások jelentették, amelyek egy alkalmazásra vonatkoztak egyszerre. Az ilyen rendszerek alkalmazásának kiépítését a készletek csökkentésének igénye szülte, a készletek persze nem tűntek el az ellátási láncból, de áthelyeződtek annak egy másik részére. Az elszigetelt szoftveres megoldások lehetővé tették a vállalatok számára tevékenységeik végzésének magasabb szintjét, de az ellátási lánc optimalizálásához nagyobb integráció volt szükséges. [Gattorna et.al., 2004]



15. ábra A vállalati ellátási lánc az Internet szemszögéből [46]

[46] Forrás: Tokodi, 2003

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

Új stratégiák és termékek kerültek a piacra és információval helyettesítették a készleteket. A 90-es évektől kezdve az ellátási láncban megtalálható IT szoftverek moduljainak integrációja egyre fontosabbá vált. Az elosztott és integrált rendszerek, az online ellátási lánc alkalmazások, az adatintegráció egyre hangsúlyosabb szerepet kaptak. Megjelent az EDI, ami elősegítette az integrált ellátási lánc rendszerek fejlődését. Az ezredforduló után az ERP rendszerek elterjedésével lehetővé vált a teljes vállalat-irányítás, amelyek közül soknak van ellátási lánc irányításával kapcsolatos modulja is. Az ellátási lánccal összefüggő IT megoldások fejlesztése során a hangsúly a rendszerintegrációra helyeződött. A piacon megtalálható szoftver rendszerek a szabványos csomagmegoldások felé tendálnak, ami viszont azt a problémát okozza, hogy a különböző megoldások integrációja költséges és komplex folyamat. [Gattorna et.al., 2004]

Szoftver	Gyártó	Áru-követés	MRP	SC hálózat terve-zés	LSP kivá-lasztás	VMI	POS	előre-jelzés	beszál-lító kivá-lasztás
Demad Solutions	Demand Manage-ment, Inc.	x		x		x	x	x	
e by Epicor	Epicor Software Corpora-tion							x	x
ForecastX termék-család	John Galt Solutions, Inc.		x			x	x	x	
i2 Supply Chain Management	i2 Technolo-gies Inc.	x	x	x	x	x		x	x
IFS Applications	IFS		x	x	x	x		x	x
Nistevo Collaborative Logistics Network	Nistevo	x	x		x				
SYSPRO 6.0	SYSPRO	x	x			x	x		
Logility Voyager Solutions	Logility	x		x	x	x		x	x
OMP Supply Chain Suite	OM Partners			x		x		x	
FINeCHAIN	Finmatica, Inc.	x	x	x		x	x	x	x

8.táblázat Ellátási lánc irányítási szoftverek és néhány funkciójuk[47]

A 8.táblázat a piacon található ellátási lánc irányítási szoftvereket tartalmazza, bemutatva néhány lényegesebb funkciójukat. A szerzők [Aksoy and Derbez, 2003] utalnak arra, hogy a

[47] Forrás: Aksoy and Derbez, 2003

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

szoftverek kínálata meglehetősen széleskörű, viszont mindegyik gyártó az ellátási lánc optimalizálását ígéri. A szoftverek közül a 10 leggyakrabban használt (cégek száma, amelyek a szoftvert használták 2003-ban) megoldást emeltem ki.

Az SCM-szoftverek fejlesztésével jellemzően nem a vállalatirányítási rendszereket fejlesztő nagy cégek (pl.: SAP), hanem a szakosodott kisebbek foglalkoznak. A kisebbek, az egyes iparág(ak) szakértői, a stratégiai elemzésekhez és a taktikai döntésekhez szükséges elemző szoftvereszközöket fejlesztik ki, amelyekkel a vezetők helytálló ellátási és keresletterveket, gyártási, raktározási és szállítási terveket készítenek a vállalatirányítási és más adatok alapján. A nagy fejlesztők később a vállalatirányítási rendszereiket kiegészítették ellátási lánc irányítási funkciókkal is. A kisebb cégek a szakkérdésekben erősebbek, míg a nagy vállalatirányítási rendszerek gyártóinak csomagjai jobban összhangba hozhatók a meglévő vállalatirányítási rendszerekkel. [Herczeg, 2005]

Lőrincz [Lőrincz, 2009] az ellátási lánc informatikai feladatait két dimenzió mentén szervezi rendszerbe:

1. Vertikális döntési szintek szerint létezik
   - tervezési szint vagy menedzsment szint és a
   - végrehajtási vagy operatív szint.
2. Az ellátás rendszer terjedelme szerint:
   - belső ellátási rendszer: beszerzési, termelési és elosztási logisztika,
   - kooperatív vagy több szintű ellátási rendszer, az ellátási lánc struktúra.

Az előbbi besorolásból adódóan a feladatok egy 2x2-es mátrixba rendezhetők:

I. A belső ellátás rendszer tervezési feladatai
II. A belső ellátási rendszer végrehajtási feladatai
III. A kooperatív ellátási rendszer tervezési feladatai
IV. A kooperatív rendszer végrehajtási feladatai

I. Az ellátási rendszer vállalaton belüli struktúrájának tervezése tartozik ide. Az ellátási folyamatok a teljes vállalati rendszerbe ágyazottan léteznek. Az anyagáramláshoz kötött döntések kapcsolódnak a vállalat egyéb funkcionális területein hozott döntésekhez, mely kapcsolatot az integrált vállalati információs rendszer valósítja meg az információ menedzsment szintjén. Az anyagszükséglet tervezéstől a készletgazdálkodás területén át a disztribúcióig fogja át a folyamatokat, de nem szorítkozik csupán az anyagáramláshoz kötött döntési

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

feladatokra, szerepet kap az anyagszükséglet számítás, valamint az elosztási erőforrás tervezés is. A vezetői szint logisztikát is érintő informatikai feladata a teljesítménymérés, a logisztikai controlling információ ellátása. A feladat egy összehangolt mutatórendszer kialakítása es fenntartása, amelyen keresztül a vállalat vezetésének rálátása van a vállalat működésére a végrehajtási szinttől a felső vezetésig. A mutatók előállításához az alapadatokat az operatív szint szolgáltatja. Az információ rendszernek szabályozott tartalommal és ütemben kell a mutatókat szolgáltatni, de az ad hoc információ igény kielégítést is biztosítania kell. Az OLAP es az adatbányászat megoldásai segítséget nyújthatnak.

II. A végrehajtási szinten az anyag es információáramlás szoros kapcsolatba kerül egymással. Az anyagáram szabályozása szükségessé teszi adatok gyűjtését a folyamatról, illetve a beavatkozáshoz szükséges adatok eljuttatását a beavatkozási pontra. Minél kevesebb emberi beavatkozással történik meg az adatgyűjtés, a rendszer annál inkább automatizálható. Számos ICT eszköz került kifejlesztésre az adatgyűjtést segítendő, ezek közül a legismertebbek a vonalkód és az RFID.

III. A kooperatív ellátási rendszer esetében a vállalati hálok, vagy más néven ellátási láncok megvalósításához szükséges külső, azaz vállalatközi anyag-, információ-, es értékáramlás megvalósítása a cél, melynek alapja a vállalatok közötti információ megosztás es a koordináció. Az információ megosztás több, mint az információ csere, mert már kooperatív tervezésről, kereslet prognózisról es készletezési politikáról kell gondoskodni. (megoldás lehet a CPFR)

IV. Mivel az anyagáramlás folyamata globális, a feladatokat az teszi bonyolulttá, hogy nagyobb távolságokat kell legyőzni, és térben mozgó mobil objektumokról kell információt gyűjteni, illetve ezekhez visszajuttatni az információt. Tipikus feladat az árukövetés, amely a logisztikai objektumok (áru, szállító eszközök, személyek) állapotának távoli megfigyelését, követését illetve a szükséges beavatkozások megtételét jelenti. Ezt a folyamatot, pontosabban a földrajzi helyzet meghatározását segíti a GPS. Másik kiemelt feladat a kommunikáció, illetve információ megosztás, melynek fontos szerepe van a beszerzési, illetve elosztási logisztikában. Az internet, az EDI és az XML a legelterjedtebb megoldások ezen a területen.

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

3 4PL modellezése

3.1. 4PL funkciói, fajtái, kialakulásának előfeltételei

A 4PL az ellátási láncot optimalizálja: keresi az integráció lehetőségét, csökkenti a raktározási költségeket, növeli a hatékonyságot és csökkenti az átfutási időket. Szolgáltatónak tekinthető, amely tervez, SCM koncepciókat nyújt, megvalósítja a más szolgáltatók láncainak együttműködését. Koordináló és integráló szerepet játszik.

Főbb feladatai [Neher, 2001]:

- logisztikai ellátási lánc menedzsment
- tanácsadás

A 4PL sikerének elengedhetetlen előfeltétele a bizalom kialakítása, a működéshez szükséges információk rendelkezésre bocsátása a résztvevők között. Az irányításhoz szükséges adatbázisokat a 4PL szolgáltatók állítják össze, mely az ellátási láncban szereplő cégek belső adatait is tartalmazza. Az információ jelentős tőkét képvisel, mint hatalmi tényezőt nem szabad lebecsülni. [Neher, 2001] A bizalom kiépítéséhez szükség van az átláthatóság, nyitottság és a proaktív tudáscsere szükségességének mindenre kiterjedő megértésére és elfogadására. [Franke, 2002] Elsőként említett tényezőről van szó, hiszen a bizalom megnöveli az innovációt és az ellátási lánc teljesítményét is. [Panayides and Venus Lun, 2009]

Másik előfeltétel a megfelelő IT rendszer megléte. Sok vállalat egyedi, specifikus megoldással rendelkezik, ezek összekapcsolása problémás lehet. Az adat-továbbítás és –tranzakciók technológiai ellátása a szolgáltatók kulcsfontosságú eszközévé vált, naprakész információkkal és kommunikációs technológiával új konfigurációk valósíthatóak meg a logisztikai menedzsment számára [Hoek, 2006] [Langley és Allen 2005] Azonban a 4PL-k elterjedése és térhódítása csak akkor következhet be, ha az IT-megoldások szabványosak lesznek, és a 4PL-ek közötti váltás nagy ráfordítások nélkül megvalósítható. [Neher, 2001]

Stratégiai erőforrásként az üzleti kapcsolatok, a hírnév, a tudásbázis és a különböző szaktudások integrálását lehet megnevezni, ezek az új ügyfelek megszerzésénél lehetnek hasznosak. Persze minden egyes vállalat legfontosabb erőforrása az ember. Az egyes alkalmazottak által képviselt humán tőke, az általuk megszerzett kapcsolatok fontosabbak

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

lehetnek, mint a 4PL és az ügyfél közötti intézményi kapcsolat. [Delfmann and Nikolova, 2002]

A 4PL adja a menedzsment szakértelmet az ellátási lánchoz, 3 alapvető komponense van:

1. egy globálisszakértői csapat, amelynek tagjai alapos ismeretekkel rendelkeznek területükön
2. egy olyan rendszer, amellyel a 3PL és egyéb eszköz alapú szolgáltatók tevékenységeit át lehet látni
3. a folyamatfókuszálás, melynek célja a tevékenységek monitorozása, a jelentés-készítés és az újraszervezés.

Az emberek, folyamat és technológia együttese egy holisztikus módszert takar, amely képes az üzleti hatékonyság megvalósítására egy szervezeten belül.[48]

szaktudás	**leírás**
ágazati	az ügyfél hovatartozásának megfelelően
irányítási	folyamatmenedzsment, együttműködés irányítása, nagy belső és külső dinamika
IT	modern médiák használata, saját platform felépítése, szolgáltatók és ügyfél összekapcsolása
logisztika	saját szolgáltatás felépítése, különböző szolgáltatók szolgáltatásainak kiválasztása, koordinálása és felügyelete
tanácsadás	kiszervezési tanácsadás, üzleti folyamatok optimalizálása, változásmenedzsment

9.táblázat 4PL kompetenciák[49]

4PL feladatok [Baumgarten et.al., 2002]:

- operatív, taktikai és részben stratégiai ellátási lánc tervezés és optimalizálás
- stratégiai hálózat tervezés, IT-rendszerek integrációja
- szállítás-tervezés, útvonal-tervezés, optimalizálás
- út- és nyomkövetés, rendelés-követés
- raktárirányítás és készletgazdálkodás

[48] JeffKristol, szakértő a Logistics and SupplyChain-nél (California), http://supplychain.ittoolbox.com/groups/vendor-selection/scm-select/4pl-1542710, letöltés: 2011.11.16.

[49] Forrás: Bothe nad Nissen, 2002

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

- dokumentum-adminisztráció
- ASP (Application Service Providing) – alkalmazás szolgáltatás
- munkaerő kölcsönzés (Personal Leasing)
- pénzügyi szolgáltatások
- árdifferenciálás (Yield Management)
- tanácsadás

Természetesen az itt felsorolt tevékenységeket nemcsak a 4PL szolgáltatók végezhetik. A 90-es évek közepétől sok klasszikus speditőr logisztikai szolgáltatóvá fejlődött, a klasszikus szállítási és tárolási tevékenységeket egy sor egyéb szolgáltatással egészítették ki, és ezekhez hozzá tartozik az ellátási lánc menedzsment is. A komplex logisztikai láncok irányítása tehát nem a 4PL szolgáltatók kitalációja, hanem válasz a kiterjesztett szolgáltatások iránti igényre valamint az ipar és kereskedelem növekvő gyártási mélységére. Minél nagyobb számú szolgáltatást vesz fel a 4PL a portfóliójába, annál specializáltabbá válhat, a kiszélesített portfólió több ügyfélt és üzletet eredményezhet. [Lieb, 2005], [Chapman et.al., 2003], [Halldórsson and Skjott-Larssen, 2004]

Tényező	3PL	4PL
részvétel az ellátási lánc nyújtotta szolgáltatásokban	fizikai mozgás és végrehajtás	működés koordinálása és adminisztrálása
a szolgáltatás-nyújtás eszköz intenzitása	magas – járművek, tárolási eszközök	alacsony – ICS
tudásintenzitás	alacsony – szabványos tevékenységek	magas – termék áramlás megszervezése
a kereslet kielégítés szolgáltatótól való függése	közepes – számos szolgáltató létezik a piacon	magas – a gyártónak kielégítendő megrendelései vannak és függ a beszállítóktól, szolgáltatóktól
szolgáltatás keretrendszere	tárgyalt (rövid távú vagy hosszabb távú) szerződés	állandó (dedikált, hosszú távú) szerződés, ellátási lánc stratégiai koordinálása
teljesítmény	csak a nyereséget és hasznot nézik	széleskörű mértékrendszer, beleértve az ügyfélkiszolgálás és az ellátási lánc eredményeit
információ-megosztás	korlátozott, mert csak a végrehajtás információival foglalkoznak	szélesebb körű, ideértve az ügyfelek és beszállítók szempontjait és prioritásait

10.táblázat A 3PL és 4PL által nyújtott szolgáltatások jellemzése[50]

4PL-lé válás lehetséges módozatai [Baumgarten et.al., 2002]:

1. 3PL-ből 4PL-lé fejlődés. A 3PL-nek megvannak a tapasztalatai és a kapcsolatai a már kiszolgált ügyfeleivel. Mint szerződéses szolgáltató szintén megvannak a tapasztalatai

[50] Forrás: Hoek, 2004

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

a logisztikai láncok irányításával kapcsolatban. A hiányosságait koncepcionális valamint IT kérdésekben kompenzálni tudja, ha IT-szolgáltatóval társul. Problémaként a saját eszközökkel rendelkezés és így a semlegesség kérdése felmerülhet, ugyanakkor éppen a jól működő hálózat (mint eszköz) a legjobb reklám, hiszen a 3PL képes volt annak felépítésére és üzemeltetésére.

2. Tanácsadóként 4PL-lé fejlődés. A software cégeknek és IT-szolgáltatóknak is jó esélyeik vannak 4PL-lé alakulni. Gyakran szükség van arra, hogy egy szoftvert a helyi viszonyoknak megfelelően, vállalat specifikusan adaptáljanak a már meglevő ERP és más szoftverekhez igazítva. Ekkor a tanácsadók az ellátási lánc stratégiai kérdéseivel tisztában kell, hogy legyenek, sőt a megvalósításban tanácsokat is adnak. Az elvárt semlegesség (eszközfüggetlenség) ebben az esetben adott, a működésbeli, logisztikai know how kérdéses.
3. Gyártó vállalatból 4PL-lé válás. Az ellátási láncban mérvadó befolyást szerző vállalat 4PL-ként működhet tovább, habár ez az eset ritkán fordul elő. Az autóipar szolgáltat példát: egy végtermék-előállító cég a beszerzésben és az elosztásban is új megoldásokat fejlesztett ki, és ezzel központi szerepet játszott az ellátási láncban.

Előny	Kockázat
• áttérés a hozzáadott értékű szolgáltatásokra, távolodás az alacsony profitot hozó munkáktól • ügyféllel való kapcsolat kiterjedése, növekedett bevétel, ügyfél ellátási láncába közvetlen beavatkozás • az ügyfél megtartása úgy, hogy az a szolgáltató IT-rendszerétől függ, és a saját eszközeiben kevésbé bízik	• az ügyfél kiszolgálása olyan stratégiával, amely a szolgáltató érdeke, és amely nincs összhangban az ügyfél igényeivel • fennáll a veszélye a feladatok megvalósítása közben a kapcsolat megromlásának • kevés az akadálya a piacra lépésnek, ennek az a veszélye, hogy telítődik a piac és átalakulnak a 4PL szolgáltatásai árucikkekké • a különböző piaci és üzleti modellek keveredése egyetlen szervezetben

11.táblázat Logisztikai szolgáltatóból 4PL-lé válás előnyei és kockázatai[51]

A 4PL-nek 3 fajtája van:

- szinergia működtető modell (synergy plus operating model)
- megoldás integrátor modell (solution integrator model)

[51] Forrás: Hoek, 2004

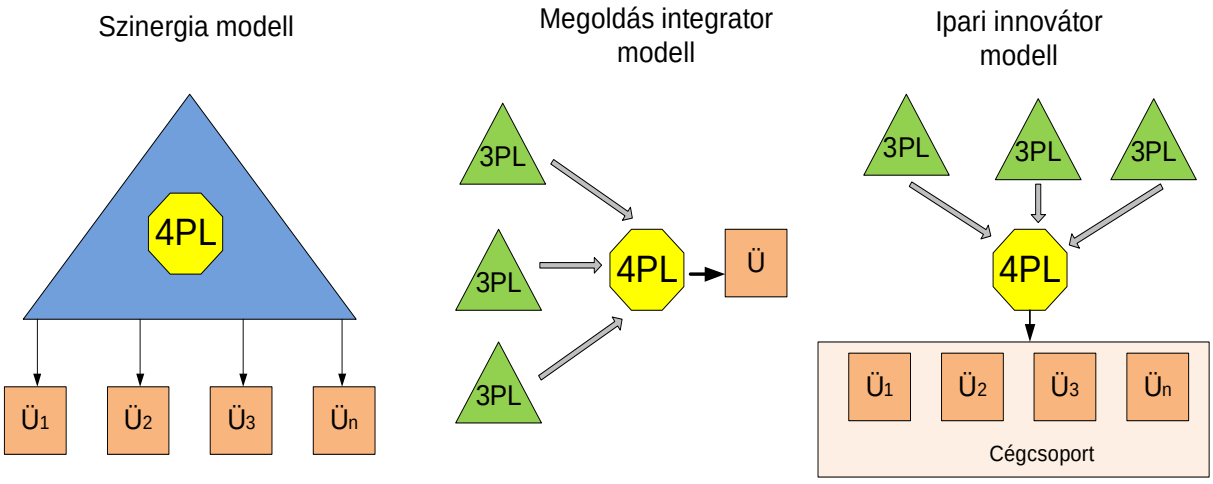
DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

- ipari innovátor modell (industry innovator model)

A **Szinergia működtető modell** egy társulásnak tekinthető a 4PL és 3PL szolgáltatók között az ellátási lánc megoldások piacra vitele céljából, melyben mindkét partner képességeit és piaci vevőkörét egyesítik. A 4PL szolgáltató biztosítja a technológiát, a stratégiaalkotás képességét az ellátási láncban, a piacra jutási képességet és menedzsment szakértelmet az ügyfelek számára. (a 16. ábra Ü jelölése az ügyfélre vonatkozik)

A **Megoldás integrátor modell** tekinthető a 4PL alapmodellnek: a 4PL szolgáltató széleskörű ellátási lánc megoldásokat szolgáltat egy ügyfél számára, mely szolgáltatások magukba foglalják a 4PL és a kiegészítő szolgáltatók erőforrásait, képességeit és technológiáit.

Az **Ipari innovátor modell** szerepkörben a 4PL ellátási lánc megoldásokat fejleszt ki és működtet több ipari szereplő számára a szinkronizáció és együttműködés érdekében. Ez a modell szolgáltatja a legnagyobb hasznot, habár elég komplex és nagy kihívást jelentő feladat ellátásáról van szó.



16. ábra 4PL modellek[52]

A 4PL alkalmazásának előnyei az ügyfelek szempontjából:

1. A nem alapkompetenciához tartozó feladatok kiszervezése. Az előny a költség- és a versenyhelyzet javítása által jelentkezik (állandó és működési költségek csökkentése, likviditási helyzet javítása, alaptevékenységekre történő koncentrálás, új piacok). [Bothe und Nissen, 2002] [Sinkovics and Roath, 2004]

[52] Forrás: www.accenture.com, Ü-ügyfél

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

2. A 4PL szolgáltatás integrátor szerepe, ami többletszolgáltatások nyújtásában jelentkezik:
   - a 4PL átveszi az irányítást az ellátási lánc felett [Hoek, 2006]
   - a 4PL dinamikusan kiválasztja a feladatok ellátásához a megfelelő szolgáltatót
   - a 4PL elrejti a folyamatok feleslegesnek tűnő komplexitását az ügyfelek elől, sőt képesek a logisztikai szolgáltatások fejlesztésére úgy, hogy innovációs tevékenységet visznek véghez [Chapman, 2003]
   - a 4PL globális hálózata lehetővé teszi, hogy az ügyfél számára átfogó logisztikai szolgáltatásokat nyújtson a világ bármely régiójában bármely időpontban
   - a 4PL magas technológiai szaktudása lehetővé teszi a logisztikai folyamatok integrációját, az általa koordinált számos különböző tevékenység szinkronizációja fokozza a lánc teljesítményét. [Sinkovics and Roath, 2004]
3. Átfogó ellátási lánc optimalizálás: az ellátási lánc partnereinek integrációjával és koordinálásával a 4PL egy virtuális vállalatot képez, amely a piacon más ellátási láncokkal konkurál. [Gattorna et.al., 2004]

Az irodalmak [Pagell, 2004] [Vivaldini et.al., 2009] több fontos tényezőt is említenek, amelyeket a szolgáltatónak figyelembe kell venni a működési szolgáltatások integrációjánál az ellátási láncban:

- struktúra – az ügyfél áru-áramlásának megfelelő kiszolgálása
- kultúra – annak az ismerete, hogy hogyan kezelje a saját belső kultúráját és az ügyfelek különböző kultúráit
- kommunikáció – képesség a valós idejű kommunikációra
- mérések és jutalmak – a belső és külső tevékenységek értékelése, ezek hozzáadása az eredményekhez, jutalmakhoz, büntetésekhez
- megegyezés/integráció – a partnerek közötti integráció és megegyezés fenntartása a megvalósítás során
- működési méret – annak megállapítása, hogy az alvállalkozónál rendelkezésre áll-e a működési képesség a szerződött szolgáltatás megvalósítására.

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

Egy brazíliai tanulmány, amely több 3PL és egy 4PL kapcsolatát vizsgálta [Vivaldini et.al. 2008b], megfigyelte, hogy habár a szolgáltatók konkurálnak egymással számos tevékenységben, a 3PL-k általánosságban nem engedik, hogy ez a tény lényeges konfliktussá alakuljon. Kapcsolatukban előnyben részesítik egymás szolgáltatásainak ajánlását, akár egymás közötti akár más ügyfelek kiszolgálásáról van szó (példa: köszönhetően a 4PL ajánlásának a 3PL nyújt légi szállítást, ügyfél, csomagolási és karbantartási szolgáltatást is az ellátási láncban).

Vivaldini esettanulmányában a 4PL szolgáltató erősen eszközfüggő és közvetlenül részt vesz számos tevékenység végrehajtásában, ami az irodalmak javaslatai alapján a 3PL menedzseri tevékenységi körbe korlátozza őket. A következő táblázat összehasonlítja az irodalmakban leírt 4PL-ket az esettanulmányban tapasztaltakkal. [Vivaldini et.al. 2008a] [Vivaldini et.al. 2008b]

Irodalmi kijelentések	**Vivaldini et.al., 2008a esettanulmánya**
A 3PL-ek 4PL-é válás felé tartanak.	a 10 cégből 3 fejezte ki világosan azt a szándékát, hogy 4PL-é akar válni
a 4PL-ek tevékenységei nem az eszközöktől függenek, hanem a technogián és know how-n	a 4PL az eszköz, technológia és know how kombinációja
IT ellátottság kulcs fontosságú a 4PL-nél	a 4PL erősen függ az IT-től, ami nem mindig igaz a 3PL-ekre
a 4PL-nek kereskedelmi hírnevet kell kiépítenie	ez a tényező fontos a 4PL-nek – a hírneve nagyobb, mint a 3PL-é
a 4PL menedzseri hatóköre nagy a láncban	a 4PL a teljes láncban tevékenykedik
a 4PL felelős a láncban az integrációért és értékhozzáadásra fókuszál a lánc üzleti tevékenységeiben	ez a 4PL kulcsfontosságú tényezője a láncban
a 4PL tulajdonságai közé tartoznak a logisztikai stratégia és a működtetési rendszer	ez szintén igaz – a 3PL-k követik a 4PL-t
a 4PL a lánc üzleti eredményeire fókuszál	ez szintén igaz – erős a koncentráció a kulcs mutatókra

12.táblázat 4PL tulajdonságok az irodalmakban és az esettanulmányban

Számos tényező teszi a 3PL-ket és a 4PL-ket együttműködő partnerré és versenytársakká. [Vivaldini et.al., 2008b] Ezek közül a leglényegesebbek az együttműködésre vonatkozólag:

- a 3PL-k olyan szolgáltatásokat nyújtanak, amelyeket a 4PL nem képes, vagy nem áll érdekében megtenni

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

- ha szerződnek, a 3PL csak arra a tevékenységre fókuszál, ami a szerződés tárgya
- a 3PL-k tudják, hogy mely teljesítménymutatóknak kell megfelelniük, és a műveletek szigorú követelményeivel is tisztában vannak
- a 3PL-k alkalmazottait kiképezik az adott ellátási lánc üzleti tevékenységeire
- a 3PL felfedezi a láncot új szerződések kötésének szándékával
- a 3PL-k testre szabhatják eszközeiket az ellátási lánc piacának megfelelően, a 4PL-k által nyújtott kritériumok alapján
- az eredményeket megosztják
- ha egy új ellátási láncban is szolgáltatásokat nyújtanak, azzal szélesítik szolgáltatás palettájukat.

Versenytársakká teszik őket az alábbi tényezők:

- a 3PL-k tudatában van annak, hogy a 4PL invesztálhat olyan tevékenységekbe, amelyeket ők hajtanak végre, és ezáltal a láncban feleslegessé válhatnak
- a 4PL tudatában van annak, hogy számos 3PL rendelkezik azzal a potenciállal, hogy 4PL-é váljon és közvetlenül a dolgozzon a kiszervező céggel akár regionális tevékenységekben akár az összes tevékenység átvételével
- a technológiai beruházások a 4PL felelősségét képezik, ami csökkenti a 3PL-k függőségét
- a 4PL-nek megvan az eszköze a szolgáltatások árának összehasonlítására
- néhány 3PL számára a megvalósított szolgáltatás kisebb árbevételt jelenthet, ezért ők otthagyhatják a 4PL-t
- a szolgáltatási árak a 4PL és a megbízó közötti tárgyalások alapján születnek, és ezt közvetítik a 3PL-k felé
- ha a 3PL kiterjeszti tevékenységét, az fenyegetéssé válik a 4PL számára
- a kvóták és árak tekintetében hallgatólagos verseny alakul ki a 3PL-k és 4PL-k között
- mivel a 3PL részt vesz az ellátási láncban, ez segít megérteni és megtanulni az ellátási lánc irányítási mintáit
- a legtöbb 3PL-nek nincs meg az ellátási lánc működését támogató eszköze és rendszere (pl. az IT területén), ami pedig a 4PL-nek rendelkezésre áll
- a megbízónak nem érdeke, hogy egynél több szolgáltatóval dolgozzon az ellátás lánc működtetésében
- egyik 3PL sem fejleszt projekteket, ez a tény akadályozza, hogy kiterjessze tevékenységét és átfogóbb szolgáltatást nyújtson az ellátási láncban

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

3.2. A 4PL koncepció korlátai, kritikája

A kockázatok a minden gazdasági ágazatra kiterjedő kiszervezések előrehaladott tendenciájából erednek, amely a vállalatokat a saját alaptevékenységének kérdése elé állítja. Egyrészről a veszély abban rejlik, hogy rosszul becsülik meg a folyamatok és felelősségek 4PL-hez történő kiszervezésének következményeit. [Bothe und Nissen, 2002] Másrészről egy további veszély lehet a szolgáltatótól való függőség. A logisztikai folyamatok nagymértékű kiszervezése egyre inkább lekapcsolja a kiszervező vállalatot az elsődleges piacokról, ami a szolgáltatótól való függőséget teremt. Ez a tendencia az ügyfél integrációs folyamatba történő bevonásával semlegesíthető. [Bretzke, 2002]

Az ellátási lánc irányításával kapcsolatos elvárások megkövetelik az értéklánc átfogó optimalizálását. A 4PL megtervezi és irányítja a logisztikai rendszereket és folyamatokat az alapanyag beszerzésétől egészen a végtermékig, miközben elkerüli a felesleges veszteségeket és a nem kellően hatékonyt működést. Ez az elképzelés jelentős optimalizálási szaktudást követel mind a költségek, mind a szállítási szolgáltatások, mind IT tekintetében. Az, hogy a szolgáltató ennek megvalósítására maradéktalanul képes, nem minden esetben valószínűsíthető. Például az ellátási láncba több szinten integrált kapacitás és anyagtervezés olyan komplex termékek és időkritikus folyamatok esetén, mint például az autóiparban, aligha kialakítható és megvalósítható bárki által könnyedén a gyakorlatban. [Bretzke and Klett, 2004]

Az ellátási láncban a 4PL kellő vezetési kompetenciájának megléte is megkérdőjelezhető. A valóság úgy néz ki, hogy egy erős vállalat a beszerzési és elosztási koncepcióját a saját érdekei szerint alakítja. Jelenleg nincs tisztázva, sem dokumentálva hogy egy fizikai erőforrások nélküli 4PL rendszer hogyan tud egyetemleges döntéseket hozni és a döntéseket kivitelezni az értékláncok kialakításával kapcsolatban. [Bretzke, 2002]

További probléma a 4PL elvárt semlegessége. A kiszervezés megköveteli egy 3PL vagy 2PL cégtől a bizalmas információk átadását a 4PL-nek, amely rendszerint egy ügyfélnek dolgozik. Ha a 4PL a tevékenységeket több, egyébként egymással konkuráló cég között osztja el, akkor fennáll a veszélye az érintett 3PL vagy 2PL cég átvilágításának, amit megfelelő módon ki kell egyensúlyozni. Ha ez nem történik meg, a 3PL és 2PL cégek bizalma megrendülhet.

Kérdés lehet az is, hogy a logisztika bizonyos területei valóban kiszervezendőek-e. Egyesek szerint a logisztika az üzletvezetés szintjére vagy területi szintre telepített, így

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

alapfolyamatnak tekinthető, amelynél a kiszervezésnek, illetve a 4PL bevonásának nincs helye. A kiszervezésekkel kapcsolatos felmérések szerint az olyan komplex szolgáltatások iránt, amelyek az üzleti folyamatokkal szoros kapcsolatban állnak, mint például ügyfélszolgálat, szerződések lebonyolítása, csak kevés ügyfél érdeklődik, a legtöbb szolgáltatást az ügyfelek egyedül alakítanak ki és hajtanak végre.

Sokan a 4PL-t egy előrehozott jövő modellnek nevezik. A határok a 4PL és 3PL között nem egyértelműek, ezért a vállalatok megkülönböztetik a működtetési, koordináló és stratégiai teljesítményeket. Másfelől azonban a LLP-k megvetették lábukat a logisztikai történetben, mint eszközzel rendelkező logisztikai szolgáltatók, akik a 4PL besorolás várományosai.

3.3. SOA – Service Oriented Architecture

A SOA egy viszonylag új, maximum egy évtizedes múlttal rendelkező paradigma, mely a szoftverfejlesztés során fellépő kihívásokra ad egyfajta választ. A SOA nem egy konkrét, lépésről lépésre követhető, jól kidolgozott módszer, inkább egyfajta félig-meddig magától kialakult, kikristályosodott megközelítés. Ennek következtében egyáltalán nem biztos, hogy minden szakértő ugyanazt érti SOA alatt. Az alábbiakban egy általános jellemzés következik, de fontos megjegyezni, hogy a SOA területe nem igazán jól definiált, határai nem élesek, sok koncepció más területen is felbukkan.

A SOA, bár az elve ugyan független a konkrét technikai megvalósítástól, valójában annak kialakulása hívta életre, és ahhoz szorosan kötődik, olyannyira, hogy többen egyszerűen úgy tartják nyilván, mint a web szolgáltatások egy fajtáját. Nagyon fontos azonban az absztrakciót és a technológiát külön választani.

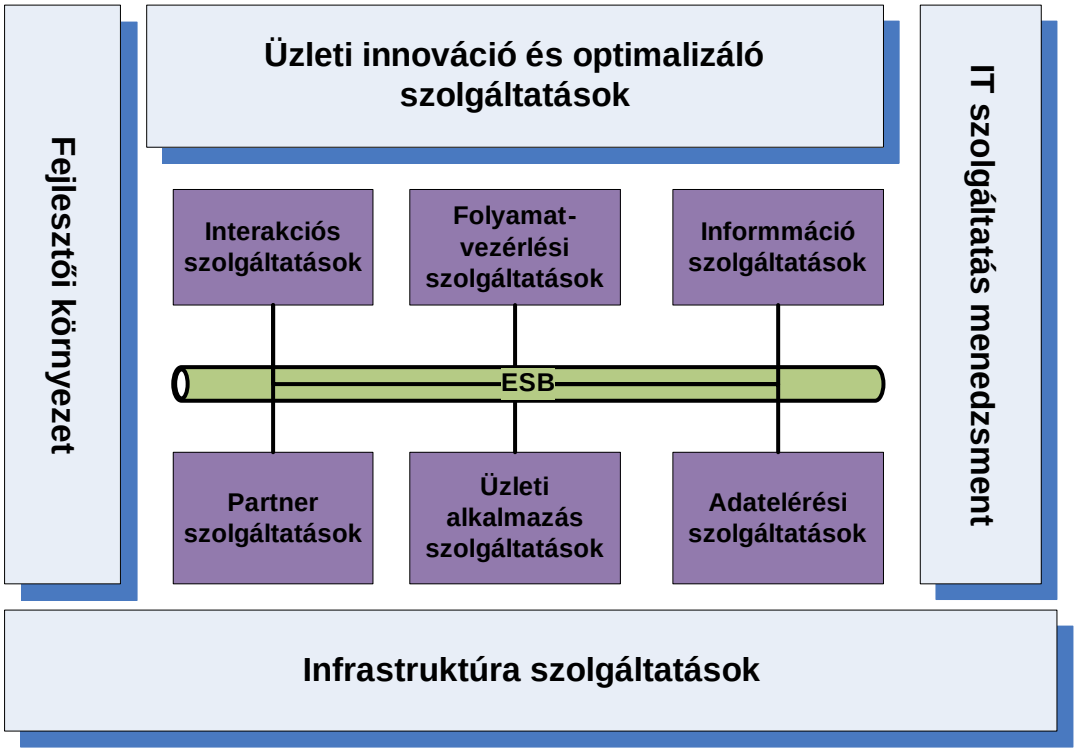
„Valójában a SOA az informatikai eszközöknek egy olyan tárháza, ami lehetővé teszi, hogy szolgáltatásként definiált építőkövekből komplex alkalmazásokat hozzunk létre. Az üzleti folyamatok szintjén a SOA egy szervezési elv, ami lehetővé teszi, hogy a támogató informatikai folyamatok az üzleti folyamat logikáját kövessék. Azaz a SOA segítségével az üzleti folyamatok logikája közvetlenül programozható lesz.” [Pogány, 2006]

Az OASIS definíciója szerint [MacKenzie et.al., 2006] a SOA különböző érdekeltségek hatáskörében álló elosztott erőforrások és képességek szervezését és hasznosítását lehetővé tevő paradigma. „Definiálja az erőforrások és képességek egységes módon történő felkínálását, felderítését, együttműködését és felhasználását annak érdekében, hogy

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

ellenőrizhető előfeltételeknek és elvárásoknak megfelelő eredményt, hatást érjünk el.” [BME Informatika Központ, 2008]

A SOA központi fogalma a szolgáltatás, a szolgáltatások azok, amik az igényeket és képességeket összehozzák egymással. A SOA nemcsak paradigma, hanem eszköz is, amely a megoldások rendszerezését támogatja oly módon, hogy elősegíti az újrahasznosíthatóságot, a bővíthetőséget és az interoperabilitást. A javasolt architektúra láthatólag egybeesik a SOA paradigmával. [BME Informatika Központ, 2008]



17. ábra SOA referencia architektúra[53]

Interakciós szolgáltatások: ezek a szolgáltatások egységes megjelenítéssel és jól definiált belépési ponttal rendelkeznek, több kommunikációs csatornán is képesek kiszolgálni, lehetővé teszik az emberek, folyamatok és információk együttműködését

Folyamat-vezérlési szolgáltatások: üzleti folyamatok „hangszerelését” és automatizálását teszik lehetővé (vezénylés), szoros kapcsolatban van a fejlesztő eszközökkel.

[53] Forrás: Pogány, 2006

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

Információ szolgáltatások: lehetővé teszik az adatokhoz való egységesített hozzáférést, a megbízható adatok létrehozását és folyamatos karbantartását, betekintést nyújtanak a különböző adatforrásokba és segítik azok megértését.
Partner szolgáltatások: feladatuk a külső kapcsolatok kezelése, támogatják a Támogatja különböző adatátviteli és adatábrázolási protokollokat (XML, EDI, stb.)
Üzleti alkalmazás szolgáltatások: egy robosztus, skálázható és biztonságos szolgáltatási környezetet építenek fel.
Adatelérési szolgáltatások: hozzáférést biztosítanak a nagygépes (mainframe) adatállományokhoz, valamint a meglévő egyedi programok adatállományaihoz.
Üzleti innováció és optimalizáció szolgáltatások: valós idejű információk segítségével elősegítik a döntéshozatalt. (bevetés)
Fejlesztői környezet: a tervezés és a megvalósítási eszközök létrehozásának integrált környezete. (modellalkotás)
IT szolgáltatás menedzsment: az erőforrások, alkalmazások és szolgáltatások irányítására és biztosítására szolgál. (irányítás)
Infrastruktúra szolgáltatások: az áteresztőképességet, rendelkezésre állást és a teljesítményt optimalizálják. (bevetés)

Szolgáltatás-orientált fejlesztés sajátosságai:

- Az üzleti folyamat-modellből kiindulva megalkotható a működő workflow (pl. ARIS epc model - ARIS BPEL - SAP Solution Manager - Netweaver)
- Sok meglévő IT rendszer rendelkezik már egy szolgáltatás palettával, melyek azonnal felhasználhatóak. (pl. SAP, Oracle, IBM WebSphere)
- Meglévő alkalmazások rendszerint funkciókra bonthatóak és becsomagolhatóak úgy, hogy szolgáltatásként viselkedjenek.
- A SOA technológiára fokozatosan lehet áttérni.
- Ha nincs kész szolgáltatás, akkor ki kell alakítani.

Technológiai háttér

Gyakori, hogy a SOA-val kialakított rendszer szolgáltatásait egy jól definiált web szolgáltatási interfészen keresztül érik el. (A web szolgáltatás nem egy weboldalt jelent, illetve nem egy webes felületen nyújtott felhasználói szolgáltatást, ennél alacsonyabb szintű, nem végfelhasználói funkcióról van szó). A SOA megvalósításában technikailag nagyon gyakran valamilyen SOAP távoli eljáráshívási (RPC) megoldást használnak, ahol az interfészt

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

WSDL-ben írják le, de több módszer is lehetséges, gyakori még a JSON használata adatátvitelre az XML helyett. Tipikus közege, futási környezete, a web szerver, pontosabban az „alkalmazástároló” (application container vagy web container, pl. Oracle WebLogic), azaz általában java-ban vagy .NET környezetben fut, és szorosan kötődik a különféle „Enterprise” architektúrákhoz (java EE stb.), de ez nem szükségszerű. A Facebook API-ja például PHP-ban készült, és a PHP-komponensek azonnal felhasználhatók, míg egy Glassfish-java rendszer illesztése nem volt magától értetődő.[54] Hasonló megoldásokat használ a Google, Amazon és számos Web 2.0 szolgáltatásokat nyújtó informatikai vállalat.

A SOA egyik előzményének tekinthetők az elosztott rendszerek integrálásánál alkalmazott middleware technológiák is. Ezek segítségével is létrehozhatók jól újrafelhasználható komponens orientált rendszerek. A SOA-tól eltérően a hangsúly itt nem az explicit szolgáltatásokon van, hanem a szolgáltatásokat impliciten magukba foglaló komponensek, egységbe zárt építőelemek létrehozásán.

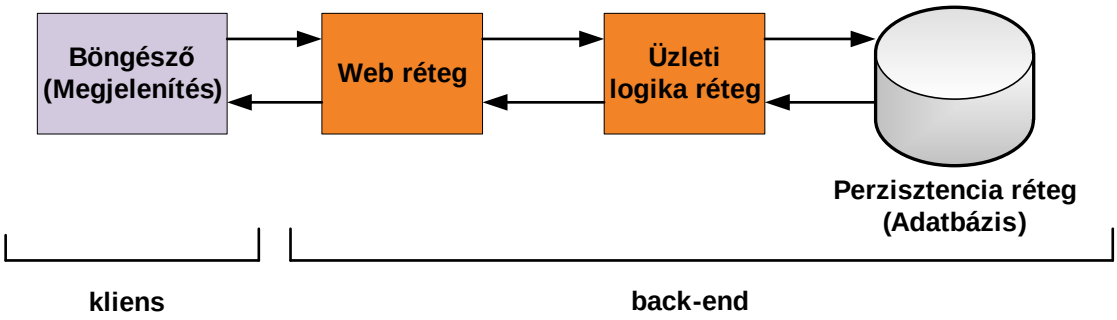
Elemi szinten a konkrét funkciót megvalósító web szolgáltatásoknak valamilyen aránylag standard módon leírt API-ja van, mely architektúrától függetlenül használható. A szolgáltatás megvalósítása a felhasználók számára érdektelen, fekete doboz, csak az a fontos, hogy az API-leírásnak megfelelően működjön. De természetesen a SOA ennél több.

A webes alkalmazások szerkezetét általában négy tier rétegre osztják, a felhasználói (megjelenítés), logikai és back end rétegekre (web réteg és üzleti logika), és perzisztencia rétegre (adatbázisszerver). A SOA helye a logikai rétegben van, a back end réteg felett, de részben annak részeként is. A felhasználói réteg szinte kizárólag a böngészőben fut, és általában elég „buta”. Az AJAX egy gyakori módszer a létrehozásában. A többi réteg szerveroldali.

A modern szerverek igen bonyolultak is lehetnek, pl. a szolgáltatások manapság már szinte törvényszerűen elosztott környezetben futnak, és az egyik legbonyolultabban megvalósítható terület a tartalom és terhelés elosztás (content distribution and load balancing). Ha ettől eltekintünk, a logikai réteget néha tovább bontják a megjelenítés vezérlési és a tényleges logikai rétegre, és a SOA szerepe itt kezdődik.

[54] Forrás: szóbeli közlés programozóktól, a Facebook api 2011 januári állapota alapján

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009



18. ábra Multi-tier alkalmazás architektúra[55]

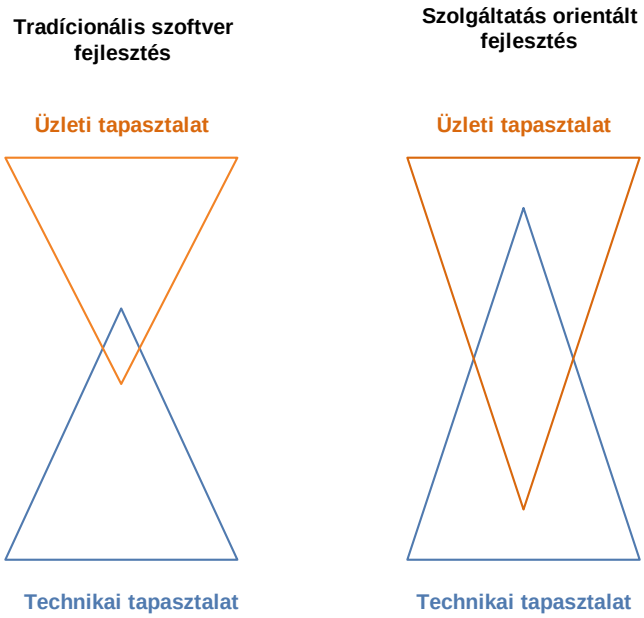
A SOA alkotóelemei, az elemi web szolgáltatások, önmagukban nem valósítják meg az alkalmazáslogikát, viszont rengeteg (és egyre növekvő számú) funkciót biztosítanak, melyek felhasználhatók a logika implementálásában. És ez a SOA igazi célja, azaz, hogy a már meglévő, implementált elemekből lehessen a logikát (vagy egy magasabb rendű SOA-komponenst) felépíteni.

Az alkalmazáslogika létrehozása tehát elvileg (illetve a jövőben egyre inkább) nem programozásból fog állni, hanem un. „hangszerelésből” (orchestration), mely során a tervezők a meglévő elemeket, mint kész eszközöket („hangszereket”) kombinálják össze, hogy a megfelelő összhangzást biztosítsák, mint a név is mutatja, viszonylag könnyedén és egyszerű módon, nem a szoftverfejlesztésre jellemző módon, így a tényleges alkalmazás kialakítása közelebb kerülhet a végfelhasználóhoz. A hagyományos szoftverfejlesztés esetén ugyanis az üzleti és technikai tapasztalat jobban kettéválik, míg a szolgáltatásorientált fejlesztésnél szorosan összefonódnak.

A SOA tehát leginkább a logikai réteget érinti, a megjelenítést ugyanúgy külön meg kell valósítani (bár vannak kísérletek SOA alapú megjelenítésre is). A logikai réteg ezek után a más web alkalmazásokra épül, és maga is web alkalmazásként viselkedhet kifelé. A back endet egyre inkább a különféle SOA web alkalmazások laza összessége dominálja, a közönséges adatbázisszervernél lényegesen jobb szolgáltatásokat nyújtva.

[55] Forrás: saját szerkesztés

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009



19. ábra Tudások egymásba ágyazódása[56]

A SOA elvei alapján kialakított alkalmazások ilyenfajta, viszonylag laza belső szerkezete nagyobb rugalmasságot ígér a szoftverfejlesztésben, illetve az elkészült web szolgáltatások újrahasznosítását is lehetővé (sőt, kívánatossá) teszi, ezzel a szoftverfejlesztés nagyon fontos problémáját oldja meg.

3.4. 4PL modellezése SOA alapokon

A 4PL szolgáltató legfőbb tevékenységét, az ellátási lánc menedzselését, szolgáltatások integrálásával hajtja végre. Az információrendszerek területén a szolgáltatások hasonló integrációját a SOA paradigma adja, ezért a 4PL információrendszerének modellezésére különösen alkalmas. A SOA felhasználásával megalkottam egy lehetséges architektúrát a 4PL információs platformjának bemutatására. (2.tézis)

A 4PL funkcióinak bemutatása és elemzése alapján logisztikai folyamatok, így a 4PL optimális irányításához integrált információs rendszer szükséges. Akár teljesen új rendszert alakít ki a szolgáltató, akár meglévő rendszert integrál, szükség van szolgáltatásainak megtervezésére, és azok összhangba hozására a meglevő és alkalmazandó technológiai eszközökkel. A 4PL információrendszerének modellezésére a SOA paradigmát javaslom, és segítségével felvázolok egy lehetséges architektúrát a 4PL információs platformjának

[56] Forrás: Pogány, 2006

bemutatására. A modell alapjául és ötletként a megvalósításhoz egy tanulmány szolgált [Yongbin and Qifeng, 2011], amely szintén egy keretrendszert szolgáltat a 4PL információs platformjára, de a megvalósításban keverednek az absztrakciós és technológiai elemek. Az általam felvázolt modell egy általános absztrakt modellt szolgáltat, melynek technológiai megvalósítása számos megfontolás és rendelkezésre álló erőforrás, technológiai eszköz alapján valósulhat meg. [Orbán and Heckenast, 2012]

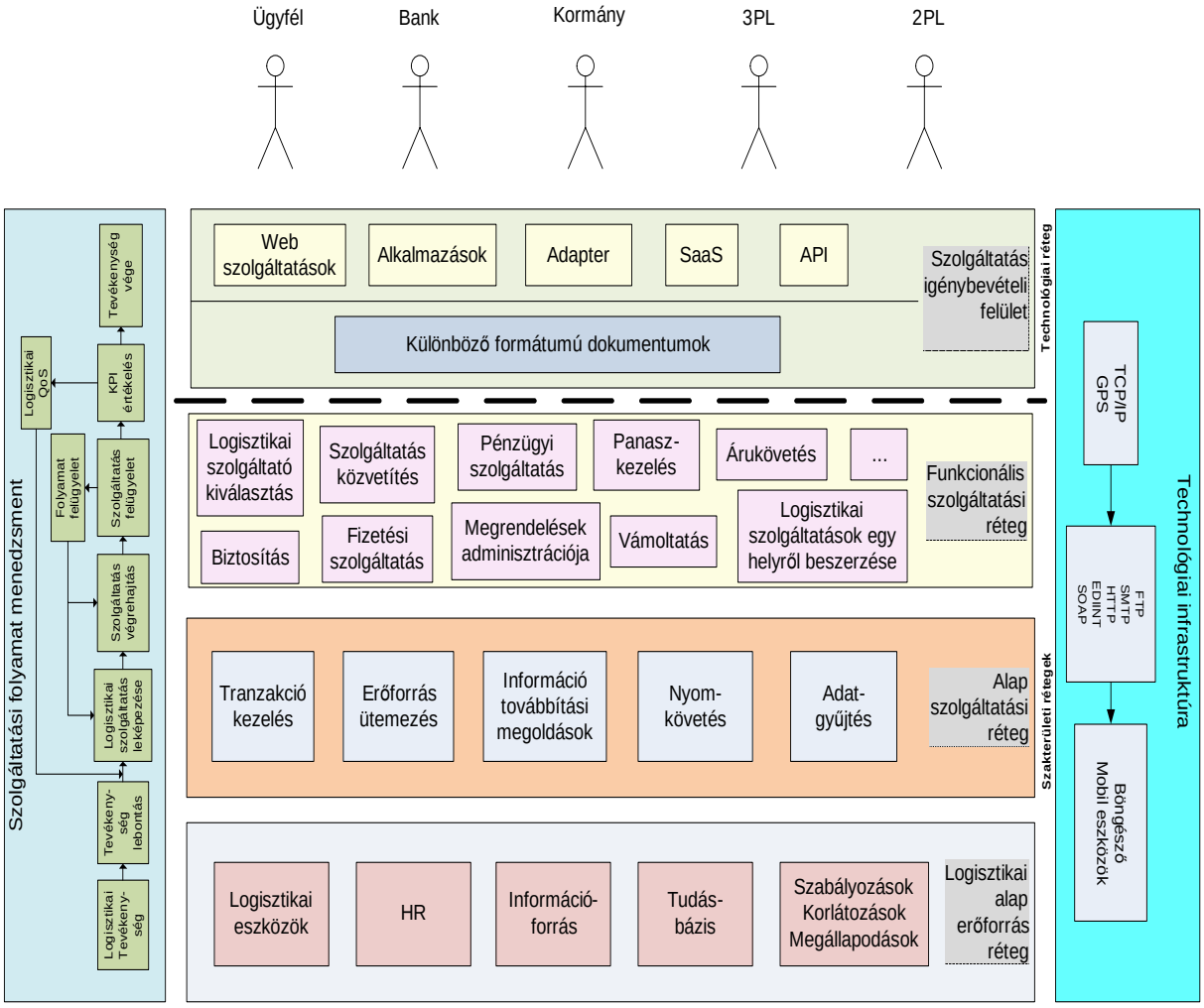
A 4PL információs platformjával szemben támasztott követelmények [Yongbin and Qifeng, 2011 alapján]:

- Integrált SCM megoldások nyújtása a logisztikai szolgáltatások (LSZ) iránt érdeklődőknek. A 4PL információs platformjának integrálnia kell a 3PL-ek és 2PL-ek erőforrásait, információit, szolgáltatásait, és egy integrált költséghatékony megoldást kell nyújtania az ügyfelek számára. A logisztikai szolgáltatás (LSZ) folyamatok lebonyolításának felügyeletét és irányítását is meg kell valósítania.
- A logisztikai szolgáltatók számára üzleti követelmények és információs szolgáltatások (ISZ) nyújtása. A 4PL információs platformjának az ügyfél logisztikai szolgáltatás (LSZ) követelményeit integrálnia kell és le kell bontania logisztikai tevékenységekre úgy, hogy azok láncolata egy optimális ellátási lánc megoldást nyújtson. A megoldások lehetnek többfélék, időbeliségben, költségben és minőségben is.
- A 4PL információ szolgáltatási platformjának meg kell valósítani a heterogén logisztikai információs erőforrások integrációját. Össze kell gyűjtenie több különböző rendszerből az információkat, hogy hálózatilag optimális döntést hozzon, és a döntési eredményeket el kell juttatnia ezekhez a különböző rendszerekhez.
- Szolgáltatások (ISZ) kiterjesztése, megváltoztatása az igények és lehetőségek szerint (rugalmas működés). A külső rendszer erőforrások és logisztikai szolgáltató vállalatok integrációjának hatékony megvalósítása érdekében a rendszernek képesnek kell lennie a szolgáltatások (ISZ) megváltoztatására, kiterjesztésére, ha új logisztikai szolgáltatók regisztrálnak a rendszerbe vagy új szolgáltatások (LSZ) jelennek meg.

Logisztikai alap erőforrás réteg. Az alap erőforrásokat nyújtja a 4PL információs platform számára, alap adatbázisokból és a logisztikai szolgáltatók logisztikai erőforrásaiból áll. Magába foglalja a logisztikai eszközöket (berendezéseket, felszereléseket), a logisztikai vállalatok rendszereit, a humán erőforrásokat (HR – human resources), adatbázisokat,

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

dokumentumokat, tudásbázist, stb. Az erőforrásokat a 4PL egységbe zárja és az ügyfelek számára mint szolgáltatáscsomagot kínálja.



20. ábra A 4PL információs platformjának architektúrája[57]

Alap szolgáltatási réteg. Ebben a rétegben jelennek meg az előbb említett egységbe zárt erőforrások információs szolgáltatásokként, ilyenek például a tranzakció kezelés, erőforrás ütemezés, nyomkövetés, adatgyűjtés Természetesen az alap szolgáltatások további kombinációja is elképzelhető.

Funkcionális szolgáltatási réteg. Ez a réteg már a komplex 4PL szolgáltatásokat, funkciókat tartalmazza, amelyek az Alap szolgáltatási réteg információs szolgáltatásainak

[57] Forrás: saját szerkesztés [Orbán and Heckenast, 2012]

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

kombinációjaként valósulnak meg (pl. árukövetés, vámoltatás, logisztikai szolgáltatók kiválasztása, stb.). Az itt található funkciók csoportosítását a következő táblázat tartalmazza.

	Alap	**Közép**	**Haladó**
Fizikai szolgáltatás	nincs	nincs	nincs
Adminisztratív szolgáltatás	• logisztikai szolgáltatók tendereztetése • logisztikai szolgáltatók kiválasztása • szerződés logisztikai szolgáltatókkal • biztosítás	• szolgáltatás közvetítés • fizetési szolgáltatás • pénzügyi szolgáltatás • megrendelések adminisztrációja • ügyfélkezelés • vámoltatás • logisztikai szolgáltatások egy helyről beszerzése • árukövetés	• egyéni logisztikai megoldások tervezése • logisztikai megoldások megvalósítása • logisztikai megoldások működtetése • felelősség átvétele az ügyfél logisztika műveleteiért • kivételkezelés

13.táblázat 4PL szolgáltatások[58]

Szolgáltatás igénybevételi terület. Ebben a rétegben találhatjuk meg azokat a szolgáltatásokat, amelyek ténylegesen továbbítódnak a 4PL szolgáltatásokat igénybevevők és a 4PL-lel együttműködő partnerek felé. A logisztikai erőforrásokat az alap szolgáltatási réteg zárja egységbe, az alap szolgáltatások különböző kombinációja alkotja a funkcionális szolgáltatásokat, és ezek információs szolgáltatások formájában realizálódnak. Ezek lehetnek web szolgáltatások, alkalmazások, illesztők, szolgáltatás szoftverek és API-k is.

Szolgáltatási folyamatmenedzsment réteg. Itt valósul meg gyakorlatilag a 4PL információs platform folyamatainak végrehajtása. Logisztikai tevékenység lebontásából, leképezéséből, végrehajtásából, annak felügyeletéből és a KPI értékeléséből (folyamatszabályozás) áll.

Technológiai infrastruktúra. A szolgáltatások megvalósításának hátterében a technológiai infrastruktúra réteg áll, amely lehetővé teszi az információ továbbítását. Ennek lehetséges formáit, szabványait, megvalósítási szabályait a 20. ábra tartalmazza.

A 4PL szolgáltató információs platformjának működési folyamatai a 4PL szolgáltató legfőbb folyamatainak tekinthetők. A 4PL működése 4 főbb folyamatra bontható:

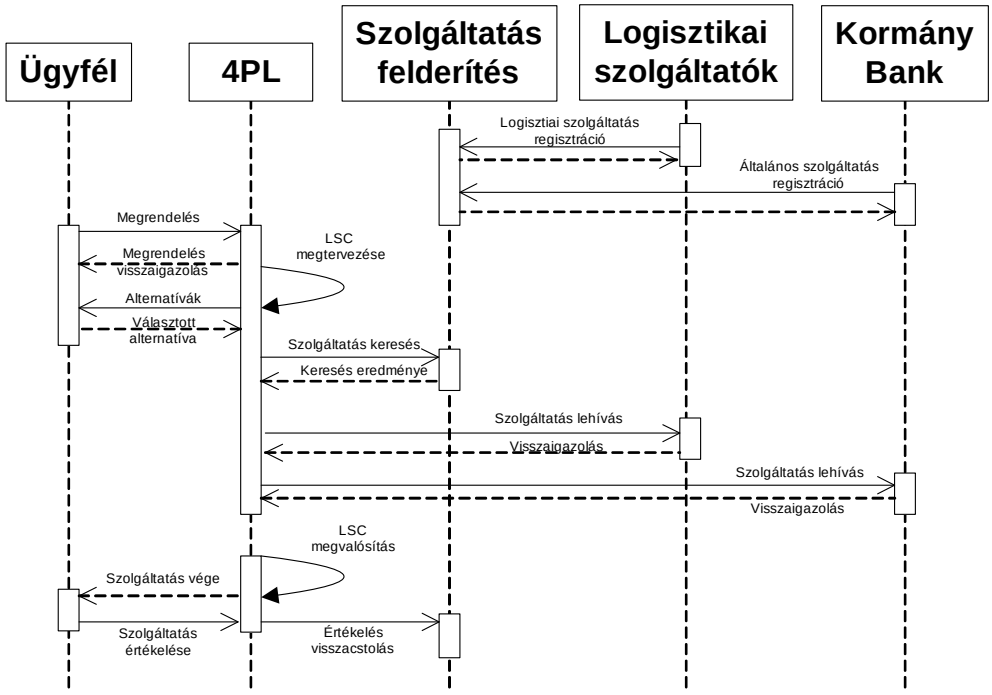
- logisztikai szolgáltatások egységbe zárása és publikálása
- logisztikai kiszervezési feladatok érkezése és megtervezése

[58] Forrás: Stefansson, 2005

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

- logisztikai szolgáltatási lánc (LSC – logistics services chain) modellezése és megvalósítása
- LSC megvalósítása, ellenőrzése és KPI értékelés.

Logisztikai szolgáltatások egységbe zárása és publikálása. Logisztikai szolgáltatók alatt nemcsak a hagyományos 3PL szolgáltatókat értjük, hanem IT integrációs cégeket, tanácsadó cégeket is. A logisztikai szolgáltatások térben és időben szétszórtan hajtódnak végre, különböző a szerkezetük és elnevezésük. Ahhoz, hogy a szolgáltatások keresése és optimális allokációja hatékonyan megvalósulhasson, a 4PL-nek egységbe kell zárnia a 3PL, IT integrációs és tanácsadó cégek szolgáltatásait és információs szolgáltatássá kell alakítania szolgáltatás-orientált számítógépes technológiák alkalmazásával.[59]



21. ábra A 4PL szolgáltató információs platformjának szekvencia diagramja[60]

[59] Yongbin and Qifeng [Yongbin and Qifeng, 2011] a szolgáltatások leírására a WSDL-t (Web Services Description Language) használják, a szolgáltatások regisztrációjára a UDDI (Universal Description, Discovery and Integration) mechanizmust. Létezik a szolgáltatások felderítésére sok egyéb mechanizmus is: SLP (Service Location Protocol), iSNS (Internet Storage Name Service), SSDP (Simple Service Discovery Protocol), WS-Discovery (Web Services Dynamic Discovery), XMPP (Extensible Messaging and Presence Protocol), XRDS (eXtensible Resource Descriptor Sequence).

[60] Forrás: Yongbin and Qifeng, 2011 alapján saját átszerkesztés, általánosítás [Orbán and Heckenast, 2012]

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

A 4PL az ügyfél megrendelése alapján többféle megoldást is nyújthat alternatívák közlésével, melyek minőségben, költségben és gyorsaságban eltérnek egymástól. Az ügyfél a saját prioritásainak megfelelően választ az alternatívák közül.

Logisztikai kiszervezési feladatok érkezése és megtervezése. Ebben a fázisban a 4PL megkapja az ügyfél kiszervezendő logisztikai tevékenységeit, melyeket az alternatívák közüli választás alapján közöl az ügyfél. Ezeket lebontja több logisztikai főtevékenységre, megtervezi azok lebonyolítását az információs platform segítségével. A tevékenységek működésének és követelményeinek formális leírásnál szabványos formátumot használ.

Logisztikai szolgáltatási lánc (LSC – logistics services chain) modellezése és felépítése. Ez a folyamat kulcsfontosságú, tartalmazza a logisztikai szolgáltatási lánc koncepciójának modellezését, a logisztikai szolgáltatások leképezését és kiválasztását, és a lánc felépítését, megtervezését.

LSC megvalósítása, ellenőrzése és KPI értékelés. A szolgáltatás-orientált 4PL menedzsment legfőbb folyamata, amely a 4PL információs platform segítségével valósul meg. Tartalmazza a megvalósítás irányítását, a folyamatok együttműködését, a logisztikai szolgáltatások értékelését szolgáló tényezők mérését, visszacsatolását és az LSC újratervezését.

Az ellátási lánc hatékony lebonyolítása érdekében a feleknek (4PL és ügyfél) folyamatosan együtt kell működniük és meg kell egyezniük a következő területeket illetően [Xu, 2008]:

- költség – minden üzleti folyamatban döntő tényező, a döntések alapját képezi
- mennyiség – az ügyfél által gyártani vagy szolgáltatni kívánt termék mennyiségének behatárolásáról van szó, a gyártástervezésnél és az értékesítésnél kap nagyobb szerepet, ennek értéke menetközben változhat is
- tervezés – a szolgáltatások tartalmának megtervezésére különös gondot kell fordítani, az ügyféligények pontos ismerete, folyamatos egyeztetések szükségesek hozzá
- logisztika – a szállítások és raktározások volumene, kombinációja erősen függ az ügyfél földrajzi helyzetétől, a gyártott terméktől és mennyiségtől
- átfutási idő – a szállításoknál és a gyártásnál előforduló késések befolyásolják az ügyfél sikerességét, így a teljes átfutási időt és az ütemezési adatokat is tisztázni kell
- minőség – a szolgáltatás vagy termék tervezett, szükséges és tényleges minősége eltérhet egymástól, a szolgáltatónak meg kell próbálnia minimalizálni a különbségeket,

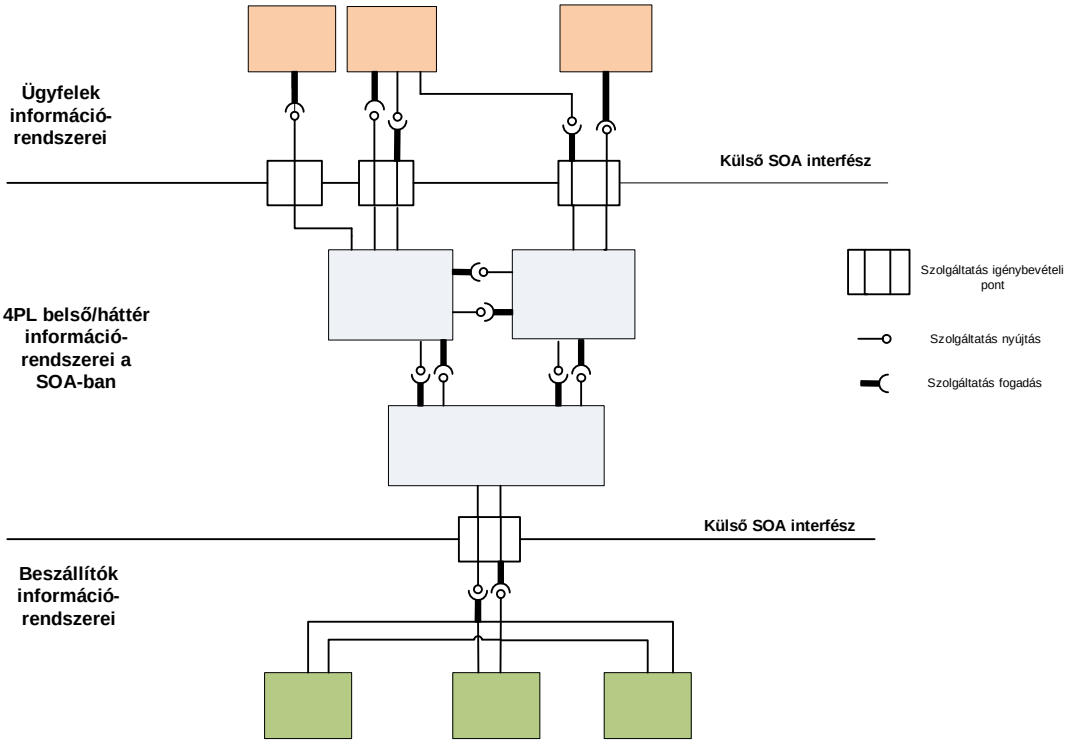
DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

természetesen a minőség mérésnek eljárásaiban és a mért jellemzők tekintetében is egyeztetésekre van szükség.

3.5. 4PL informatikai tevékenységet támogató SOA megoldás

Az előző fejezetben leírtak alapján láttuk, hogy a 4PL tevékenysége informatikai szempontból szerteágazó és több különböző információs réteg egyesítésével áll elő. Ennek a szerkezetnek a technológiai megvalósítására különösen alkalmas lehet a SOA.

A SOA megközelítés lehetővé teszi a különböző platformokon megvalósított informatikai szolgáltatások integrált felületeken való nyújtását külső és belső szereplők felé. Mivel a jelenleg alkalmazott SOA technológiák kvázi szabványos módon teszik lehetővé az informatikai rendszerek kommunikációját, továbbá segítségükkel elemi informatikai szolgáltatásokból flexibilisen létrehozhatók összetett, magas szintű szolgáltatások, ezért egy SOA alapú 4PL informatikai infrastruktúra megfelelő választás céljaink elérésére.



22. ábra 4PL informatikai tevékenységet támogató SOA megoldás[61]

[61] Forrás: saját szerkesztés [Orbán and Heckenast, 2012]

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

Az ügyfelek információrendszereihez tartoznak a gyártó vállalatok valamint a logisztikai szolgáltatók információrendszerei, a 4PL a gyártó vállalatok számára lehetővé teszi a logisztikai szolgáltatók szolgáltatásainak elérését saját belső/háttér információrendszereinek segítségével. A működést befolyásolják az olyan „beszállítói" információrendszerek, amelyek előírásokat, kötelezettségeket fogalmaznak meg (pl. Kormány, Vámhivatal), illetve bizonyos szolgáltatások létrejöttét elősegítik (pl. IT szolgáltatók, Bank). A beszállítói információrendszerek felé a kapcsolat mindenképpen kétirányú, azaz szolgáltatás igénybevétel és nyújtás is történik, míg az ügyfelek felé ez már nem törvényszerű, létezhet olyan információs rendszer, amelyik csak szolgáltatást nyújt vagy csak szolgáltatást igénybe vesz. [Orbán and Heckenast, 2012]

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

4 Logisztikai teljesítmények mérése

4.1. A teljesítménymérés szerepe

A teljesítmény mérése, értékelése, a teljesítményt befolyásoló tényezők meghatározása az élet minden területén hasznos. A jól kialakított teljesítménymérési rendszer visszacsatolást, információt nyújt arról, hogy az adott program, tevékenység vagy rendszer hol tart a kitűzött cél elérésében, [Wimmer, 2002] és megállapítja azt, hogy megfelel-e a gazdaságosság, hatékonyság és eredményesség követelményének.[62] Leegyszerűsítve: gazdaságosság alatt a megfelelő költséggazdálkodást, hatékonyság alatt az optimális erőforrás-felhasználást, eredményesség alatt pedig a tervezett eredmények vagy célok elérését értjük.[63]

A logisztikai műveletek megfelelő teljesítményének kialakítása, fejlesztése állandó üzleti kihívás. [Liu and Lyons, 2011] A fejlesztésben, megújításban kitüntetett szerepe van a vevőnek, aki keresletet támaszt termékek és szolgáltatások iránt. Az ő igényeinek kielégítése elsődleges feladat. A logisztika célkitűzése, hogy a vevők igényeit minőségileg elégítse ki, mely minőség egy számos összetevőből álló fogalom, és ezen összetevők összességükben határozzák meg a végső eredményt. [Némon, 2002] Duma ezért a következő tényezők együttesének vizsgálatát érti logisztikai teljesítmény alatt: kiszolgálási színvonal, gazdasági hatékonyság és vevői elégedettség. [Duma, 2005]

A logisztikai teljesítmények tudatos, módszeres és objektív mérése szükségszerű, ezt mind az iparban mind a logisztikai szolgáltatók körében elismerik, de a módszeresen megvalósított logisztikai teljesítménymérési rendszerek kevésbé elterjedtek, mint kellene lenniük. [Némon, 2002] És ez igaz a logisztikai szolgáltatásokat igénybevevő cégekre és a logisztikai szolgáltatókra egyaránt. A cégek különböző mérési módszereket alkalmaznak, aminek az a következménye, hogy teljesítményük nem összehasonlítható. [Hamdan and Rogers, 2008]

Az üzleti potenciál, a versenyképesség növelése, a beruházási kockázatok csökkentése, a megfelelő stratégia kialakítása, a vevői igények kielégítése mind olyan célok, amelyek érdekében érdemes elemezni a logisztikai folyamatok hatékonyságát, a teljesítmények és az

[62] Nemzetközi irodalmakban gyakran használják a 3E elnevezést a gazdaságosság (Economy), hatékonyság (Efficiency) és eredményesség (Effectiveness) fogalmak rövidítésére.

[63] Teljesítmény-ellenőrzési módszertan, Value for Money, 2009., www.kormany.hu, letöltés: 2012. január 31.

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

egyéb tényezők közötti összefüggéseket. A teljesítményértékelés lehetséges szempontjait a következő táblázat tartalmazza.

Szervezetre jellemző szempontok • küldetés • kultúra • szervezeti kommunikáció • erőforrások • döntéshozó folyamat • koordinációs egyeztetési folyamatok • kontroll/ellenőrzési folyamatok	**Munkacsoport szintű szempontok** • munkamegosztás szerkezete és folyamata • technológia, működés folyamata • felügyelet-szintek- vezetés, irányítás • szervezeten belüli kommunikáció • szervezeti egységek, szubkultúra, normatív előírások
Egyedi szintű szempontok • képességek, adottságok, lehetőségek • munkaszabályok, előírások, munkaköri leírás • ösztönzések	**Környezeti – külső – szempontok** • hirtelen és gyors technológiaváltások, szemléletváltozások • szállítók • vevők • támogatók vagy ellenfelek – üzleti konkurencia • média • kormányzati felügyelet, szabályozások

14.táblázat Értékelési szempontok a teljesítmény-ellenőrzés során[64]

4.2. Logisztikai teljesítménymutatók csoportosítása

A logisztikai szolgáltatók (különösen a 4PL-k) teljesítményének értékelésében a normál vállalatokra kifejlesztett teljesítményértékelési módszerek nem megfelelőek vagy nem elegendőek. A logisztikai szolgáltatókra, tevékenységükből adódóan, specifikus teljesítményértékelési módszereket kell alkalmazni. (3.tézis)

A logisztikában a teljesítménymérésben másfajta szempontokra vagy a meglevők másfajta csoportosítására van szükség, mint általában a vállalatok esetében, ugyanis a folyamatok integráltak, többszereplősek és jóval több szempontrendszer érvényesül, mint a hagyományos értékelési szempontrendszerekben, amelyek alapvetően termelővállalatokra lettek kifejlesztve. A logisztikai szolgáltatók szerepének vizsgálatakor az általános teljesítményértékelési szempontokon kívül kitüntetett szerepe van a logisztikai szolgáltató (3PL vagy 4PL)

[64] Teljesítmény-ellenőrzési módszertan, Value for Money, 2009., www.kormany.hu, letöltés: 2012. január 31.

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

kiválasztásának valamint a kiválasztás és a szerződéses kapcsolat létrejötte után az együttműködés értékelésének.

A mutatók meghatározása előtt először is tisztázni kell a mutatók szerepét, azaz hogy milyen elvek szerint, kinek a szempontjából, milyen területen vizsgálódunk, mit mérünk pontosan. A tisztázást megkönnyíti egy csoportosítási rendszer felállítása és a mutatók pontos definiálása.

Széleskörű felmérést végeztem az irodalmakban a teljesítménymérési mutatókkal kapcsolatban, azokat kategorizáltam, csoportosítottam és megalkottam egy átfogó mutatórendszert, amelynek felépítése, szerkezete bizonyítja a tézisben megfogalmazott állítást.

Mit mérünk?	**Versenyelőny-források**	• ár • minőség • idő • rugalmasság • megbízhatóság
	Folyamat szakaszai	• input • transzformáció (folyamat) • output (eredmény)
	Külső vagy belső hatékonyság	• eredményesség • gazdaságosság
Hogyan mérjük?	**Mérhetőség**	• objektív (mért, kvantitatív) • szubjektív (véleményen alapuló, kvalitatív vagy kvantitatív)
	Információ-forrás	• belső • külső (ügyfél, szállító, versenytárs, stb.)
Hogyan használjuk?	**Referencia**	• összehasonlítás saját adatokkal (múlt, standard) • benchmarking
	Kölcsönhatások	• egyedi mutatók, összefüggések elemzése nélkül • integrált, stratégiai rendszer, ok-okozati kapcsolatok követése
	Következmények	• döntéstámogatás • kommunikáció • értékelés • motiváció

15.táblázat A teljesítménymutatók rendszerezése[65]

A csoportosítás elkészítéséhez sok segítséget nyújtottak a hivatkozott szakirodalmak, ezek közülük kiemelném Wimmer Ágnes művét, mely a vállalati teljesítménymutatók kiváló

[65] Forrás: Wimmer, 2002

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

rendszerezését adta. A csoportosítás és rendszerezés legfőbb haszna, hogy az érdeklődőnek segít beazonosítani szempontrendszerét, és az alkalmazandó mutatók kiválasztása könnyebbé válik.

A vállalatok között célok, erőforrások, stratégiák, nagyság tekintetében is eltérés van akár ugyanazon iparágon belül is, ezért a teljesítménymérési mutatókat a vállalatok alapvető céljaihoz igazodóan kell megválasztani. Ugyanakkor számos olyan teljesítménymutató létezik, amely szélesebb körben, akár a teljes ellátási láncra is alkalmazható, így elősegíti a vállalatokon belüli, vállalatközi, valamint az ellátási láncokra vonatkozó összehasonlításokat. [Némon, 2002] Összefonódások, átfedések tehát elképzelhetőek.

Bowersox [Bowersox and Closs, 1996] két csoportra bontja a logisztikai teljesítménymérést: belső és a külső mérésekre. Belső teljesítménymérés alatt a vállalati tevékenységek és folyamatok összehasonlítását értik, a külső célja pedig a vevői szükséglet, valamint a legjobb vállalati gyakorlat megismerése.

Belső mutatókként mérik[66]:

- a logisztikai költségeket (pénzügyi egységben vagy viszonyszámmal), például üzemeltetés költségei, munkabér és járulékai, irányítás költségei, megrendelés költsége (Ft/megrendelés), rendelés feldolgozási költség/ raktározási költség
- a logisztikai kiszolgálási színvonalat, amely megmutatja, hogy a cég mennyire felel meg a cégek illetve partnerek elvárásainak, például készlethiány, pontos szállítás, rendelési ciklusidő
- a termelékenységet, amely az output/input közötti kapcsolatot méri viszonyszámmal, például kiszállított mennyiség/munkaerő vagy rendelések száma/értékesítési munkatárs
- az eszközöket, amely méri a készlet likviditását (forgását) és az eszközökbe való beruházás megtérülését, például készletforgási sebesség/készlettartási költség, eszközmegtérülési mutató
- a minőséget, mely folyamatorientált mérést jelent, ahol a tevékenységek sorozatának hatékonyságát vizsgálják, nem a tevékenységeket külön-külön, például hiba előfordulás gyakorisága, vevő visszautasított rendelése, hiányzó információk

[66] A példákat Juhász Ildikó Gabriella: Logisztikai szolgáltatók című ppt bemutatója alapján adtam a felsoroláshoz. http://users.atw.hu/jila37/new/files/385.pdf, letöltés: 2012.03.30.

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

A külső mutatókként mérik:

- vevői elégedettséget, mely a vállalat termékeihez kapcsolódó logisztikai szolgáltatások összehasonlítását jelenti a vevő által elvárt szinttel. Minél kisebb a két tényező közötti különbség, annál inkább elégedett a vevő.
- benchmarkingot, mely a termékek/szolgáltatások és/vagy folyamatok összehasonlító elemzése a legközelebbi versenytársakkal, vagy az iparág, illetve adott vállalati folyamat legjobbjával szemben. A benchmarkingnak több típusa létezik, a logisztika a funkcionális benchmarking körébe sorolható, ahol általában iparágtól függetlenül vállalati funkciókat hasonlítanak össze.

4.2.1. Szereplők szerinti csoportosítás

A csoportosítás első körben lehatárolhatja a logisztikai piac szereplőit, azaz hogy kinek a szempontrendszere érvényesül:

1. Logisztikai szolgáltató – amely a logisztikai szolgáltatásokat nyújtja (2PL, 3PL, 4PL); a logisztikai szolgáltató egyben cég vagy vállalat is, amely ugyanolyan szempontok szerint működik, mint egy gyártó vagy más szolgáltató cég.
2. Cég, vállalat – amely gyártó vagy szolgáltatási tevékenységet végez és amely „termékét” el kell juttatni a fogyasztóhoz; a cég vagy vállalat egyben ügyfél is, hiszen igénybe veszi a logisztikai szolgáltató szolgáltatásait.
3. Ügyfél – végső fogyasztó, akihez a termék vagy szolgáltatás eljut.
4. Ellátási lánc – ebben az esetben nem kifejezetten szereplőről beszélünk, hanem magát az egész folyamatrendszert, illetve annak hatékonyságát, megvalósulásának mikéntjét vizsgáljuk; a szempontrendszer itt az egész társadalom érdekeit is kifejezheti, illetve a logisztikai piac összes szereplőjére is vonatkozhat.

A logisztikai szolgáltató mérheti saját teljesítményét bemutatásképpen az ügyfélnek, referenciákat mutathat be, kiválaszthatja a beszállítókat, partnereket, egy 3PL értékelheti a 2PL-ek teljesítményét, egy 4PL pedig a 2PL és 3PL szolgáltatókét. A szerződött logisztikai szolgáltatóknak mérnie kell az ellátási lánc eredményességét és hatékonyságát, a kitűzött célok megvalósulása és az együttműködés értékeléséhez.

A logisztikai szolgáltatókat alkalmazó cégek értékelik a logisztikai szolgáltatókat, az ellátási lánc teljesítményét és az ügyfelek elégedettségét. Az ügyfél értékeli a kiszolgálási

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

színvonalat. Az ellátási lánc szempontrendszerében a megvalósulás paraméterein kívül olyan tényezők is szerepet kapnak, mint a fenntarthatóság, környezetvédelem, mobilitás.

A következő táblázat összefoglalja egy 3PL szolgáltató teljesítménymérési szempontjait aszerint, hogy azok mennyiségileg mennyire meghatározhatóak. [Maloni, 2006] A mutatók a megtérülésekre és a logisztikai hatékonyságra fókuszálnak. Kulcstényezők az ügyfeleknek nyújtott szolgáltatások szintje [Lambert et.al., 1999], a területi lefedettség, a munkaerő [Knemeyer and Murphy, 2004], a tőkeberuházás [Langley et.al., 2004] és az ellátási lánc teljesítménye, amelyek mennyiségileg jól mérhetőek és szélesebb körben is alkalmazhatóak. Más tényezők, mint például a logisztikai rugalmasság és szakértelem, nehezebben mérhetőek.

Terület	**Mennyiségileg jól meghatározható**	**Mennyiségileg közepesen meghatározható**	**Mennyiségileg nehezen meghatározható**
Logisztikai hatékonyság	• CCC[67] • ügyfeleknek nyújtott szolgáltatások szintje • területi lefedettség • raktár-készletszint • logisztikai rendszer reagálási képessége • veszteségek, károk • működési hatékonyság • rendelési ciklusidő • termék, szolgáltatás rendelkezésre állása • ellátási lánc teljesítménye	• költségellenőrzés • ügyfél elégedettség • rugalmasság, változásképesség • eladás utáni támogatás • kockázat • speciális szolgáltatás	• versenyképesség • logisztikai szakértelem, piaci tudás
Ügyfélnek nyújtott szolgáltatás	• hibaarány • értesítés a szolgáltatás eseményeiről • teljesítmény-jelentés • kivételkezelés	• hibák helyreállítása • érzékenység, rugalmasság • átmeneti elégedettség • értékelemzés támogatása	• személyzet kvalitásai
Bevétel, költségek	• tőke-, eszközberuházás • munkaerő piaci helyzete, költsége • árstabilitás • teljes költség	• ROI • technológiai költség	
Fókusz		• alaptevékenységre koncentrálás képessége • alkalmazottak morálja • logisztikára fordított csökkentett időmennyiség	

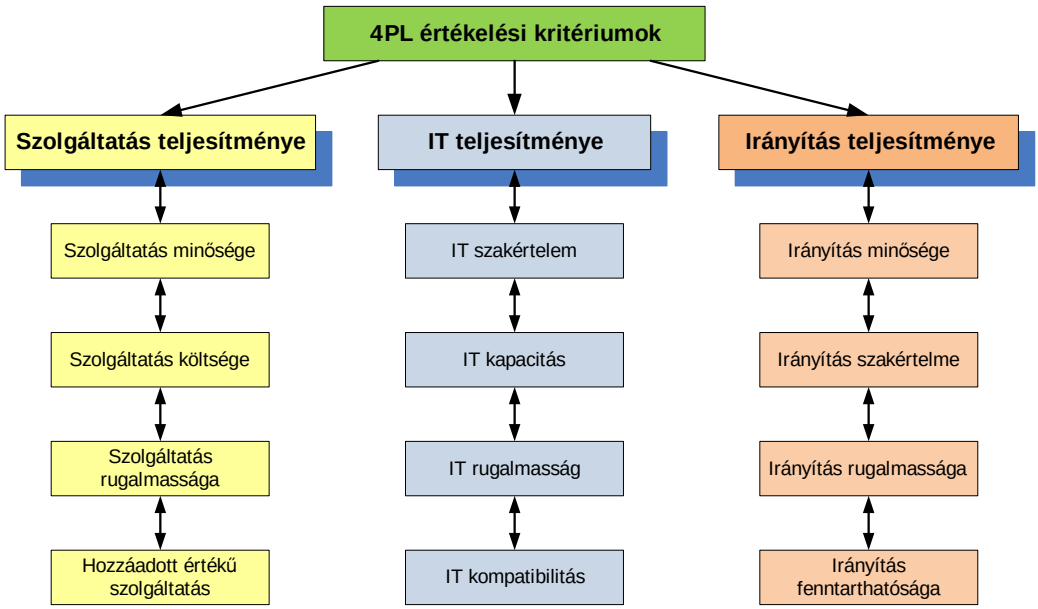
[67] CCC – cash conversion cycle – napokban méri, hogy mennyi ideig tart a cég készpénztől való megválása, ha az erőforrásokba invesztál

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

Technológia		• adatokhoz hozzáférés • eBusiness képesség, támogatás • logisztikai rendszer, technológiai szaktudás	

16.táblázat 3PL-ek teljesítmény mérése[68]

A 4PL-k értékelésére, kiválasztására Büyüközkan [Büyüközkan et.al., 2009] a 23. ábra kritériumrendszerét javasolja. A szolgáltatás teljesítménye magába foglalja a szolgáltatás minőségét, költségét, rugalmasságát és a hozzáadott értékű szolgáltatásokat. A rugalmasság lényeges eleme a hatékonyság növelésének, és a fogékonyságot jelenti a vevői igények és szükségletek kielégítésére. Kritikus sikertényező a 4PL működésében az, hogy képes-e hozzáadott értékű szolgáltatás nyújtására, amelyek kiterjesztik az ügyfél alap elvárásait.



23. ábra 4PL értékelési kritériumok[69]

A fejlett IT kapacitások csökkentik a szolgáltatások végrehajtásának bizonytalanságát, továbbá a szakértelem, rugalmasság, és kompatibilitás is kritikus tényezők. A 4PL információs rendszerének ugyanis szorosan együtt kell működnie ügyfelei rendszerével.

A sikeres együtt működés záloga a jó irányítási teljesítmény, amelyet elősegíti a hosszú távú együttműködést az ügyfél és a 4PL között. A rugalmasság azt méri, hogy az irányítás

[68] Forrás: Maloni, 2006

[69] Forrás: Büyüközkan et.al., 2009

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

mennyire képes alkalmazkodni a változó körülményekhez, különösen a nem rutinszerű kérések esetén.

A logisztikai, vagy vevő-kiszolgálási minőség meghatározó mutatói lehetnek például [Déri et.al., 2002 alapján]:

- Választék
- Rendelés kielégítésének gyorsasága (rendelési ciklusidő: megmutatja, hogy a rendelés feladásától a leszállításig mennyi idő telik el, mérése általában időegységben történik (nap, óra))
- Szállítás pontossága (a rendelések hány százaléka kerül időben leszállításra)
- Szállítás időbeli megbízhatósága (a megígért szállítási időhöz képest mennyi a korábbi vagy későbbi szállítás)
- Az áru összetétel pontossága
- A dokumentáció pontossága (a számlázással kapcsolatos tevékenységre, másrészt a rendelés lebonyolítására vonatkozik)
- Gyakoriság
- Rendelkezésre állás (például a készlet rendelkezésre állás megmutatja, hogy a rendelések hány százaléka teljesíthető azonnal készletről)
- Rugalmasság (rugalmas vevői igény kielégítés, rugalmas reagálás a fogyasztói igények változásaira)
- Értékesítés utáni szolgáltatások (garanciához, javításhoz, pót-alkatrészellátáshoz, vevői reklamáció kezeléséhez kapcsolódik)

4.2.2. Mért jellemzők szerinti csoportosítás

Második csoportosítási szempont az, hogy a logisztikai teljesítményeket hogyan mérjük, azaz milyen tényezőket, jellemzőket is mérünk.

Az **operatív teljesítmény** egy szervezeti folyamat kimenetének mérhető pontja, ilyen például a megbízhatóság, szállítási sebesség, szolgáltatás minősége. Eltekintve a szemantikai különbségektől az általános vélekedés szerint az operatív teljesítményt ki lehet fejezni a költség, minőség, rugalmasság, szállítás és innováció tényezők kombinációjaként. [Silviera and Cagliano, 2006], [Hill, 2005], [Slack et.al., 2004] Számos empirikus tanulmány különböző indexeket, mutatókat használt az operatív teljesítmény ezen 5 tényezőjének mérésére. [Brooks, 1999], [Brooks, 2000], [Panayides, 2007]

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

A logisztikai szolgáltatásokkal kapcsolatban gyakran mérik az **üzleti/pénzügyi teljesítményt** is, ami a logisztikai szolgáltatók és a termelő/szolgáltató cégek eredményességének a vetülete. Az irodalmak nem egységesek a mért jellemzők tekintetében. Egyesek a piaci részesedést vizsgálják [Panayides and So, 2005], mások olyan többdimenziós mutatókat, mint például az eszközarányos eredmény, tőkearányos eredmény, árbevétel arányos jövedelem, bruttó eredményráta, működési eredményráta, likviditási mutató, eladósodási mutató [Ellinger et.al., 2003], befektetés megtérülési mutató, árbevétel növekedés [Panayides, 2007], eladott/értékesítési mennyiség. [Yeung et.al., 2006]

Duma felhívja a figyelmet arra, hogy a logisztikában a munka és teljesítmény fogalma eltér a munka és a teljesítmény fizikai fogalmától. Az áruszállítási teljesítményeket például munka-jellegű mennyiségként használjuk, és általában árutonna-kilométerben (átkm) mérjük, ami a járművel végzett áruszállítási munkának felel meg. Ha azonban egy rendszer teljesítőképességét akarjuk meghatározni, akkor a teljesítmény adatok elemzésére van szükség, ha az elvégzendő feladat nagyságának, azaz a szükséges ráfordítás meghatározására, akkor a munka adatokat kell elemeznünk. [Duma, 1999]

4.2.3. Jelleg szerinti csoportosítás

Harmadik csoportosítás a teljesítménymérők jellege szerinti csoportosítás.

A mutatók lehetnek összetett, valamint részteljesítési mutatók. Az összetett mutatók egy tevékenységsor összesített eredményét jellemzik, a részteljesítési mutatók a tevékenysor egyes összetevőinek egyedi teljesítményeit jellemzik. Attól függően, hogy kinek a számára készülnek a mutatók, egyszer az egyik alkalmazása, másszor a másik alkalmazása célszerű. Egy ügyfél számára teljesen közömbös, hogy az ellátási lánc alkotta folyamatok milyen átfutási idővel rendelkeznek, őt csak az érdekli, hogy mikor kapja meg a megrendelt árut, egy logisztikai szolgáltatónak viszont az összetett mutató nem ad kellő tájékoztatást az esetleges alacsony teljesítési szint okaira. [Némon, 2002]

A teljesítménymérők számszerű mutatók, szintén a jellegüktől függő másik csoportosítás szerint lehetnek abszolút számértékek, viszonyszámok vagy százalékértékek. A viszonyszámok valamilyen tényleges értékeket viszonyítanak előírt norma értékhez, vagy összmennyiséghez. [Némon, 2002]

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

4.2.4. Tevékenységek szerinti csoportosítás

Negyedik csoportosítás a logisztikai tevékenységek szerinti csoportosítás. A logisztikai tevékenységek olyan szerteágazóak és különbözők, hogy nem lehet ugyanazon mérőszámot alkalmazni például a beszerzés, a készletezés, raktározás vagy az értékesítés területén.

Raktározás

A raktározás a készletezéssel összefüggő folyamat. Hagyományosan a raktárak teljesítmény értékelése pénzügyi és vagy költségmutatók alkalmazásával történt (például rendelés teljes költsége, raktározási költség/áruegység, stb.) Ha egy logisztikai stratégia bevezetésének megfelelőségét akarjuk ellenőrizni, akkor megfelelőek lehetnek az ilyen mutatók, de ezek segítségével a folyamatok teljesítménye nem javítható. Az olyan nem költségalapú mutatók, mint például a készletpontosság, megrendelés teljesítési ráta, térkihasználás, konkrét mutatók, ezek összefüggésbe hozhatók a vállalat küldetésével és céljaival. [Hamdan and Rogers, 2008]

Átfutási idővel kapcsolatos mutatók	- árubetárolás átfutási ideje - kiszállásra való előkészítés átfutási ideje
Rendelésteljesítési pontossággal kapcsolatos mutató	- komissiózási pontosság
Erőforrásokkal kapcsolatos mutatók	- térkihasználás - raktártér termelékenysége - személyzet hatékonysága - anyagmozgató berendezés termelékenysége - anyagmozgató berendezés hasznosítása

17.táblázat Raktározással kapcsolatos teljesítménymérők[70]

Egy a 3PL szolgáltatók raktározási teljesítményének összevetéséről szóló tanulmányban a szerzők [Hamdan and Rogers, 2008] kidolgoztak egy módszert (a DEA [71] lineáris programozási módszert alkalmazva), amely inputként a következő mutatókat alkalmazza: munkaórák (teljes munkaidőben foglalkoztatott alkalmazottak éves munkaideje), terület (a raktár teljes területe), technológia (technológiai beruházások éves költsége) és anyagmozgatási eszközök (éves költség). Outputként szolgáltatják a raktár átbocsátó képességét (évente betárolt árumennyiség egységben mérve) rendelésteljesítés mértékét (mennyiségben és időben) és a térkihasználást. Némon hasonló mértékeket javasol.

[70] Forrás: Némon, 2002

[71] Data Envelopment Analysis

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

Szállítás

Maga a tevékenység a vevő érdekében történik, de figyelembe kell venni a gazdaságossági követelményeket is, mivel a szállítás költségei a logisztikai költségek jelentős részét képezik. A teljesítménymutatók e két követelmény kielégítését mérik.[Némon, 2002] A költségek jelentősen csökkenthetők a megfelelő útvonaltervezéssel. [Ross et.al., 2007] A vállalat iparától független mérőszámok lehetnek a járműkapacitás nagysága, a távolság és a járművezetők létszáma. A szállítási minőség azt méri, hogy az áru időben megérkezett-e rendeltetési helyére a megfelelő mennyiségben.

Átfutási idővel kapcsolatos mutatók	- szállítási átfutási idő - szállítási gyorsaság
Minőséggel kapcsolatos mutatók	- szállítási minőség[72] - szállítási megbízhatóság
Erőforrásokkal kapcsolatos mutatók	- járművek kapacitás kihasználása - járművek hasznosítási aránya - járművek termelékenysége

18.táblázat Szállítással kapcsolatos teljesítménymérők[73]

Beszerzés

Átfutási idővel kapcsolatos mutatók	- rendelés visszaigazolás átfutási ideje - beszállítás átfutási idő
Minőséggel kapcsolatos mutatók	- minőségi elvárásoknak való megfelelés - beszállításokra vonatkozó kifogások
Határidővel kapcsolatos mutatók	- a kívánt időpontban szállított árumennyiség - beszállító által ígért időpontban szállított árumennyiség
Teljesítés pontosságával kapcsolatos mutató	- szállítási mennyiség pontossága
Szállítási rugalmassággal kapcsolatos mutató	- beszerzési rendelésmódosítás teljesítése
Mennyiségi teljesítéssel kapcsolatos mutató	- szállított mennyiség pontossága

19.táblázat Beszerzéssel és beszállítással kapcsolatos teljesítménymérők[74]

[72]A szállítási minőség a szállítás során keletkező árusérüléseket, árukárokat méri

[73] Forrás: Némon, 2002

[74] Forrás: Némon, 2002

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

A teljesítménymérőket ezen a területen az ellátási lánc egymást követő fázisai közötti kapcsolatra lehet alkalmazni. A teljesítménymérők két csoportja:

- a beszerzési folyamat teljesítményét mérőkre, és
- a beszállító által nyújtott szolgáltatás színvonalát mérőkre.

Értékesítés

Az értékesítési folyamat két résztevékenységre bontható:

- Kereskedelmi kapcsolatok kezelése és a
- Vevőszolgálat.

A rendelés teljesítési ráta és a rendelési ciklusidő alapvető mutatók az értékesítés területén, megmutatják a szállítás, raktárirányítás és a vevőszolgálat sikerességét. Költségcsökkentési lehetőséget az igényteljesítési ráta és a rendelésteljesítési ráta közötti egyensúly megteremtése jelenthet. A vevőkiszolgálásnál olyan új mutatók bevezetése és figyelembe vétele, mint a vevő kiszolgálási színvonal és a panaszkezelési ráta növelhetik az ügyfelek elégedettségét. [Kayakutlu and Büyüközkan, 2011]

Átfutási idővel kapcsolatos mutatók	- ajánlatátadás átfutási idő - rendelés visszaigazolás átfutási idő
Információkkal kapcsolatos mutatók	- rendelésfelvétel pontossága - értékesítési terv megbízhatósága - vevői információkérés átfutási ideje - véletlen eseményekre vonatkozó információ átfutási ideje

20.táblázat A kereskedelmi kapcsolatok kezelésénél használatos teljesítménymérők[75]

Átfutási idővel kapcsolatos mutató	- megrendelés teljesítés átfutásidő
Minőségi mutatók	- egyeztetett előírásoknak megfelelően számított mennyiség - vevői kifogások - a feladás dokumentáltságának pontossága - csomagolási feltételeknek megfelelés
Határidővel kapcsolatos mutatók	- vevői követelmények szerinti szállítási megbízhatóság - szállítói ígéretnek megfelelő szállítási

[75] Forrás: Némon, 2002

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

	megbízhatóság
Mennyiséggel kapcsolatos mutató	- szállított mennyiség pontossága
Rugalmassággal kapcsolatos mutató	- vevői rendelésmódosítások teljesítése

21.táblázat A vevőszolgálati tevékenység használatos teljesítménymérői[76]

Készletezés

Készletszinttel kapcsolatos mutató	- készletforgás
Készlet-kiszolgálási szinttel kapcsolatos mutatók	- készlet kiszolgálási szint - készlethiány - termékenkénti készlethiány - fogyasztónkénti készlethiány

22.táblázat Készletezéssel kapcsolatos teljesítménymérők[77]

4.3. Teljesítménymutatók meghatározása, kiválasztása

A logisztikai teljesítménymérők összefüggő rendszerének kialakításához szükséges lépések [Némon, 2002 alapján]:

- logisztikai célok kialakítása
- teljesítménymérők kiválasztási követelményeinek meghatározása
- normák és az ellenőrzési határok rögzítése
- teljesítménymérők meghatározása
- teljesítésmérési módszerek és eszközök meghatározása.

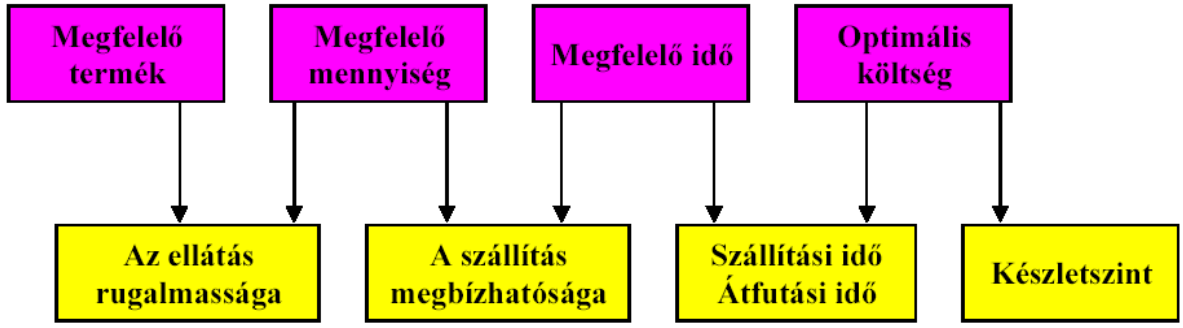
Nem elegendő tehát a teljesítménymutatók kiválasztása, azokat összhangba kell hozni a célokkal, meg kell határozni és mennyiségileg kifejezni az egyes teljesítési jellemzőket és értékeiket, valamint meg kell teremteni a mérések és azok norma értékekkel való összehasonlítása feltételeit. A gyártó, szolgáltató cégek esetében a felső vezetés, kiszervezett logisztikai szolgáltatások esetén a cégek (ügyfelek) felső vezetése és a logisztikai szolgáltató feladata ezen tevékenységek elvégzése.

[76] Forrás: Némon, 2002

[77] Forrás: Némon, 2002

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

A szállítási időre, a szállítási megbízhatóságra és rugalmasságra vonatkozó célok közvetlen összefüggésbe hozhatók a vevők igényeivel. A követelményrendszer és a teljesítési jellemzők összhangba hozásának példáját mutatja a következő ábra.



24. ábra A logisztikai követelményrendszer és teljesítési jellemzői[78]

Amikor az üzleti célkitűzéseket logisztikai jellemzőkké alakítják (pl. vevő-kiszolgálási színvonal, gyártási rugalmasság, átfutási idők, szállítási megbízhatóság és készletszintek) egyidejűleg gondoskodni kell a jellemzők folyamatos mérési és elemzési tevékenységéből származó következtetések felhasználási módjáról a teljesítmények javítása, és azokon keresztül a vállalati célkitűzések megvalósítása céljából.

A teljesítmény fontos, de nem elegendő a kapcsolat minőségének megítéléséhez, ezért az ügyfél elégedettségét is mérni kell. [Maloni, 2006]

A méréseknek tartalmaznia kell mind kvalitatív mind kvantitatív jellemzőket. A kvantitatív jellemzők mérését lehetőség szerint automatikussá kell tenni, a kvalitatív tényezőket pedig periodikusan kutatások vagy egy fókuszcsoport alapján célszerű meghatározni. Nagyon fontos a teljesítmények folyamatos mérése, és az azokról történő jelentések készítése, azok kommunikálása a már szerződött partnerek esetén. Mindegy, hogy a teljesítménymméréseket ki hajtja végre, azoknak írásban rögzített, formalizált módon kell végrehajtódniuk, ez elősegítheti az ügyfél elégedettségét. [Maloni, 2006]

[78] Forrás: Némon, 2002

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

5. Informatika termelékenysége

Alig több mint fél évszázada, hogy a számítógépek és szoftverek megjelentek, hihetetlenül gyors fejlődésük és elterjedésük következtében a technikai fejlődés szimbólumaivá váltak. Az informatikai beruházásokra fordított összegek az eltelt évtizedek során egyre nagyobbak lettek, jogos tehát a kérdés: megtérülnek-e az ilyen jellegű kiadások? Joggal feltételezhetjük azt, hogy az informatika hatással van a munka termelékenységére, ami a gazdasági fejlődés fontos mutatója.[Bögel, 2003]

Az informatika termelékenységének, az informatikai beruházások hasznának vizsgálata felmerül mind vállalati, mind makrogazdasági szinten. Számos mutató, mértékrendszer létezik, sokan vitatják is ezek létjogosultságát, jóságát, a megtérüléséről és annak méréséről szóló vita máig lezáratlan. Míg a hagyományos pénzügyi mérési-elemzési módszerektől kezdve a komplexebb, sokféle tényezőt tartalmazó rangsorolási rendszereken át a kiegyensúlyozott mutatószámrendszerekig léteznek próbálkozások a hatékony mérés megoldására, addig egyesek úgy vélik, hogy az informatikai beruházások tulajdonképpen képességeket, lehetőségeket adnak a vállalatnak, a hasznukat, a megtérülésüket a lehetővé tett akciók, cselekvési módok hasznában és megtérülésében kell keresni. A viták rámutatnak arra, hogy az informatika gazdasági szerepét, üzleti értékét korántsem lehet egyértelműen számszerűsíteni. [Bögel és Forgács, 2003]

Problémák az informatikai beruházások értékelésnél:

1. **Jövő bizonytalansága**: Az üzleti életben általában a jövőbeli jövedelemtermelő (értékteremtő) képesség alapján értékelnek eszközöket, beruházásokat, értékpapírokat, vagy akár teljes vállalatokat. Ami várhatóan több jövedelmet hoz, annak nagyobb az értéke. A jövő azonban bizonytalan, tele van kockázatokkal, előre nem látható eseményekkel. Értékelni olyan biztonsággal lehet, amilyen biztonsággal előre látjuk a jövőt.

2. **Gyors technikai fejlődés**: A pénzügyi szakemberek számításaikban általában öt évre becsülik egy tervezett informatikai alkalmazás hasznos élettartamát. Ezalatt az öt év alatt az informatika fejlődése kiszámíthatatlan. Megjelenhet egy hatékonyabb, funkcionalitásában többet tudó alkalmazás a piacon, amit a versenytársak esetleg

hamarabb használnak. A gyors technikai fejlődés elbizonytalanítja a pénzügyi előrejelzéseket.

3. **Informatikai projektek közötti kapcsolatok**: Az integrált rendszerek korában egyre kevesebb önálló, önmagában értékelhető alkalmazás van: minden összefügg mindennel. Már a tervezett fejlesztéseknél jó lenne tudni, hogy milyen egyéb informatikai projektek futnak majd párhuzamosan, milyen lesz ezek kölcsönhatása, milyen kockázatot jelentenek egymás számára, az egyik miként támogatja a másikat.

4. **Fejlesztési munka elvégzése és hasznosulása közötti időbeli távolság**: Az informatikai beruházások nagy része nem tisztán informatikai projekt, hanem valamilyen tágabb üzletfejlesztés része. Elkészítése és bevezetése együtt járhat egyes folyamatok átszervezésével, új módszerek bevezetésével és egyéb változtatásokkal. Az ilyen akciók költségesek, nem problémamentesek, ami könnyen azt eredményezheti, hogy az informatikai fejlesztés haszna csak később, időben elcsúszva jelentkezik, akkor, amikor a hozzá kapcsolódó egyéb változtatások már lezárultak. Történelmi tapasztalatok azt mutatják, hogy egy gazdaság termelékenységének növekedési plafonja hosszú távon, korszerű technika alkalmazása mellett, legjobb esetben is évi 3% körül alakul. Az új ötletek alkalmazása időt igényel, gyakran évtizedekre van szükség ahhoz, hogy a hatásuk a termelékenységi mutatókban is érzékelhető legyen. [Brynjolfsson and Saunders, 2009]

5. **Megjelenő haszon formája**: Az informatikai alkalmazások sokat javíthatnak a vállalat egyes belső teljesítménymutatóin (folyamatok felgyorsulása, kiszolgálás javulása, pontosabb tervezés stb.), de nem biztos, hogy ennek következményei az átfogó pénzügyi mutatókban (nyereség, tőkemegtérülés) is direkt módon jelentkeznek. Gyakori jelenség, hogy a versenytársak hasonló akciói pénzügyi hatásukat tekintve kioltják egymást: mindenki bevezet valamilyen újdonságot, a vevők örülnek is ennek, a verseny miatt viszont pénzügyi haszon nincs, a piaci pozíciók változatlanok maradnak. Ilyen esetekben leginkább azon érdemes elgondolkodni, mi lenne, ha valaki nem követné a többiek példáját, milyen elmaradt haszon jelentkezne nála.

6. **Mérési pontatlanságok**: A makroszintű termelékenységi mutató számlálójában a GDP szerepel, ami lényegében a termékek és szolgáltatások tranzakciójának értékét méri. Ami a piaci tranzakciókon kívül történik, általában nem szerepel a GDP-

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

statisztikákban, holott például egy interneten elolvasott folyóiratcikk is fogyasztásnak tekinthető, ennek ellenértéke, a szolgáltatás ára pedig nem jelentkezik sehol.

A termelékenység mérésének számos módszere van, a közöttük való választás a mérés céljától és sok esetben az adatok rendelkezésre állásától függ. Alapvetően két fő módszertani irányt különböztetünk meg: az egyszerű termelékenységmérési módszereket, amikor a teljesítményt egy-egy termelési tényezőhöz viszonyítjuk, és a többtényezős (Multy Factor Productivity=MFP[79]), vagy teljes termelékenység (Total Factor Productivity=TFP[80]) mérését, amikor a teljesítményt több termelési tényező együttes hatásához viszonyítjuk. [Pakucs és Lóránt, 2003]

A különböző termelékenységi mérési módszerek közül leggyakrabban az alábbiakat használják:

Egyszerű (egytényezős) termelékenységmérés

- a munkaerő termelékenysége
- a tőke termelékenysége

Többtényezős termelékenységmérés-módszer

- a munkaerő és a tőke együttes termelékenysége (Cobb-Douglas termelési függvény)
- a KLEMS módszer (Capital, Labour, Energy, Material, Services)

A módszerek ismertetése és részletes tárgyalása alapján az a következtetés vonható le a szakirodalmak szerint [Bögel, 2003] [Bögel és Forgács, 2003] [Pakucs és Lóránt, 2003], hogy a munkaerő, de különösen a tőkeinput mérésére jelenleg nincsenek kialakult, a nemzetközi gyakorlatban általánosan elfogadott és alkalmazott módszer. A mért eredmények – az egyes szerzők által alkalmazott módszerektől függően – igen nagymértékű szórást mutatnak, azok nemzetközileg nehezen összehasonlíthatóak, ezért a megfelelő, egymással összhangban lévő adatokat kell felhasználni.

[79] Európában használt elnevezés a többtényezős termelékenység mérésére

[80] inkább az amerikai szakirodalmak használják

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

5.1. Az informatika termelékenysége makro-ökonómiai szinten

Ha egy fontos rendszerelemzési eljárást, a fekete doboz elvet vesszük alapul, és egy vállalatot fekete dobozként képzelünk el, amelynek az egyik végén informatikai eszközöket (számítógépeket, szoftvereket, informatikai rendszereket) táplálunk be, a másikvégén pedig mérjük a működés eredményeit, a hatékonyságot, az ott dolgozók termelékenységét, akkor ugyanezt megtehetjük nemzetgazdasági szinten is. Kérdés az, hogy ezen a szinten mi történik a fekete doboz belsejében, milyenmechanizmusokon, áttételeken keresztül hatnak az informatikai eszközök a működési eredményekre, hogyan lesz az informatikai beruházásokból nagyobb GDP és növekvő termelékenység. További kérdés lehet például az is, hogy elegendő-e az informatika hatásának, hatékonyságának vagy hasznának mérésére a termelékenységet, mint mutatót használni, hiszen lehetne mérni például azzal is, hogy milyen arányban részesedik az informatikai szektor a GDP-ből, születtek-e új munkahelyek ezen a területen, mekkora a háztartásokra eső számítógépek száma.

Brynjolfsson és Saunders átfogó, USA-ra vonatkozó tanulmányában [Brynjolfsson and Saunders, 2009] központi kérdés az informatika és a termelékenység-növekedés kapcsolatának igazolása. 1995-öt jelölik meg a fordulat évének, ugyanis eddig az időpontig hiába árasztották el a személyi számítógépek a vállalati világot, a vállalati beruházási költségvetésekben a gépek és berendezések kategória hiába közelítette meg a költségvetések felét, az USA termelékenység növekedési rátája az évi 1,4 % körül mozgott. 1995-2000 között ez az érték 2,6 %-ra változott, 2001-2003 között pedig 3,6 százalékra nőtt, ami rekordnak számított a hatvanas évek közepe óta. Ez után visszaesés következett, a mutató éves átlagban 1,3 százalékra csökkent 2004 és 2006 között, a következő két évben viszont újból jelentősen emelkedett. A szerzők a növekedés és csökkenés okát az információtechnológiai beruházások hatásának kibontakozásához szükséges időben látják. A hatás, az eredmény időben elcsúsztatva jelentkezik.

Az informatikai beruházások lendülete a 2000–2001-es válság idején megtört, a számítógépek és a szoftverek iránti kereslet visszaesett, az informatikai költségvetések csökkentek,a válság idején mégis ugrásszerűen nőtt a termelékenység, mivel az addig vásárolt eszközöket használatba vették, a vállalati működést korszerűsítő informatikai alkalmazások beértek, hasznuk ekkor jelentkezett. A 2004 és2006 közötti visszaesés a válság idején visszafogott

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

informatikai beruházások következménye,az ezt követő emelkedés pedig az ismét nekilendülő fejlesztéseknek köszönhető.

Azzal sokan egyetértenek, hogy az informatikai fejlesztéseknek szerepe van a termelékenység növekedésében, a mértéket tekintve azonban már sokféle véleménnyel és mérési eredménnyel találkozhatunk. A szakirodalom „termelékenységi paradoxonnak" nevezi azt az ellentmondásos kapcsolatot, amely az informatikai befektetések és a termelékenység között figyelhető meg, és eszerint nem lehet egyértelmű ok-okozati kapcsolatot feltételezni az informatikai beruházások növekedése és a termelékenység növekedése között, ami nagyrészt a mérési bizonytalanságoknak és pontatlanságnak köszönhető. [Bögel, 2003]

A problémát bonyolítja, hogy az elméleti háttér sem teljesen tisztázott. A szakirodalom alapvetően a közgazdaságtanban jelenleg uralkodó (hívjuk így) neoliberális modellt használja elméleti háttérként. Viszont az utóbbi 5-10 év eseményeit ez a modell (sőt, tágabban, a közgazdaságtan keretét adó neoklasszikus modell) képtelen volt megjósolni, és a javaslatai sorra csődöt mondtak-mondanak. Minden más tudományágban egy ilyen kudarc az adott modell elvetését eredményezné, de a mainstream közgazdaságtan rendkívül szoros kapcsolata az uralkodó ideológiával ezt nem teszi lehetővé. Ezért a (tipikusan a közgazdaságtanban kutatott) termelékenységgel kapcsolatos megállapításokat egészséges kritikával kell kezelnünk.

Lewis [Lewis, 2004] szerint az országok gazdasági teljesítményeit meghatározó okok keresésekor nem makroszintű, hanem ágazati elemzésekre van szükség, mert az eltéréseket nem a munka- és tőkepiacon mutatkozó különbségek, hanem a termékpiacokon felfedezhető különbségek magyarázzák. Célszerű tehát a gazdaság egyes szektoraiban külön-külön megvizsgálni az informatikai beruházások hatását. Ha az informatikai eszközökbe történő beruházások automatikusan növelnék a termelékenységet, akkor az olyan iparágak, amelyek sok számítógépet és szoftvert használnak, a termelékenység növekedése tekintetében megelőznék a többieket.

Ott, ahol valamilyen új termék, vagy szolgáltatás jön létre, vagy nagyságrendekkel növekednek a munkaerő kapacitások, és a kérdéses termék vagy szolgáltatás digitalizálható, az informatika alkalmazása látványos javulást eredményezhet a termelékenységben. Ennek lehettünk tanúi az USA-ban 1995-ben a mobil távközlés területén, amikor az értékpapír-kereskedelmi szektor jóval több ügyletet tudott kezelni pótlólagos munkaerő hozzáadása

nélkül, vagy 1982-ben a lakossági bankok esetében, amikor a számítógépes fejlesztéseknek köszönhetően létszámnövelés nélkül tudták növelni szolgáltatásaik mennyiségét és körét. A kiskereskedelem, nagykereskedelem, távközlés, számítógépgyártás mind olyan szektorok, ahol hasonló termelékenységnövekedést tapasztaltak a kutatók. [Bögel, 2003]

A termelékenységi mutatók országonként is nagy eltéréseket mutatnak. A kutatások azt mutatják, hogy a fejlett országokban pozitív volt az informatikai beruházások megtérülése [Brynjolfsson and Saunders, 2009], a fejlődők körében viszont nem tapasztaltak statisztikailag szignifikáns összefüggést. Az okok feltárásánál a tipikus neoliberális magyarázatokat kapjuk. Az olyan makro-tényezők, mint például a rugalmas árfolyam, alacsony infláció, kormányzat hitelképessége, valamint a gazdasági szereplők egyenlő versenyfeltételei kedvezően befolyásolják a versenyképességet és a termelékenységet. [Lewis, 2004] Viszont a fejlődő országok esetén a kiegészítő fejlesztések hiányosságaival, például az alapvető infrastrukturális rendszerek gyengéivel, képzettségbeli problémákkal, az intézményi és szabályozási rendszerek merevségével, az innovációs folyamatok kibontakozásának akadályaival magyarázták a megtérülés kudarcát.

Végeredményben az uralkodó közgazdaságtani modell szerint a fejlődő országok éppen azért szegények, mert nem a fogyasztók diktálnak, hanem az állam és az ellenőrzésük alatt tartott vállalatok. A gazdasági érték létrehozása sem csupán azon múlik, hogy a termelő vállalatok milyen mennyiségű outputot produkálnak, mennyit termelnek, hanem azon is, hogy a fogyasztók milyen mértékben képesek érvényesíteni fogyasztói érdekeiket. A rendelkezésre álló tények ettől lényegesen eltérő képet mutatnak, pl. Kínában a rendkívül erős állami beavatkozás éppen az elképesztő növekedés motorjának tűnik, míg máshol a gondosabb felmérések nagyon vegyes tényezőket jelöltek meg a kudarcok okaiként, vagy maga a kudarc látszólagos. Azt mindeképpen megállapíthatjuk, hogy nem mindegy, hogy az informatikai beruházásokat hol és milyen körülmények között hajtják végre, hogy milyen is a vállalatok gazdasági környezete.

A termelékenység mérését általában a GDP egy aktív főre jutó értékével, illetve annak növekedési üteme vizsgálatával oldják meg, de jellemző adat az egy munkaórára eső GDP értéke is, illetve a munkaórára/egységre eső bérköltség értéke. A gazdasági teljesítmények mérési pontatlanságainak kiküszöbölésére szokás a vásárlóerő-paritás alapján számolt GDP-t alapul venni a valutaárfolyamok hirtelen ingadozásai miatt bekövetkező hatások illetve egyes valuták alulértékelésének figyelmen kívül hagyása végett.

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

5.2. Az informatika termelékenysége mikro-ökonómiai szinten

Egyes számítások viszont azt mutatják [Brynjolfsson and Saunders, 2009], hogy miközben az informatikai beruházások nagysága pozitívan korrelál a termelékenységgel, az egyes vállalatok között nagy eltérések mutatkoznak. Némelyek kiugró eredményeket képesek produkálni új informatikai eszközeikkel, mások esetében viszont a várakozásnak megfelelő termelékenység növekedés elmarad. Brynjolfsson szerint ennek oka a kiegészítő jellegű beruházásokban, pontosabban a vállalatok szervezési-vezetési gyakorlatában rejlik, az informatikai fejlesztések bizonyos szervezeti változásokkal párhuzamosan hoznak kiugró teljesítményjavulást. A gyakorlatok, megoldások, amelyeket alkalmazva nagyobb termelékenység növekedés, jobb eredménymutatók érhetőek el:

1. **Áttérés az analóg folyamatokról a digitalizált folyamatokra**, ami az érintett folyamatok esetében megszünteti a szervezés fizikai korlátait, és minden adatot azonnali feldolgozásra alkalmassá tesz.

2. **Az információkhoz való szabad hozzáférés biztosítása**, legyen szó akár belső, akár külső információforrásokról.

3. **Hatáskörök decentralizálása**: a digitalizált információk jobban hasznosulhatnak, ha az azokhoz hozzáférő alkalmazottak döntéseket hozhatnak, a döntési feladatok nem torlódnak össze a hierarchia néhány kiválasztott pontján.

4. **Teljesítményhez kapcsolódó ösztönzők használata**: minél több valós idejű, digitalizált információ áll a vállalat rendelkezésére, annál pontosabban mérhetők az alkalmazottak teljesítményei, a motiválást lehet ehhez kötni.

5. **Beruházás a vállalati kultúra fejlesztésébe**: a kulturális kohézió és a stratégiai célok világossága pozitívan hatnak a termelékenységre.

6. **Toborzási gyakorlat átalakítása**: ha felkészültebb alkalmazottakat vesznek fel a vállalathoz, az információk és IT eszközök hasznosulása növekszik

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

7. **Beruházás az emberi tőkébe**. A számítógépek, a digitalizált folyamatok, a számítógéppel támogatott döntések fejlett személyzeti munkát, azon belül rendszeres és hatékony képzési programokat igényelnek.

5.3. Informatika termelékenysége az anyagáramlási folyamatokban

A 4PL szolgáltatók nem elsősorban kereskedelmi és jogi szereplői, hanem informatikai szolgáltatói a logisztikai folyamatoknak. Az informatika az információfeldolgozás tudománya, ezért meg kell vizsgálnunk az információ szerepét a logisztikai folyamatokban. Itt meg kell jegyeznem, hogy az információ fogalma nem teljesen tisztázott. Általánosan megfogalmazható, hogy az információ a befogadója bizonytalanságát csökkenti, de az általános megfogalmazás önmagában keveset mond. A kb. 60 éves kutatások ellenére az információ még mindig egy ellentmondásos terület, a kutatók alapvető filozófiai problémákkal szembesülnek, pl. a Shannon-féle entrópia („információ") akkor maximális, ha a jel teljesen véletlenszerű, ami a köznapi felfogásunkkal szögesen ellentétes (maga Shannon is, óvatosan, nem használta az „információ" szót az általa bevezetett fogalom megnevezésére). A (Shannon-féle) információelmélet leginkább egy (zajos) csatornán történő (potenciálisan kódolt) információtovábbítással foglalkozik, ami kevéssé alkalmas az információ anyagáramlást kiváltó aspektusának vizsgálatára.

Bizonyos tudományágakban, kutatási területeken az információnak a *rendezettséggel* kapcsolatos aspektusa jelenik meg (antientrópia), mely lényegesen relevánsabb a logisztika kapcsán. Itt említeném a rendszerelméletet, ökológiát (stb.). Pl. a közgazdaságtanban a pénzben kifejezett érték felfogható egyfajta „információtartalomként" is. Sajnos ezek a területek még nem rendelkeznek egy általános, jól használható, verifikált matematikai modellel, megállapításaik nagyon gyakran empirikusak és/vagy spekulatívak, míg a Shannon-féle információelmélet matematikailag megalapozott (sőt, a modellje rendkívül elegáns).

A logisztika kapcsán megállapíthatjuk, hogy az áruk képtelenek információk nélkül mozogni:

- az információk a fizikai folyamatokkal párhuzamosan mozognak;
- az információk alapján döntések születhetnek, a folyamatok irányíthatók, letilthatók;
- az információk alapján megtörténhet a pénzügyi elszámolás is.

Az információs folyamatok szorosan kapcsolódnak az áruk fizikai mozgásához, éppen ezért a rendszerek érzékeny jellemzői is egyben. [Tokodi, 2003]

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

Az információ időbeliségének vizsgálata többféle aspektusból történhet. Az egyik, hogy az információ a kellő időben megérkezett-e a megfelelő döntési szintre. [Kovács, 2002] A logisztikai folyamatok – anyag és információ-áramlás – szempontjából lényegi különbség mutatkozik az információ és anyag között: „..anyag nem vész el…", azaz a fizikai anyagáramlásban fellépő zavarok csak megakasztják a rendszert, de az újra elindítható, ha késedelem van az anyagáramlásban, azért a folyamat fenntartható. Ugyanakkor a késve érkező információ tulajdonképpen már nem is információ, azaz az információ ilyen értelemben akkor is „elvész", ha csak késik. Ez nagyon szigorú elvárásokat támaszt az információ-áramlási folyamattal és az informatikai rendszerrel szemben, viszont az információáramlás technikai szempontból nagyobb szabadsággal rendelkezik, mint a számos külső tényező és fizikai korlát által befolyásolt anyagáramlás. [Földesi, 2004][Hartványi et.al., 2001]

A fizikai folyamatok tényleges lebonyolítása és azok megtervezése között létezik egy időbeli eltérés, melynek mértéke igen széles határok között mozoghat. Ennek fontos hatása, hogy a tervezéskor rendelkezésre álló információmennyiség csak látszólag elegendő az optimális változat kialakításához. Az áruszállítás esetén, amennyiben a feladatok kívülről érkeznek (pl. külső logisztikai szolgáltató esetén), gyakori a menet közbeni megváltozásuk (pl. lemondás, pótlólagos igény felmerülése). Ezek befolyásolására a vállalatnak igen kis lehetősége mutatkozik, az éves keretszerződésekben rögzített feladatkörön kívül a fennmaradó rész napi operatív tervezést igényel. [Földesi, 2004]

Az eljutási idők mértékével kapcsolatosan lehet talán a legnagyobb bizonytalansággal számolni, erre van a résztvevőknek a legkisebb befolyásuk. Sem az időjárási, sem a pálya- illetve forgalmi viszonyok nem becsülhetők meg előre pontosan. Ezen adatok különböző tervezési modellekben történő felhasználása csakis valamilyen bizonytalansági tényező beépítésével együtt lehetséges. [Orbán and Rövid, 2011]

Amennyiben vizsgálatainkat az ipari és mezőgazdasági termelési folyamatokra és termékeikre korlátozzuk, kimondhatjuk, hogy az információáramlás (informatika) szerepe az anyagáramlás támogatása, az anyagáramlás hatékonyságának növelése. Természetesen vannak más olyan esetek, amikor magát az információt fogyasztjuk, de a klasszikus termelési folyamatokban az információ felhasználás célja az anyagáramlás hatékony szervezése, hiszen az anyagáram hozza létre a hely és idő értéket. Ekkor viszont az informatika hatékonyságát azzal mérhetjük, hogy mennyivel javítja az anyagáramlás teljesítményét, illetve a kisebb

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

szükséges anyagáramlás mennyi költségmegtakarítást eredményez összességében (logisztikai összköltség elv). [Földesi, 2004]

A 4PL szolgáltatók nem elsősorban kereskedelmi és jogi szereplői, hanem informatikai szolgáltatói a logisztikai folyamatoknak, és az informatika az anyagáramlás szubsztitúciós termelési tényezője. (4. tézis)

Az információt felfoghatjuk úgy, mint az anyagáramlás szubsztitúciós termelési tényezőjét. A közgazdaságtudományban a termelés és a termelési tényezők összefüggését igen gyakran a Cobb-Douglas termelési függvénnyel modellezik. [Cobb and Douglas, 1928] A függvény általános alakja:

$$Q = A*K^{\alpha}*L^{1-\alpha} \quad (1)$$

ahol „Q” a termelést, „K” a tőkét, „L” a munkát jelenti, „A” a műszaki és szervezési színvonalat jellemző állandó, α és (1-α) paraméterek a termelési elaszticitások. A helyettesítési határarány azt fejezi ki, hogy az egyik fajta ráfordítás adott csökkenése esetén mennyivel kell növelni a másik fajta ráfordítást ahhoz, hogy a termelés változatlan szinten maradjon, a helyettesítési rugalmasság viszont azt mutatja, hogyan változik a helyettesítési határarány, ha a technikai felszereltség (K/L) változik.

A termelési függvény egyik legfontosabb alapvetése, hogy ugyanaz a volumen a különböző ráfordítások végtelenül sokféle kombinációjával előállítható (izokvantok) [Nyári, 0972]. A termelési függvény ezen klasszikus modelljét ugyan sokan továbbfejlesztették és kiegészítették, de analógiánk szempontjából az eredeti modell is megfelelő. Ha ugyanis a termelési függvényt alapul véve az informatika logisztikai folyamatokban létrejövő hasznosságát, termelékenységét szeretnénk analóg módon jellemezni, akkor először is feltételezhetjük, hogy a logisztika teljesítménye az anyag és információáramlás függvénye.

Teljesítmény, „megtermelt jószág” ebben a vonatkozásban az, hogy a rendelkezésre álló információk és a fizikai anyagmozgatás következtében a megfelelő áru, megfelelő időpontban, megfelelő helyre, megfelelő mennyiségben, megfelelő minőségben és megfelelő költséggel eljut-e, azaz az ún. 6 M logisztikai elv milyen mértékben teljesül. Jelen esetben tehát a Q-nak a 6M teljesítési szintjét feleltetjük meg, hiszen az anyag és információ áramlás nem a logisztika célja, hanem az eszköze, csakúgy mint a klasszikus modellben a munka és a tőke. Természetesen a 6M különböző dimenzióit nem egyszerű egyetlen értékként értelmezni, de mivel a logisztikai „trade-off”-ok elmélete szerint ezek kölcsönösen átválthatók, nem

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

megoldhatatlan. Jelen elemzésben, az egyszerűség kedvéért, a 6M-et tovább csoportosítjuk, és három fő területre, időre, költségre és megbízhatóságra osztjuk fel (gyorsan, olcsón és ott legyen az áru). [Orbán, 2006a][Orbán, 2006b]

$$Q = f(M, I)$$

ahol „Q" a logisztikai teljesítmény (a 6M megvalósulása), „M" a materiális, fizikai anyagáramlás, „I" az információáramlás. A Cobb-Douglas (1) függvény alapján:

$$Q = C*M^{\alpha} * I^{1-\alpha} \qquad (2)$$

ahol, $0 < \alpha < 1$, C a technikai, technológiai, szervezési színvonal.

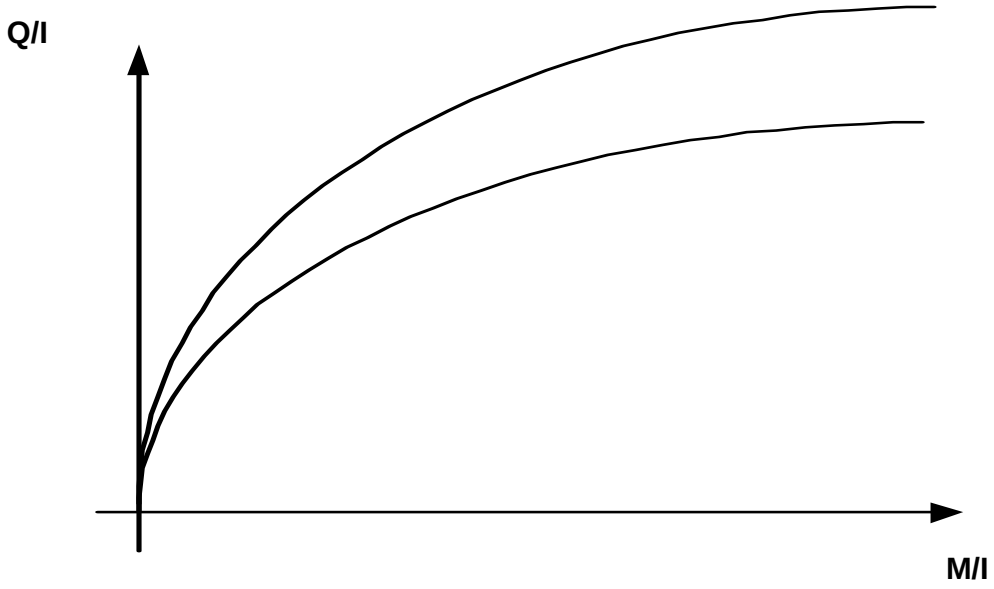
Az anyagáramlás és az információáramlás tehát termelési tényezők, melyek állhatnak szubsztitúciós és komplementáris kapcsolatban. Szubsztitúciós kapcsolat esetén az egyik termelési tényező kiválthatja bizonyos mértékig a másikat, figyelembe véve a helyettesítési határarányokat is. A kérdés tehát az, hogy a logisztika területén az informatika és az anyagmozgatás/szállítás milyen helyettesítési határaránnyal bír, és ez hogyan változik az informatika-anyagáramlás arány módosulásával (helyettesítési rugalmasság).

További analógiát találunk, ha a munkatermelékenység és a technikai felszereltség egyváltozós függvényét alkalmazzuk a logisztikai példánkra. A termelékenységet, azaz az egységnyi élőmunkára jutó eredményt megkapjuk a termelési függvény L-lel való osztásával, hasonlóan: Q /I az egységnyi információ-felhasználásra jutó logisztikai teljesítmény, M/I-pedig azt jelzi, hogy az adott helyzetben milyen a fizikai anyagáramlás és az informatika felhasználási aránya. Ennek vizsgálata azért is fontos lehet, mert bizonyos informatikai fejlettségi szint felett a helyettesítési határarány annyira leromolhat, hogy nincs gazdasági haszna a további fejlesztéseknek (25. ábra). Az α és $1-\alpha$ értéke a termelési tényező fontosságát jelzi, minél közelebb van értéke az 1-hez, annál fontosabb a tényező. Az M/I kifejezés kitevője megegyezik az eredeti függvényben szereplő M, azaz az anyagáramlás fontosságával, minél nagyobb szerepe van a fizikai áruáramlatoknak, annál jobban közelit a görbe a 45^{o} –os egyeneshez. [Orbán, 2006a][Orbán, 2006b]

$$Q/I = (c*M^{\alpha}*I^{1-\alpha})/ I$$

$$Q/I = c*(M/I)^{\alpha} \qquad (3)$$

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009



25. ábra Az informatika „termelékenysége” az anyag és információ áramlás arányának függvényében[81]

5.4. Informatika termelékenységének vizsgálata szimuláció segítségével

Az informatika termelékenységének vizsgálatához egy raktár-irányítási rendszer szimulációját vettem alapul. A korszerű logisztikai rendszerekkel szemben támasztott követelmények, mint például önszabályozás, adaptív viselkedés, tanulás, olyan irányítási rendszer kialakítását igénylik, amely az alapfolyamat irányítása mellett alkalmas az anyagi és az információs rendszer fejlesztésére, az irányítás automatizálására.

A konkrét szimuláció elkészítésénél figyelembe vettem a logisztikai irányítással kapcsolatban megjelent szakirodalmi cikkeket is. Egyes tanulmányok szerint a logisztikai rendszerek irányításában, így a raktár-irányítási rendszereknél is alkalmazható valamely LPV-struktúra [Orbán and Várlaki, 2009] [Harmati, Orbán, Várlaki, 2007] [Orbán, et.al., 2011], amellyel nemlineáris rendszerek irányítása valósítható meg a lineáris esetben adott szabályozási elméletek alapján. Az irányítási modell megalkotásánál alkalmazható a Takagi-Sugeno fuzzy kontroll modell [Harmati, Orbán, Várlaki, 2007], a HOSVD módszer [Orbán, et.al., 2011], illetve a neurális hálózatok is [Rövid, Várlaki, Orbán and Vadvári, 2011], amelyek

[81] Forrás: [Orbán, 2006a][Orbán, 2006b] Felső görbe – $\alpha 1$, alsó – $\alpha 2$, $\alpha 1 > \alpha 2$

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

alkalmasak az olyan többszörös inputot és többszörös outputot kezelő, nem lineáris, dinamikus rendszerek leírására, mint amilyenek a logisztikai rendszerek is.

A szimulációhoz rendelkezésre álló eszközök (pl. SIMUL8 program) nagyon bonyolult irányítási modell implementálását nem teszik lehetővé, illetve annak programozása rendkívül nehézkes és hosszadalmas lenne. Az informatika termelékenységének vizsgálatára (demonstrálására) viszont egy leegyszerűsített rendszer is alkalmas lehet.

Az informatika termelékenységre gyakorolt hatását, a dolgozat jellegéből adódóan nem a konkrét raktárirányítás változtatásával demonstráltam (az minimális változtatásoktól eltekintve ugyanaz volt). Egy hasonló raktározási rendszer be- és kimenete a valóságban nem a véletlentől függ, hanem a megrendelőktől-szállítóktól, egyéb logisztikai partnerektől. A 4PL belépése minőségi változást hozhat, ha képes megszervezni ezt az általában relatíve anarchikus rendszert.

Konkrétan, a szimulált rendszer tekintetében, az információ általános értelmezését keretként használva a 4PL szervezőmunkája (és végső soron az általa átadott információ) erősen csökkenti (vagy csökkentheti) a raktár-átrakodó bizonytalanságát. A 4PL igazi feladata lehet a valós életben a beérkezések és távozások olyan megszervezése, hogy az optimális legyen, de legalább is jobb, mint az ellátási lánc-menedzsment nélküli állapoté.

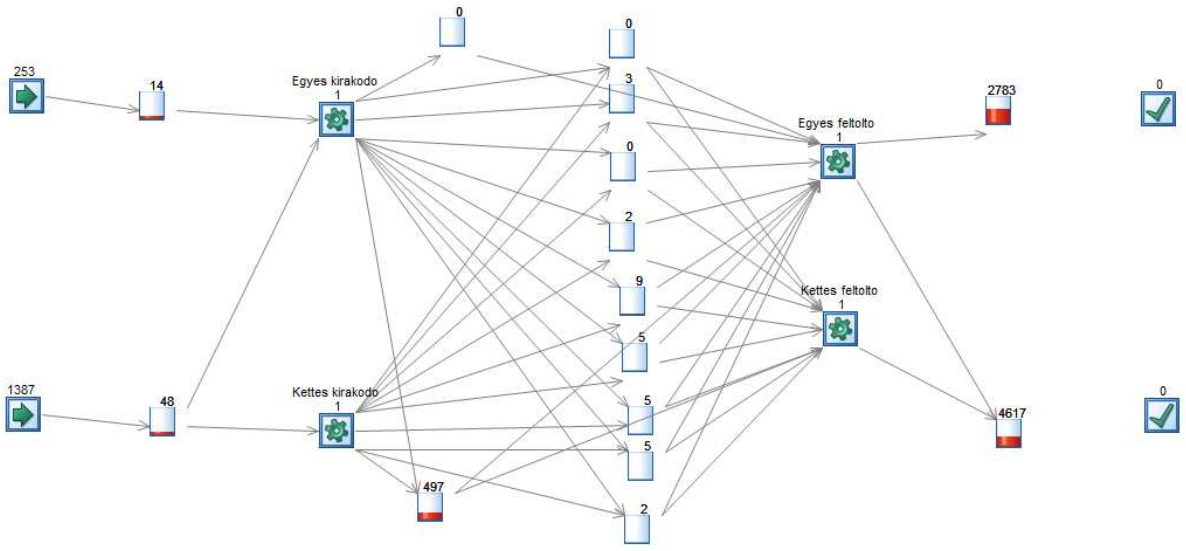
A konkrét irányítási rendszer a raktár-szimulációban, illetve a 4PL feltételezett belső irányítási rendszere kis hatással van az eredményre, ha a két rendszer kölcsönhatását megfelelően tudjuk kezelni. A raktár szimuláció szempontjából ez azt jelenti, hogy feltételezhetjük bizonyos pontokon és időpillanatokban bizonyos feltételek előállását (pl. adott időben be fog érkezni egy adott típusú teherautó, pontosan meghatározott rakománnyal), anélkül, hogy bármit tudnánk a 4PL irányítási rendszeréről, és ez a tudás a raktár irányítási rendszerét is leegyszerűsíti.

A szimuláció egy elképzelt raktárat ábrázol. A raktár-irányítási rendszer a kirakodást azonnal engedélyezi, amint a teherautó sorra kerül, feltétel nélkül (azaz a raktár kapacitását illetve a parkolók méretét végtelen nagynak feltételezzük). A gyakorlatban a tényleges maximális kapacitásigények (az instabil eseteket kivéve, lásd alább) kicsinek és realisztikusnak bizonyultak, az előbbi feltételezésem nem befolyásolta lényegesen a raktár működését, viszont az implementálást lényegesen egyszerűbbé tette.

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

A raktár kétféle teherautó le- illetve felrakodását képes ellátni (5 és 20 tonnásak). A teherautók a szimuláció megkönnyítése érdekében egyféle árut szállítanak (pl. raklap), a 20 tonnás teherautó 20 raklapot képes szállítani az 5 tonnás ötöt. A raktárban 2 kirakodó rámpa található az 1. és 2. Az egyes kirakodó mindkét teherautót képes kezelni, a kettes csak az 5 tonnásakat. A kirakodókon egyszerre csak egy teherautót lehet kirakodni. A teherautók megrakását két külön feltöltő helyen végzik, amelyek közül az egyes szintén mindkét teherautót képes kezelni, a kettes csak a kisteherautókat. A teherautókat megérkezésük után kirakodják, és beállnak egy parkolóba a kirakodó mögé, és ott egészen addig várakoznak, amíg megfelelő mennyiségű áru össze nem gyűlik továbbításra. Az árukat érkezésük után 9 irány szerint szortírozzák (véletlenszerűen, egyenletes eloszlással) és küldik tovább.

A raktár felső belépési pontján (az ábrán bal felső nyíl) lépnek be a 20 tonnás teherautók, az alsón az 5 tonnásak. Az utánuk levő pufferek jelzik a várakozó teherautókat. A kirakodóhelyek a fogaskerékkel ábrázolt elemek, a közvetlenül utánuk álló pufferek a várakozó üres teherautókat szimbolizálják, a kicsit hátrébb álló kilenc egymás alatt levő puffer a kilenc iránynak megfelelően gyűjtött árumennyiségeket. A feltöltőknél megtörténik a berakodás, az őket követő pufferek a távozó árukat és teherautókat számolják. A raktárnak két kilépési pontot vettem fel.



26. ábra Raktár működésének szimulációja

Az irányítási logika a feltöltők vezérlésében testesült meg. A feltöltési feltételek (ti. rendelkezésre áll egy megfelelő teherautó, és a teherautó kategóriájának megfelelő minimális mennyiségű áru) adottnak véve a feltöltőnek el kell dönteni, hogy feltölt, vagy vár még. Ha

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

feltölt, akkor döntenie kell, hogy hogyan (pl. a minimálison felül mennyi árut pakol fel, ha az rendelkezésre áll, vagy ha mindkét teherautó típus meg tudná pakolni, akkor melyiket). Az előbbi döntések meghozatalát szolgáló logika a tényleges vezérlés, és a szimuláció különféle fázisaiban kisebb-nagyobb változtatásokat végeztem rajta.

A konkrét logika ismerete nélkül is megfigyelhető, hogy a plusz információ jó pár döntési ágat kizárhat, például, ha ismert a bejövő áruk belépési rátája, az a feltölt-nemtölt döntést lényegében egy egyszerű számítássá redulkálja, szükségtelenné téve a bonyolult, sztochasztikus, belső állapottal rendelkező modelleket.

Az irányítási logikának több változatát is implementáltam (példa: 1.sz. melléklet). Az alap töltési feltétel teljesülésekor a logika valamilyen szabállyal meghozza a "tölt-nem tölt" döntést, és a "tölt" esetén meghatározza a töltési mennyiséget. Ennek során a következő adatokat veszi figyelembe: sorban álló teherautók száma, sorban álló áruk száma (1-től 9-ig irányonként egy-egy sor), és a másik rakodó pillanatnyi állapota, minimális és maximális töltési mennyiségek (paraméter), várható töltési idő.

A "tölt" döntésnél a maximális, még felrakodható árumennyiséget alkalmaztam (naív stratégia). A "tölt-nem tölt" döntés meghozatalához többféle primitívet definiáltam, pl. "van-e nagy teherautó a sorban", "van-e annyi áru az n. sorban, hogy megtöltsön egy nagy teherautót", "a leghosszabb sor", "a második leghosszabb sor" stb. A primitívekből meglehetősen sok van, és a konkrét stratégia ezek valamilyen kombinációjából állt (a kombinálás a szokásos logikai műveletekkel történt, pl. ÉS, VAGY, negáció, illetve algebrai műveletek stb.).

A konkrét kombináció megállapításához próba szimulációkat végeztem, és a keletkezett adatokat a szakirodalomban ismert módszerekkel feldolgoztam, és ez alapján választottam ki az optimálist. Azaz a konkrét logika viszonylag egyszerű, hiszen a tényleges implementálás igen nehézkes a SIMUL8 rendszerben, de a mögöttes megfontolások az irányítástechnika széles irodalmára támaszkodnak.

A szimuláció sokféleképpen paraméterezhető. Az alábbi táblázatban bemutatom a felhasznált és változtatott paramétereket.

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

Paraméter leírása	Mértékegység	Eloszlás	Megadott érték
felrakási idő/áru a 20 t-ás teherautóra	perc	egyenletes	várható érték
felrakási idő/áru az 5 t-ás teherautóra	perc	egyenletes	várható érték
kirakodási idő/áru a 20 t-ás teherautóra	perc	egyenletes	várható érték
kirakodási idő/áru az 5 t-ás teherautóra	perc	egyenletes	várható érték
követési idő 20 t teherautókra	perc	exponenciális	várható érték
követési idő 5 t teherautókra	perc	exponenciális	várható érték
20 t-ás teherautó maximális terhelhetősége	árudb	fix	konkrét érték
5 t-ás teherautó maximális terhelhetősége	árudb	fix	konkrét érték
20 t-ás teherautó minimális terheltsége beérkezésnél	árudb	fix	konkrét érték
5 t-ás teherautó minimális terheltsége beérkezésnél	árudb	fix	konkrét érték
minimális feltöltés 20t-ás teherautónál	árudb	fix	konkrét érték
minimális feltöltés 5t-ás teherautónál	árudb	fix	konkrét érték

23.táblázat A szimuláció fontosabb alkalmazott paraméterei

A beérkező teherautó konkrét terheltsége a minimális és a maximális terhelés között egyenletes eloszlással véletlenszerűen lett megjelölve. A fenti táblázat nem sorolja fel a nem numerikus paramétereket (leginkább a különféle eloszlásokat), ezek jelentősége nem volt nagy.

A szimulációval való kezdeti kísérletezgetések során azt tapasztaltam, hogy a futtatások eredményeként bizonyos várakozási sorok mérete nemcsak nagy lett, hanem minden határon túl nőtt („elszállt”), azaz a modell nem volt stabil, bizonyos mért változók instabil értékeket vettek fel (3.sz. melléklet). A paraméterek értékének (rendkívül hosszadalmas) empirikus beállításával tudtam az instabil viselkedést kiküszöbölni. Megfigyeléseim szerint bizonyos paraméterek egészen kis változtatása stabillá teheti a rendszert. A rendszer stabil-instabil viselkedése önmagában érdekesebbnek bizonyult a konkrét (szimulációk során ténylegesen mért) változók értékeinél (pl. átlagos sorhosszak, várakozási idők stb.). A stabil

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

rendszerekben persze a változók értéke még lehet nem megfelelő, de az instabil viselkedés mindig valamilyen kritikus szűk keresztmetszetet jelez.

A stabil-instabil határvonal megállapítása csak speciális esetekben sikerült, mivel a paramétertér rendkívül sok dimenziós. A várakozásokkal ellentétben nem a követési idők, hanem a minimális feltöltési paraméterek voltak a legkritikusabbak. A kísérletezés során végül kiválasztottam a paramétereknek egy olyan értéktartományát, mely egyrészt stabil viselkedést eredményezett, másrészt nagyjából realisztikusnak tekinthető. (2.sz.melléklet)

Ebben az esetben a 150 perces átlagos követési idővel érkeztek a 20 tonnás teherautók, és 50 perces követési idővel az 5 tonnásak. A terhelésük véletlenszerűen lett megállapítva, a minimális és maximális paraméter közt, egyenletes eloszlással. Ezeknél a paramétereknél a még stabil állapotnak megfelelő minimális feltöltés 5 raklap volt a 20 tonnás, és 3 az 5 tonnás esetén, azaz a legtöbb esetben a 20 tonnás csak 25%-os kihasználtsággal ment tovább! A követési idők kis csökkentése már instabillá tette a rendszert, kis növelése viszont a minimális feltöltésre a 6 és 2 értékeket is lehetővé tette. Ha 6 fölé növeltem a 20 tonnás teherautó minimális feltöltését, akkor a rendszer csak egészen nagy követési idők beállításával volt stabil.

Tehát azt feltételeztem, hogy a 4PL hatása a beérkezési időket (és szórásukat), a beérkezett mennyiségeket erősen érinti, továbbá ezen mennyiségek meghatározásánál a 4PL figyelembe veheti a raktár konkrét állapotát.

Konkrét példa: ha a raktárba folyamatosan, mindig 120 percenként, mindig 15 raklappal megrakodva érkeznek a teherautók (azaz a raktár szemszögéből nézve a beérkezések idejével és a beérkező mennyiségekkel kapcsolatos bizonytalanság megszűnik), akkor az egyes belső kapacitásokat ennek megfelelően át lehet szervezni. A felesleg leépítésével, illetve a szűk keresztmetszetek növelésével az összes változó értékét optimalizálhatjuk. (Nem véletlen, hogy a fentihez hasonló hatás elérő Just In Time egyik direkt hatása – többek között – a raktárkészletek és várakozási idők radikális csökkenése.)

Másik példa: a 4PL partner nem fekete dobozként kezeli a raktárat, hanem folyamatosan információt kap annak állapotától (pl. kirakodásra váró teherautók száma, telítettség, stb.), és ennek függvényében szervezi meg a konkrét szállításokat.

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

A szimuláció során éppen a fix rátájú beérkezést teszteltem. Az állandó, előre meghatározott követési időket és beérkezési mennyiségeket a szimulációs rendszer jelentős áttervezése nélkül hajtottam végre, azt várva, hogy még így is jelentősen javulnak az eredmények, bár igazi komoly áteresztőképesség növelést csak a rendszer átépítésével várhatunk.

A „javulás", mint fentebb jeleztem, nem a különféle mért változók konkrét értékében jelentkezik, hanem abban, hogy mely értékeknél kezd instabillá válni a rendszer. Azaz arra számítok, hogy – többek között – a minimális feltöltési paraméterek értéke javul, pl. 10 raklapra a 20 tonnás teherautó esetén, illetve a követési időket (akár jelentősen is) csökkenthetjük a rendszer „elszállása" nélkül.

A mért eredmények a várakozásoknak megfelelően alakultak. (4. és 5. sz. melléklet) A gépjárművek kihasználtsága radikálisan növekedett, néhány bizonytalansági tényező kiküszöbölésével (azaz információtöbblettel) sikerült egy logisztikai rendszer termelékenységét megnövelni.

A szimulációs példa lényegesen leegyszerűsített, a paramétertér a valóságos esetekhez képest kisebb, a paraméterek számának növelésével, a programozási logika változtatásával jóval bonyolultabb, a valóságoshoz jobban közelítő rendszer vizsgálatára nyílik lehetőség. [82]

5.5. Logisztikai szegmensek vizsgálata az információ-felhasználás termelékenysége szempontjából

Logisztikai szolgáltatásoknál nem elegendő általában az informatika fontosságát hangsúlyozni, mert a különböző ellátási láncok különböző áruféleségek esetén más és más informatikai támogatást igényelnek. Szükséges tehát az áruk osztályokba sorolása, és ezen besorolásból kiindulva kell meghatározni, hogy a 4PL szolgáltatók milyen informatikai ellátottsággal kell, hogy rendelkezzenek. (5. tézis)

[82] Bár meg kell jegyeznem, a szimulációs program lehetőségei eléggé korlátozzák a bonyolultabb logika kialakítását, a programozásnál például csak globális változó létrehozását engedi.

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

Természetesen nem lehet általános érvénnyel megállapítani a helyettesítési határarányt a logisztikára, mivel ez részint függ helyettesítési rugalmasságtól, illetőleg az informatika már elért szintjétől. Ezért először elviekben kell tisztázni, hogy mely fő területeken lehetnek eltérések a logisztikán belül. [Orbán, 2011a]

Kézenfekvőnek látszik külön tárgyalni a beszerzési, termelési és ellátási/elosztási logisztikát, hiszen ezeken belül minden előzetes vizsgálat nélkül érzékelhető az anyagmozgatás/szállítás eltérő szerepe és fontossága. A beszerzés és elosztás esetén nagyobb távolságok, nagyobb rendelési tételek szerepelnek, a bizonytalanság az anyagáramlási folyamatokban nagyobb, mivel a fizikai folyamatok egy részére, a szállítás külső környezetére a vállalatnak nincsen befolyása. További bizonytalanság a beszállítók termelési kapacitáskorlátaiból, illetőleg a vevők megrendeléseinek módosításaiból adódnak. A termelési logisztika területén a körülmények ellenőrizhetők és kézben tarthatók ugyan, viszont több termék esetén a termékváltások, átszerelések, a gazdaságos sorozatnagyság kérdése igényel komolyabb megfontolást, nagyon pontos és megbízható információkat a kapacitásokról, alapanyag és késztermék készletekről. [Hartványi et.al., 2001]

Másik fontos szempont maga a termék, melynek használati értéke, és ezáltal piaca, meghatározza, hogy pull vagy push rendszerű a termelés, illetve, hogy milyen hely és időérték elvárások fogalmazódnak meg. A pull rendszerű termelés esetén nincs tartalék termék a rendszerben, nincs késztermék készlet, ezért nem szabad téveszteni, „félreérteni” az információáramlásban, a beszerzési, gyártási fennakadás, késlekedés közvetlenül érinti a vevőt az értékesítési rendszerben. Az elosztás tekintetében viszont annyiban egyszerűbb a helyzet, hogy pontosan tudható, melyik árunak kell melyik vevőhöz eljutni. Push rendszer esetében elvileg van tartalék, viszont nem biztos, hogy a megfelelő helyen, decentralizált értékesítési depó rendszerben ekkor szokott sor kerülni a depók közti átszállításra, ami azon kívül, hogy költséges, az átfutási időt is jelentősen megnövelheti.

A termék használati jellege és értéke is determinálja a fogyasztói elvárásokat, és ezáltal a logisztika megkívánt teljesítményét. Nem mondható ki általánosságban, hogy minél értékesebb (értsd drágább) egy termék, annál több logisztikai szolgáltatásnak kell hozzá kapcsolódnia, legalábbis arányaiban nem. A legegyszerűbb termékek esetében (pl. ásványvíz) a termék összértékének 90%-át is meghaladhatja a logisztikai hozzáadott érték (csomagolás, címkézés, szállítás, tárolás, hűtés, recycling).

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

A fentiek illusztrálására tekintsünk néhány egyszerű példát. [Orbán, 2006a][Orbán, 2006b] A termékek tekintetében vegyünk

- egy igen bonyolult, értékes, összetett, sok alkatrészből álló terméket, melyet pull rendszerben értékesítenek egyedileg (pl. egy utasszállító repülőgép), **A-termék**
- egy összetett, értékes terméket, melyet nagy sorozatban gyártanak (pl. személyautó), **B-termék**
- és egy nagyon nagy sorozatban gyártott egyszerű terméket (pl. ásványvíz). **C-termék**

A beszerzési-termelési-elosztási logisztikai felosztást követve a következőket rögzíthetjük:

Az **A** termék esetén, mivel igen nagy számú alkatrészből, ennek következtében nagyon sok beszállító közreműködésével készül a termék, ezért a beszállítások, beszerzések területén lesz kiemelt szerepe az informatikai kapcsolatoknak. A termelés során a sorozatnagyságoknak, termelés programozásnak gyakorlatilag nincs jelentősége, az értékesítés és elosztás operatív tervezésére szintén nincs a gyakorlatban szükség, hiszen egyedi rendelésre történik a gyártás.

A **B** termék gyártása során mindhárom logisztikai részterületen fontos szerephez jut az informatika. A beszerzés tekintetében kissé egyszerűbb a helyzet, mint **A** esetben, mivel a termékek sorozatnagysága miatt a beszállítókkal hosszabb távú keretszerződések, és ezek alapján megfelelő, standardizált informatikai (EDI) és szállítási kapcsolatok alakíthatók ki.

	Egyedi gyártás, nagy érték (A termék)	Nagy sorozat, közepes érték (B termék)	Nagy sorozat, kis érték (C temék)
Beszerzés	++	+	0
Termelés	+	++	+
Elosztás	0	+	++

Jelmagyarázat: ++ nagyon fontos, + fontos, 0 indifferens

24.táblázat Az informatika fontossága a logisztika egyes részterületein[83]

A termelés programozás és a gyártósorok kiszolgálása komoly informatikai feladatot jelent, tekintettel a vezértípuson belüli termék változatokra és az egyedi megrendelésekre. (Ennek egyik klasszikus megoldása a Kanban rendszer, ami tulajdonképpen „kártyás informatikával”

[83] Forrás: [Orbán, 2007], Az ábrában jelzett nagyon fontos informatika a korábban tárgyalt (1-α) magas értékére utal.

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

vezérelt anyagáramlás). A termékek egy része pull, más része push rendszerben készül (egyedi felszereltségű járművek, illetve alapfelszereltséggel kereskedőknek készletre adott termékek), így az értékesítés során felmerülnek a már korábban tárgyalt problémák.

A **C** termék egy vagy néhány, rögzített beszállítási forrással készül, a termékválaszték viszonylag kicsi (főleg a kiszerelésben tér el), mivel a termék alacsony értékű, ezért gyártása jellemzően push rendszerben történik, annak minden korábban említett jellegzetességével. [Orbán, 2007][Orbán, 2011a]

Az informatika katalizátor hatásának egy másik gyakorlati példájaként említhetjük a virtuális logisztikai központok és a kooperatív logisztikai rendszerek létrejöttét [Hartványi et.al., 2001]. Ebben az esetben előfordulhat a pozitív skálahozadék is, vagyis egységnyi többlet informatikai ráfordítás több mint egységnyi teljesítménynövekedést okoz, a Cobb-Douglas függvények tovább fejlesztett változata ezeket az eseteket is modellezi. [Nyári, 1972]

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

6. Az értekezés téziseinek összefoglalása

1.tézis

A 4PL szolgáltatókat bemutató definíciók nem egységesek, sőt számos ellentmondás található az ismertetésekben, a különbözőségek érintik az eszközfüggetlenséget, az ellátott funkciókat és a területi lefedettséget.(2.3. fejezet)

> *1.a. Empirikus megfigyelések alapján a legtöbb magát 4PL-nek hirdető szolgáltató az 3PL-ből kivált, annak kapcsolatait és eszközeit beépítő és felhasználó szolgáltató vagy tanácsadó szervezet, szintén szerződéses vagy szoros kapcsolati viszonyban logisztikai szervezetekkel. Eszközfüggetlenségük megkérdőjelezhető.*

Kiterjedt vizsgálatot végeztem, a fellelhető információk szerint a 4PL szolgáltatók kapcsolatrendszerében számos összefonódást találtam a különféle 3PL, 4PL és tanácsadó cégek között. Sok 4PL 3PL anyavállalattal rendelkezik. Tanácsadó cégek pedig szoros partneri viszonyt ápolnak nagy, tőkeerős 3PL szolgáltatókkal.

> *1.b Sem az empirikus kutatás alapján, sem az irodalmakban fellelhető definíciókban nem tisztázottak pontosan a 4PL feladatai, ellátott funkciói.*

Az irodalmakban szerepelnek az ellátási lánc menedzsment, IT tanácsadás, ellátási lánc tanácsadás, mint ellátott funkciók, illetve ezek különböző kombinációi. Az empirikus kutatás alapján a következő ellentmondásokat találtam: A tanácsadó cégek szolgáltatás-kínálatukban nem szerepeltetnek átfogó ellátási lánc megoldásokat, hanem az ellátási lánc egy területét koordinálják, vagy csupán IT megoldásokat nyújtanak, az ellátási lánc menedzsment kérdéseinek alaposabb ismerete nélkül. A 3PL-ből kivált 4PL szolgáltatók ellátási lánc kérdésekben rendelkeznek a megfelelő rálátással, tapasztalattal és tőkével, viszont IT és tanácsadói kérdésekben kevésbé jártasak. Az így megvizsgált információhalmaz közös nevezőjét az 1.d tézisben fogalmazom meg.

> *1.c. A 4PL szolgáltatók eszközfüggetlensége a gyakorlatban és hosszabb távon formálissá válik, azaz a szolgáltató olyan „eszközökre" tesz szert, melyek eleinte látszólag nem eszközök, de akként viselkednek. Tipikus példa a „kapcsolati tőke".*

Elméleti úton is az 1.c tézisben szereplő eredményre jutottam. Azaz a sikeres szolgáltatók hosszabb távú működése során jól ismert, hogy kialakulnak olyan mechanizmusok, melyek

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

lényegesen leegyszerűsítik a szolgáltató működésének különféle aspektusait. Ezek tipikusan informális mechanizmusok, de hosszabb távon eszközként kezdenek el viselkedni, méghozzá anélkül, hogy erre kifejezett szándék lenne. A kapcsolati tőke tipikusan ilyen. Cégek és prominens alkalmazottak esetén is beszélhetünk kapcsolati tőkéről, mely a hosszabb (sikeres) működés esetén de facto eszközzé válik.

A szolgáltatók hosszabb távon stabil kapcsolatokat alakítanak ki más szolgáltatókkal, melyek eszközként kezdenek el viselkedni egy idő után. Az összes fél érdekelt ebben, hiszen a stabil kapcsolatok a piacinál kedvezőbb árakat eredményeznek az egyik félnek, és állandóbb, kiszámíthatóbb rendeléseket a másiknak.

1.d. A 4PL definíciójára a következő megfogalmazást javaslom: A 4PL szolgáltató az a logisztikai szolgáltató, amely képes a teljes ellátási láncot menedzselni.

Az 1.a, 1.b, 1.c tételek logikus konklúziójaként és egyben az 1. tézis valódi tartalmaként az 1.d tézist mondom ki.

2. tézis

A 4PL szolgáltató legfőbb tevékenységét, az ellátási lánc menedzselését, szolgáltatások integrálásával hajtja végre. Az információrendszerek területén a szolgáltatások hasonló integrációját a SOA paradigma adja, ezért a 4PL információrendszerének modellezésére különösen alkalmas. A SOA felhasználásával megalkottam egy lehetséges architektúrát a 4PL információs platformjának bemutatására.(3.4.fejezet)

A 4PL információs platformjának 3 fő rétege a 4PL Logisztikai alap erőforrás réteg, az Alap szolgáltatási réteg és a Funkcionális szolgáltatási réteg. A 4PL Logisztikai alap erőforrás réteg az alap erőforrásokat nyújtja a 4PL információs platform számára, alap adatbázisokból és a logisztikai szolgáltatók logisztikai erőforrásaiból áll. Magába foglalja a logisztikai eszközöket (berendezéseket, felszereléseket), a logisztikai vállalatok rendszereit, a humán erőforrásokat (HR – human resources), adatbázisokat, dokumentumokat, tudásbázist, stb. Az erőforrásokat a 4PL egységbe zárja és az ügyfelek számára mint szolgáltatáscsomagot kínálja. Az Alap szolgáltatási rétegben jelennek meg az egységbe zárt erőforrások információs szolgáltatásokként, ilyenek például a tranzakció kezelés, erőforrás ütemezés, nyomkövetés, adatgyűjtés Természetesen az alap szolgáltatások további kombinációja is elképzelhető. A Funkcionális szolgáltatási réteg már a komplex 4PL szolgáltatásokat, funkciókat tartalmazza,

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

amelyek az Alap szolgáltatási réteg információs szolgáltatásainak kombinációjaként valósulnak meg (pl. árukövetés, vámoltatás, logisztikai szolgáltatók kiválasztása, stb.).

3. tézis

A logisztikai szolgáltatók (különösen a 4PL-k) teljesítményének értékelésében a normál vállalatokra kifejlesztett teljesítményértékelési módszerek nem megfelelőek vagy nem elegendőek. A logisztikai szolgáltatókra, tevékenységükből adódóan, specifikus teljesítményértékelési módszereket kell alkalmazni. (4.2.fejezet)

A logisztikában a teljesítménymérésben másfajta szempontokra vagy a meglevők másfajta csoportosítására van szükség, mint általában a vállalatok esetében, ugyanis a folyamatok integráltak, többszereplősek és jóval több szempontrendszer érvényesül, mint a hagyományos értékelési szempontrendszerekben, amelyek alapvetően termelővállalatokra lettek kifejlesztve. A logisztikai szolgáltatók szerepének vizsgálatakor az általános teljesítményértékelési szempontokon kívül kitüntetett szerepe van a logisztikai szolgáltató (3PL vagy 4PL) kiválasztásának valamint a kiválasztás és a szerződéses kapcsolat létrejötte után az együttműködés értékelésének.

A mutatók meghatározása előtt először is tisztázni kell a mutatók szerepét, azaz hogy milyen elvek szerint, kinek a szempontjából, milyen területen vizsgálódunk, mit mérünk pontosan. A tisztázást megkönnyíti egy csoportosítási rendszer felállítása és a mutatók pontos definiálása, amely segít a felhasználónak beazonosítani szempontrendszerét, és az alkalmazandó mutatók kiválasztása könnyebbé válik.

Széleskörű felmérést végeztem az irodalmakban a teljesítménymérési mutatókkal kapcsolatban, azokat kategorizáltam, csoportosítottam és megalkottam egy átfogó mutatórendszert, amelynek felépítése, szerkezete bizonyítja a tézisben megfogalmazott állítást.

4. tézis

A 4PL szolgáltatók nem elsősorban kereskedelmi és jogi szereplői, hanem informatikai szolgáltatói a logisztikai folyamatoknak, és az informatika az anyagáramlás szubsztitúciós termelési tényezője.(5.3.fejezet)

A közgazdaságtudományban a termelés és a termelési tényezők összefüggését igen gyakran a Cobb-Douglas termelési függvénnyel modellezik. A függvény általános alakja:

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

$Q = A*K^{\alpha}*L^{1-\alpha}$

Ha a termelési függvényt alapul véve az informatika logisztikai folyamatokban létrejövő hasznosságát, termelékenységét szeretnénk analóg módon jellemezni, akkor először is feltételezhetjük, hogy a logisztika teljesítménye az anyag és információáramlás függvénye.

$Q = f (M, I)$

Teljesítmény, „megtermelt jószág" ebben a vonatkozásban az, hogy a rendelkezésre álló információk és a fizikai anyagmozgatás következtében a megfelelő áru, megfelelő időpontban, megfelelő helyre, megfelelő mennyiségben, megfelelő minőségben és megfelelő költséggel eljut-e, azaz az ún. 6 M logisztikai elv milyen mértékben teljesül. Tehát a Q-nak a 6M teljesítési szintjét feleltetjük meg, hiszen az anyag és információ áramlás nem a logisztika célja, hanem az eszköze, csakúgy mint a klasszikus modellben a munka és a tőke.

A Cobb-Douglas függvény alapján:

$Q = C*M^{\alpha} * I^{1-\alpha}$

ahol, $0< \alpha <1$, C a technikai, technológiai, szervezési színvonal.

Az anyagáramlás és az információáramlás tehát termelési tényezők, melyek állhatnak szubsztitúciós és komplementáris kapcsolatban. Szubsztitúciós kapcsolat esetén az egyik termelési tényező kiválthatja bizonyos mértékig a másikat, figyelembe véve a helyettesítési határarányokat is.

Az informatika termelékenységét egy raktár-irányítási rendszer szimulációjával bizonyítottam.

5. tézis

Logisztikai szolgáltatásoknál nem elegendő általában az informatika fontosságát hangsúlyozni, mert a különböző ellátási láncok különböző áruféleségek esetén más és más informatikai támogatást igényelnek. Szükséges tehát az áruk osztályokba sorolása, és ezen besorolásból kiindulva kell meghatározni, hogy a 4PL szolgáltatók milyen informatikai ellátottsággal kell, hogy rendelkezzenek.(5.4.fejezet)

Célszerű külön tárgyalni a beszerzési, termelési és ellátási/elosztási logisztikát, hiszen ezeken belül érzékelhető az anyagmozgatás/szállítás eltérő szerepe és fontossága. A beszerzés és elosztás esetén nagyobb távolságok, nagyobb rendelési tételek szerepelnek, a bizonytalanság az anyagáramlási folyamatokban nagyobb, mivel a fizikai folyamatok egy részére, a szállítás külső környezetére a vállalatnak nincsen befolyása.

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

Másik fontos szempont maga a termék, melynek használati értéke, és ezáltal piaca meghatározza, hogy pull vagy push rendszerű a termelés, illetve, hogy milyen hely és időérték elvárások fogalmazódnak meg.

A termék használati jellege és értéke is determinálja a fogyasztói elvárásokat, és ezáltal a logisztika megkívánt teljesítményét. Nem mondható ki általánosságban, hogy minél értékesebb egy termék, annál több logisztikai szolgáltatásnak kell hozzá kapcsolódnia, legalábbis arányaiban nem. A legegyszerűbb termékek esetében (pl. ásványvíz) a termék összértékének 90%-át is meghaladhatja a logisztikai hozzáadott érték. Az alábbi táblázat az informatika fontosságát mutatja a logisztika egyes részterületein.

	Egyedi gyártás, nagy érték	Nagy sorozat, közepes érték	Nagy sorozat, kis érték
Beszerzés	++	+	0
Termelés	+	++	+
Elosztás	0	+	++

Jelmagyarázat: ++ nagyon fontos, + fontos, 0 indifferens

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

7. Kitekintés, kutatási irányok

A disszertáció általános céljaként a 4PL szolgáltatókkal kapcsolatos ismeretanyagok összefoglalása, áttekintése fogalmazható meg. Több területet is érint, így például az ellátási lánc irányítását, az azzal kapcsolatos információ rendszert, a 4PL modellezését, a teljesítménymérést és a termelékenységet. Mindegyik területben azonban számos potenciál létezik a további elmélyedésre és továbbfejlesztésre.

A disszertáció első része feltárta a 4PL szolgáltatók számos definícióját, feladatát, a 3PL-k és a 4PL együttműködésének számos aspektusát, és rámutatott arra, hogy a definíciók mennyire sokrétűek és nem egységesek. Megvizsgálta a 4PL szolgáltatók eszközfüggetlenségének kérdését is. További kutatási irányként fogalmazódik meg a 4PL szolgáltatók eszközfüggetlenségének vizsgálata nemcsak nyilvános adatok, hanem az egyes iparágakra vonatkozó keresztmetszeti adatok elemzésével. Másik fontos tárgya lehet a kutatásoknak a 4PL-lé válás folyamata. Ha 3PL-ekből válnak azzá, akkor ezt a folyamatot az ügyfelek kezdeményezik vagy maguk a 3PL-k? További vizsgálat tárgya lehet az ellátott funkciók kérdése is, ugyanígy részletes vállalati adatok alapján. A 3PL és 4PL szolgáltatók együttműködésének érdekes összetevői lehetnek, amelyeket akár kérdőíves, akár interjús felmérések alapján pontosítani lehetne. Klaszter analízis segítségével a 3PL és/vagy 4PL szolgáltatók besorolását el lehetne végezni akár Magyarországi viszonylatban, akár földrészekre vonatkozóan vagy globálisan egy nagyobb mintából.

A disszertáció második része a 4PL információs platformját modellezte a SOA paradigma és architektúra segítségével. A modellnézetek közül elkészült az architektúra keretrendszere és a 4PL működésének szekvencia diagramja. Számos más modellnézetet kiválasztva a modellezés tovább folytatható, illetve az elkészült modellek továbbfejleszthetők, kiegészíthetők vagy akár más paradigmákat használva más értelmezésben újra tervezhetők.

A harmadik részben felállításra került egy mutatórendszer csoportosítás, amely segít eligazodni a mutatószámok nagy halmazában. A terület folytatásaként szükség lenne a mutatók pontosítására, részletezésére, és vállalati esettanulmányok segítségével a mutatók elemzésére.

Sok tanulmány megerősíti, hogy a logisztikában a kulcstényező az információ menedzsment, amely a megfelelő IT-t használja. Az informatika fejlesztések előtt azonban az informatika

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

logisztikai teljesítményre gyakorolt hatásának számszerűsítésére, de legalább is a hatás jellegének meghatározására van szükség, mivel az informatika logisztikai „hasznosulása” a logisztikai részterületek, a gyártott termékek és az informatika aktuális színvonalának függvényében eltérő. Összefoglaló modellként a Cobb-Doluglas termelési függvény alkalmazható, és az egyes területeken a α értékének közelítő becslésére támaszkodva lehet megalapozott, gazdaságilag is alátámasztott informatikai fejlesztési döntéseket hozni. A további kutatási irányok ezen hipotézisek verifikálására és az egyes szegmensekben használható α értékek becslésére irányulhatnak.

Az informatika termelékenységének igazolására alkalmazott raktár-irányítási szimuláció továbbfejlesztésével, a paraméterek számának növelésével, a programozási logika változtatásával jóval bonyolultabb, a valóságoshoz jobban közelítő rendszer vizsgálatára nyílik lehetőség.

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

Irodalomjegyzék

[1] Aksoy, Y., Derbez, A.: *Supply chain management*, Software Survey, OR/MS Today, June (2003), http://www.orms-today.org/orms-6-03/frscm.html, letöltés: 2012.04.29.

[2] Alvarado, U.Y., Kotzab, H.: *Supply Chain Management, The Integration of Logistics in Marketing*, Industrial Marketing Management 30, (2001), pp. 183–198

[3] Armbruster, W.: *4PL cover story*, JoC WEEK, June 24-30, (2002), www.joc.com, http://usco.kuehne-nagel.com/pdf/KN_JOC_Reprint_4PL_062402.pdf, letöltés: 2012.02.02.

[4] Áts J.: *Fuvarozási és szállítmányozási alapfogalmak* – Gyakorlati logisztikai tanácsadó, 10/6., Verlag Dashöfer, Budapest, (1999)

[5] Bauknight, D., Miller J.: *Fourth party logistics: the evolution of supply chain outsourcing*, CALM Supply Chain & Logistics Journal, Summer, (1999.)

[6] Baumgarten, H.: *4PL in der Praxis: Auf halbem Weg*, Logistik Heute, Jahrgang 23 (11), (2001), S. 36-38

[7] Baumgarten, H., Kasiske, F., Zadek, H.: *Logistik-Dienstleister – Quo Vadis? Stellenwert der Fourth Party Logistics Provider (4PL),* Logistik Management, 4 (2002), Ausgabe 1, S 27–40.

[8] Birgnall, T.J., Stan, F., Lin, J.R., Silvestro, R.: *Linking performance measures and competitive strategies in service business: three case studies*, Collin Drury (ed.) Management Accounting Handbook, (1997), Oxford, Butterworth Heinemann

[9] BME Informatika Központ: *A magyar SOA alapú architektúra rendszerterve*, e-Közigazgatási Keretrendszer Kialakítása projekt, Miniszterelnöki Hivatal, 2008.07.27., (2008) www.ekk.gov.hu/.../EKK_ekozig_SOA_architektura_rendszerterv_0, letöltés: 2012.04.22.

[10] Bokor Z.: *Az intermodális logisztikai szolgáltatások helyzetének értékelése, fejlesztési lehetőségek feltárása,* Logisztika, BME OMIKK, (2005).május-június, pp. 22-24

[11] Boros T.: *Logisztikai trendek*, OMIKK, BME Elektronikus Könyvtár, (2003) http://dokutar.omikk.bme.hu/collections/mgi_fulltext/logisztika/, letöltés: 2011.10.27.

[12] Bothe, M., Nissen, V.: *Fourth Party Logistics – ein Überblick*, Logistik Management, Jahrgang 4 (1), (2002), S. 16-26

[13] Bowersox, D.J., Closs, D.J.: Logistical management: *The integrated supply chain process*, McGraw-Hill Companies, New York, (1996), ISBN 0070068836

[14] Bőgel Gy.: *A termelékenységi paradoxon*, Híradástechnika LVIII. évfolyam (2003)/3, pp. 9-11

[15] Bőgel Gy., Forgács A.: *Informatikai beruházás - üzleti megtérülés*, Műszaki Könyvkiadó, (2003), ISBN: 963-16-1979-6

[16] Bretzke, W.R.: *SCM Collaboration und 4PL's: Bemerkungen über die Grenzen eines Paradigmas*, Logistik Management, 4, (2002), Ausgabe 1, S. 41–44.

[17] Bretzke, W.R., Klett, M.: *Supply Chain Event Management als Entwicklungspotenzial für Logistikdienstleister*. In: Beckmann, H. (Ed.): Supply Chain Event Management - Strategien und Entwicklungstendenzen in Spitzenunternehmen, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, (2004), pp. 145 - 160.

[18] Brooks, M.R.: *Performance evaluation by North American carriers*. Transport Reviews 19, (1999), pp. 1–11.

[19] Brooks, M.R.: *Performance evaluation of carriers by North American companies*. Transport Reviews 20, (2000), pp. 205–218.

[20] Brumme, H., Scröter, N., Schroeter, I.: *Supply Chain Management und Logistik*, Kohlhammer, Stuttgart, (2010), ISBN: 9783170204218 3170204211

[21] Brynjolfsson, E., Hitt L.M.: *Computing Productivity: Firm-Level Evidence*, Review of Economics and Statistics November(2003), Vol. 85, No. 4: 793–808.

[22] Brynjolfsson, E., Saunders, A.: *Wired for Innovation. How Information Technology Is Reshaping the Economy*, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, (2009), ISBN: 978-0-262-01366-6

[23] Büyüközkan, G., Feyzioğlu, O., Ersoy, M.S.: *Evaluation of 4PL operating models: A decision making approach based on 2-additive Choquet integral*, Int. J. Production Economics 121 (2009), pp. 112–120

[24] Cabdoi, C.: *Fourth Party Logistics Market: A European Perspective*, Frost&Sullivan Published: 1 Dec (2003), http://www.frost.com/prod/servlet/market-insight-top.pag?docid =8341069, letöltés: 2012.04.15.

[25] Chapman, R., Soosay, C., Kandampully, J.: *Innovation in Logistics Services and the New Business Model: a Conceptual Framework*, International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, Vol. 33, No. 7, (2003), pp. 630-650

[26] Chikán A., Demeter K.: *Az értékteremtő folyamatok menedzsmentje*, Aula Kiadó Budapest, (2006), ISBN: 9789639585218

[27] Cobb, C.W., Douglas, P.H.,: *A Theory of Production*, American Economic Review, Supplement. XVIII, (1928) March, pp. 138-165

[28] Crombie A.C.: *Styles of Scientific Thimking int he European Tradition*: The History of Argument and Explanation Especially in the Mathematical and Biomedical Sciences and Arts, Vol.3. London, Gerald Duckworth & Co. Ltd., (1994), ISBN 0 7156-2439-3

[29] Cui, L., Shong-Lee, I.S., Hertz, S.: *How do regional third-party logistics firms innovate?* A cross-regional study, Transportation Journal, Summer, Vol.48., No.3., (2009), http://findarticles.com/p/articles/mi_hb6647/is_3_48/ai_n35570713/?tag=content;col1, letöltés: 2012.03.05.

[30] Dankó L.: *Marketing logisztika*, Pro Marketing Miskolc Egyesület, Miskolc, Miskolci Egyetem, Marketing Intézet, (2009).

[31] Dawande, M., Geismar, H. N., Hall, N. G., Sriskandarajah, C.: *Supply chain scheduling: distribution systems*. Production and Operations Management, (2006), Vol. 15, No. 2, pp. 243-261

[32] Delfmann, W., Nikolova, N.: *Strategische Entwicklung der Logistik-Dienstleistungunternehmen – Auf dem Weg zum X-PL*?, in Bundesvereinigung Logistik e.V. (ed), Wissenschaftssyposium Logistik der BVL, (2002), Munich: Huss, S. 421-435

[33] Demeter K., Gelei A., Jenei I., Nagy J.: *Tevékenységmenedzsment*, Bologna tankönyvsorozat, Aula Kiadó, Budapest, (2008)

[34] Déri A., Némon Z., Essősy Zs., Karmazin Gy., Kőhegyi A.: *Logisztika az Európai Unióban és Magyarországon*, Magyar Kereskedelmi és Iparkamara kiadványa, (2009), ISBN: 978-963-9008-94-6

[35] Duma L.: *The Measurement of the performance of freight transportation*, Periodica Polytechnica Ser. Transportation Engineering, Vol. 27, No. 1-2, (1999)., pp. 83-92

[36] Duma L., Nemeslaki A.: *E-business modellek: Stratégiai sikertényezők*, Harvard Business Manager 4.évf, 2/(2002), pp. 63-77

[37] Duma L.: *A logisztikai üzleti modellek és értékelési módszerek a hálózati gazdaságban*, Doktori értekezés, BME, Budapest, (2005)

[38] Duma L: *Népszerű itthon a 4PL – Sokszor projektfüggő az igénybevétel*, Világgazdaság Online, (2011). 4. 11., http://www.vg.hu/vallalatok/szolgaltatas/nepszeru-itthon-a-4pl-sokszor-projektfuggo-az-igenybevetel-345716, letöltés: 2011.08.05

[39] ECR Europe: *A Guide to CPFR Implementation*, (2001), http://ecr-institute.org/publications/best-practices/guide-to-cpfr-implementation/, letöltés: 2011.12.20

[40] Ellinger, A.E., Lynch, D.F., Hansen, J.D.: *Firm size, web site content, and financial performance in the transportation industry*. Industrial Marketing Management 32, (2003), pp 177–185.

[41] Emmermann, M., Raspel, F., Kieffer, D.: *Wem passt welche Jacke?*, Deutsche Verkehrs-Zeitung; 57., (2003); Nr. 21, S. 26 - 27

[42] Fleischer T.: *Logisztika – trendek és mítoszok: Környezettudatos meggondolások a magyarországi logisztikai rendszer-elképzelésekről.* Közlekedéstudományi Szemle 57. évf. 2. szám, (2007), pp. 51-57

[43] Földesi P.: *A logisztikai stratégiák gyakorlati megvalósítása*, „30 év Győrben" Jubileumi tudományos konferencia (nyomtatásban), Győr, Széchenyi István Egyetem, (2004)

[44] Franke, U.: *4PL-Dienstleister als Innovationscoach in dynamischen Wertschöpfungsnetzwerken*, Industrie Management, Jahrgang 21 (5), (2002), S. 19-22

[45] Gattorna, J., Selen, W., Ogulin, R.: *Characteristics, Strategies and Trends for 3PL/4PL in Australia*, ALPHA Research Consortium, 30 March, 2004, (2004a) A Graduate School of the University of Wollongong

[46] Gattorna, J., Ogulin, R., Selen, W.: *An empirical investigation of 3rd and 4th party logistics provider practices in Australia*, Paper presented at the ANZAM 2004 Operations Management Symposium, University of Melbourne, 17-18 June, (2004b)

[47] Gavrielatos, A.K.: *The Role of the Logistics Service Providers in the Improvement of the Nordic Logistics Networks*, A Swedish Perspective, Logistics and Transport Management Master Thesis No. 2006:68, (2006) School of Business, Economics and Law, Göteborg University

[48] Grant, D. B, Lambert, D. M., Stock J. R., Ellram, L. M.: *Fundamentals of Logistics Management*, Higher Education; European ed edition, October 1, (2005), ISBN: 978-0077108946

[49] Halldórsson, A., Skjott-Larsen, T.: *Developing Logistics Competencies Through Third Party Logistics Relationships*, International Journal of Operations & Production Management, Vol. 24, (2004), No. 2, pp. 192-206

[50] Hamdan, A., Rogers, K.J.: *Evaluating the efficiency of 3PL logistics operations*, Int. J. Production Economics 113 (2008), pp. 235–244

[51] Harmati, I., Orbán, G., Várlaki, P.,: *Takagi-Sugeno fuzzy control models for large scale logistics systems*, ISCIII 2007 International Symposium on Computational Intelligence and Intelligent Informatics, Morocco, Agadir, March 28-30, (2007), 2007 IEEE, Catalog Number: 07EX1756C, ISBN: 1-4244-1158-0, pp. 199-203

[52] Hartványi T., Földesi P., Kovács J., Tóth L.: *Magyar kis és közepes vállalkozások versenyképességének fokozása kooperatív logisztikai rendszerek kialakításával*, Közlekedéstudományi Szemle LI évf. (2001) március, pp. 89-94

[53] Hayes, R.M., Borko H.: *Mathematical models of information system use*, Graduate School of Libary and Information Science University of California, Los Angeles, Information Processing& Management, Volume 19, Issue 3, (1983), Pages 173-186

[54] Herczeg, J.: *Vállalatirányítási rendszerek és az ellátási lánc*, BME OMIKK LOGISZTIKA, 10. k. 1. sz. (2005). január–február. p. 27–39. Tanulmánytár, Általános kérdések, http://dokutar.omikk.bme.hu/collections/mgi_fulltext/logisztika/2005/01/0107.pdf, letöltés: 2010.02.21.

[55] Hill, T.: *Operations Management*, second ed. Palgrave Macmillan, (2005), Basingstoke.

[56] Hoek, R.: *UPS logistics and to move towards 4PL−Or not?*, Proceedings of the Annual Supply Chain Management Educators' Conference, (2004), Philadelphia (PA), pp. 1-19

[57] Kayakutlu, G., Büyüközkan, G.: *Assessing performance factors for a 3PL in a value chain*, Int. J.ProductionEconomics131(2011), pp. 441–452

[58] Kersten, W., Koch, J., Hohrath, P.: *Motivation for the outsourcing of complex logistics services*, Hamburg School of Logistics, Chief Scientific Officer Conference 27-28 November (2007), Glasgows

[59] Knemeyer, A.M., Murphy, P.R.: *Evaluating the Performance of Third-Party Logistics Arrangements*: A Relationship Marketing Perspective, Journal of Supply Chain Management, 40/1, (2004), pp. 35-51

[60] Knemeyer, A., Murphy, P.: *Is the glass half full or half empty?: An examination of user and provider perspectives towards third-party logistics relationships*, International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, (2005), Vol. 35 Iss: 10, pp.708 – 727

[61] Kovács J.: *Az áruszállítási folyamatok hatékony működését szolgáló informatikai rendszer*, PhD. Értekezés, Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Közlekedésmérnöki Kar, (2002)

[62] Kovács Z.: *Logisztika*, Veszprémi Egyetemi Kiadó, (2003), ISBN: 963-7332-77-4

[63] KPMG Tanácsadó Kft.: *Logisztikai Outsourcing Magyarországon 2009*, (2009), www.kpmg.hu, letöltés: 2011.09.12

[64] Krauth, E., Moonen, H., Popova, V., Schut, M.C.: *Understanding Performance Measurement and Controling Third Party Logistics*. In Proceedings of the 13th European Conference on Information Systems ECIS 2005, 26-28 May (2005), Regensburg, Germany

[65] Kruse, E.: *Finding a Place for Logistics Management*, Jan, 15, (2003), http://scm.ncsu.edu/scm-articles/article/finding-a-place-for-logistics-management, letöltés: 2011.09.20.

[66] Lambert, D.M., Emmelhainz, M.A., Gardner, J.T.: *Building Succesful Logistics Partnerships*, Journal of Business Logistics, Vol. 20., No. 1., (1999), pp. 165-181

[67] Langley, C. J. Jr., Allen, G. R., Dale T. A.: *Third-party Logistics: Results and Findings of the 2004 Ninth Annual Survey*, Georgia Institute of Technology, (2005), Cap Gemini U.S., LLC and Federal Express Corp.

[68] Langley, C. J., Capgemini U.S. LLC.: *The State of Logistics Outsourcing, 2009 third-partylogistics*, 14th annual study of Capgemini Consulting, Oracle, Georgia Institute of Technology and Panalpina, (2009) http://www.panalpina.com/www/global/en/products/supply_chain_management/3pl_study.html, letöltés: 2011.09.24

[69] Langley, C.J., Capgemini U.S. LLC.: *2012 THIRD-PARTY LOGISTICS STUDY, The State of Logistics Outsourcing*, Results and Findings of the 16th Annual Study, (2012)

[70] Lewis, W.W.: *The Power of Productivity, Wealth, Poverty, and the Threatto Global Stability*, The University of Chicago Press, (2004), ISBN: 0226476766, 9780226476766

[71] Lieb, R.: *The 3PL industry where it's been, where it's going*, Supply Chain Management Review, (2005), Vol. 6, pp. 20-27

[72] Lieb, R., Bentz, B.A.: *The Use of Third-Party Logistics Sevices by Large American Manufacturers: The 2004 Survey*, Transportation Journal, Vol. 44, No. 2., (2005), Spring, pp. 5-15

[73] Liu, C.-L., Lyons, A.C.: *An analysis of third-party logistics performance and service provision.* Transportation Research Part E 47 (2011) pp. 547-570, doi:10.1016/j.tre.2010.11.012

[74] Londsale, C., Cox, A.: *The historical development of outsourcing: the latest fad?*, Industrial Management & Data Systems, (2000), Vol. 100, No. 9, pp. 444-450.

[75] Lőrincz P.: *Ellátási lánc információs rendszerének architektúrája*, MEB 2009 – 7th International Conference on Management, Enterprise and Benchmarking, June 5-6, (2009), Budapest, Hungary

[76] MacKenzie, M.C., Laskey, K., McCabe, F., Brown, P.F., Metz, R., Hamilton, B.A.: *Reference Model for Service Oriented Architecture 1.0*, OASIS Standard, 12 October (2006), http://docs.oasis-open.org/soa-rm/v1.0/, letöltés: 2012.03.25.

[77] Maloni, M.: *Management Guidelines for Third-Party Logistics*, Journal of Transportation Management, Spring (2006), pp. 31-51.

[78] Mason, R., Lalwani, C., Boughton, R.: *Combining vertical and horizontal collaboration for transport optimisation*, Supply Chain Management: An International Journal, Vol. 12 Iss: 3, (2007) pp.187 – 199

[79] Mentzer, J. T., Dewitt, W., Keeble, J. S., Min, S., Nix, N. W., Smith, C. D., Zacharia, Z. D.: *Defining supply chain management*. Journal of Business Logistics, (2001) 22., pp. 1-25.

[80] Nagy J.: *Ellátási lánc menedzsment technikák*, 100. sz. Műhelytanulmány, HU ISSN 1786-3031, (2008), Budapesti Corvinus Egyetem, Vállalatgazdaságtan Intézet

[81] Neher, A.: *Fourth Party Logistics Provider (4PL) – Vision oder Mythos?*, Logistik Heute, (2001) 9. sz. p. 52–53.

[82] Németh P.: *Ellátási láncok hatékony irányítása multi-kritériumos teljesítménymméréssel*, Doktori értekezés, Multidiszciplináris Műszaki Tudományi Doktori Iskola, Széchenyi István Egyetem, Győr, (2009)

[83] Némon Z.: *A logisztikai teljesítmények mérésének szerepe a vállalati hatékonyság növelésében*, Logisztikai Évkönyv, kiadó: Magyar Logisztikai Egyesület, (2002), Budapest, pp: 139-146

[84] Nyáry Zs.: *A termelési függvények újabb irodalma*, Statisztikai Kiadó Vállalat, Budapest, (1972)

[85] Orbán G.: Ausztria Európai Unióhoz való csatlakozásának tapasztalatai a magyar közlekedésügy szemszögéből, Közlekedéstudományi Szemle, XLVI. évfolyam 1.szám, (1996a), pp. 1-3.o

[86] Orbán G.: *A közlekedési szükségletek meghatározásának problémái*, Közlekedéstudományi Szemle, XLVI. évfolyam 11.szám, (1996b), pp. 401-403

[87] Orbán G.: *Improving the efficiency of logistic processes by informatic means*, Symposium for Young Researchers, Budapesti Műszaki Főiskola, (2006a), Budapest, pp.153-158

[88] Orbán G.: *Az informatika alkalmazásának szerepe a logisztikai folyamatok hatékonyságának növelésében*, Logisztikai Évkönyv, kiadó: Magyar Logisztikai Egyesület, (2006b), Budapest, pp. 107-113

[89] Orbán G.: *Effects of information technology investments on the efficiency of logistic processes*, Proceedings of 14th World Congress on Intelligent Transport Systems, Beijing, China, October (2007), ITS America, 2007, TRB Paper 01155245, ITRD E144002

[90] Orbán G: *Az informatika termelékenysége az anyagáramlási folyamatokban*, Fiatal Kutatók Szimpóziuma 2011. május 4. (2011a), Győr , Összefoglaló: Informatika Tanszéki Füzetek 1., Palatia Nyomda és Kiadó Kft., ISBN: 978-963-7692-30-7, 18-19.old

[91] Orbán G.: *Az áruszállítás tendenciái, múltja, jelene és jövője Európában*, Logisztikai Rendszerek és Elméletek, Universitas-Győr Nonprofit Kft., (2011b), ISBN: 978-963-9819-67-2, pp. 107-124

[92] Orbán, G., Heckenast, T.: SOA based modeling of 4PL provider services, ITRS'2012, 2nd IT Research Symposium, (2012), szeptember, 12., Győr, Széchenyi Egyetem (megjelenés alatt)

[93] Orbán G, Rövid A., Várlaki P.: *Control model for loading systems using higher order singular value decomposition*, Proceedings of 2011 IEEE International Conference on Computer Science and Automation Engineering (CSAE 2011) June 10-12, 2011, Shanghai, China, Publisher: Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc., Beijing, (2011), ISBN: 978-1-4244-8725-7, pp.754-758

[94] Orbán G, Rövid A.: *Future of road transport in Europe*, Proceedings of SIM 2011 Sustainable Intelligent Manufacturing International Conference, Leiria, Portugal, June 29 to July 1, Published by IST PRESS, (2011), ISBN: 978-989-8481-03-0, pp. 155-162

[95] Orbán G., Várlaki P.: *Fuzzy Modelling for Service Strategy and Operational Control of Loading Systems*, Acta Technica Jaurinensis, Series Logistica, Vol. 2. No. 3.,December 2009, Published by Széchenyi István University, Faculty of Engineering Sciences, ISSN 1789-6932, pp. 375-391

[96] Pagell, M.: *Understanding the factors that enable and inhibit the integration of operations, purchasing and logistics*, Journal of Operation Management, Vol. 22, (2004), pp. 459-487

[97] Panayides, P.M.: *The impact of organizational learning on relationship orientation, logistics service effectiveness and performance*. Industrial Marketing Management 36. 1., (2007), pp. 68–80.

[98] Panayides, P.M., So, M.:*The impact of integrated logistics relationships on third-party logistics service quality and performance*. Maritime Economics& Logistics 7, (2005), pp. 36–55.

[99] Panayides, P.M., Venus Lun Y.H.: The impact of trust on innovativeness and supply chain performance , Int. J. Production Economics 122 (2009), pp. 35–46

[100] Pakucs J., Lóránt K.: *Az innováció hatása a nemzeti jövedelem növekedésére*, Magyar Innovációs Szövetség, (2003) www.innovacio.hu/tanulmanyok_pdf/innovacio_hatasa.pdf, letöltés: 2011.08.24.

[101] Pogány A.: *SOA elméletben*, HyperTeam Kft., ppt bemutató, (2006). október 5., http://www.hyperteam.hu/php_ftp/SOA_elmeletben_061005.pdf, letöltés: 2012.04.23.

[102] Richardson, H.: *What are you willing to give up*, Logistics Today, Penton Media, Inc, March (2005), http://mhlnews.com/distribution/outlog_story_7028/, letöltés: 2011.11.12.

[103] Rixer A., Tóth L., Duma L.: *Management conception and quality-strategic elements of transport-logistic services*, Periodica Polytechnica Ser. Social and Management Sciences, Vol. 9, No. 2, (2001)., pp. 153-168

[104] Ross, A., Jayaraman, V., Robinson, P.,: Optimizing 3PL service delivery using a cost-to-serve and action research framework. International Journal of Produc- tion Research 45 (1), (2007), pp. 83–101.

[105] Rövid A., Várlaki P., Orbán G., Vadvári T.: *Neural-Network Based Modelling Approach for Loading Systems*, In: Fourth IEEE International Conference on Emerging Trends in Engineering & Technology. Port Louis, Mauritius, 2011.11.18-2011.11.20. pp. 72-76. (2011)

[106] Ruijgrok, C. J., Tavasszy, L. A., Thissen, M.J.P.M.: *Emerging global logistics networks: implications for transportsystems and policies*. Growth and Change, Volume 34, Issue 4, (2003) pp. 456–472,

[107] Sahay, B.S.: *Supply Chain Collaboration*: The Key to Value Creation, Journal of Work-Study, Emerald, Vol. 52, Issue 2, (2003), pp. 76-83. ISSN: 0043-8022

[108] Shang, K., Marlow, P.B.: *Logistics capability and performance in Taiwan's major manufacturing firms*, Transportation Research Part E 41 (2005) pp. 217–234, doi:10.1016/j.tre.2004.03.002

[109] Silveira, G.J.C., Cagliano, R.: *The relationship between interorganizational information systems and operations performance*. International Journal of Operations & Production Management 26. 3., (2006), pp. 232–253.

[110] Sinkovics, R. R., Roath, A. S.: *Strategic orientation, Capabilities and Performance in manufacturer — 3PL Relationships*, Journal of Business of Business Logistics 25, (2004), pp. 43–64. doi: 10.1002/j.2158-1592.2004.tb00181.x

[111] Slack, N., Chambers, S., Johnston R.: *Operations Management*, fourth ed. Financial Times Prentice Hall, (2004), Harlow.

[112] Stefansson, G.: *Collaborative logistics management and the role of third-party service providers*, International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, (2005), Vol. 36 Iss: 2, pp.76 – 92

[113] Supply Chain Council: *Supply-Chain Operations Reference Model: SCOR Version 10.0* (2010), Overview available: http://supply-chain.org/f/SCOR-Overview-Web.pdf, letöltés: 2011.10.10.

[114] Svensson, G.: *Sub-contractor and customer sourcing and the occurrence of disturbances in firms' inbound and outbound logistics flows*, Supply Chain Management: An International Journal, (2003), Vol. 8 Iss: 1, pp.41 - 56

[115] Szegedi Z., Prezenszki J.: *Logisztika-menedzsment*, Kossuth Kiadó, (2008), ISBN: 9789630959124

[116] Tarnai J.: *Logisztikai szolgáltatások, logisztikai szolgáltató központok*, OMIKK Logisztika 9.k. 6.sz, (2004) november–december. pp. 33–44

[117] Tarnai J.: *ECR az ellátási láncokban*, BME, OMIKK LOGISZTIKA, 10. k. 2. sz. (2005a) március–április. p. 37–42.

[118] Tarnai J.: *Globalizáció és logisztika*, Magyarország az ezredfordulón - Stratégiai kutatások a Magyar Tudományos Akadémián c. könyvsorozat, MTA Társadalomkutató Központ, Budapest, (2005b) pp. 295-315

[119] *Teljesítmény-ellenőrzési módszertan, Value for Money, (2009).*, www.kormany.hu, letöltés: 2012. január 31.

[120] Thomas, J.: *And Now, Your Logistics Forecast*…, Distribution, December (1998), pp. 36-37

[121] Tokodi J.: *Vállalatokat átfogó elemekből álló üzleti modell: a teljes értékalkotási lánc logisztikai távlatai*, OMIKK, BME Elektronikus Könyvtár, (2002a) http://dokutar.omikk.bme.hu/collections/mgi_fulltext/logisztika/2002/04/0402.pdf, letöltés: 2011.09.12.

[122] Tokodi J.: *CPFR – A szövetség hatalma*, OMIKK, BME Elektronikus Könyvtár, (2002b), http://dokutar.omikk.bme.hu/collections/mgi_fulltext/logisztika/2002/05/0501.pdf, letöltés: 2011.09.12.

[123] Tokodi J.: *Logisztika az Internet korában: átfogó információk és folyamatkövetés*, OMIKK, BME Elektronikus Könyvtár, (2003) http://dokutar.omikk.bme.hu/collections/mgi_fulltext/logisztika/, letöltés: 2011.09.12.

[124] Trembenszki L.: *A logisztikai menedzsment viszonya az outsourcinghez*, Katonai logisztika: a Magyar Honvédség logisztikai folyóirata, 15. évfolyam (2007). 1. szám, pp. 25-37

[125] Vivaldini, M., Pires, S.R.I., de Souza, F.B.: *A study on 4PL and 3PL collaboration within the largest fast-food supply chain operating in Brazil*, POMS 19th Annual Conference, La Jolla, California, U.S.A. May 9 to May 12, (2008a), 008-0549

[126] Vivaldini, M., Pires, S.R.I., de Souza, F.B.: *Collaboration between 4PL and 3PL: a study within the fast food industry*, 7th International Meeting for Research in Logistics, Avignon, September (2008b), 24-26

[127] Vivaldini, M., Pires, S.R.I., de Souza, F.B.: *Evaluation of logistics service providers as integrator agent in supply chains*, POMS 20th Annual Conference, Orlando, Florida, U.S.A. May 1 to May 4, (2009), 011-0201

[128] Voluntary Interindustry Commerce Standards (VICS): *CPFR*, (2004), http://www.vics.org/docs/guidelines/CPFR_Overview_US-A4.pdf, letöltés: 2012.01.08

[129] Wimmer Á.: *Üzleti teljesítménymérés*, 17.sz. Műhelytanulmány, HU ISSN 1786-3031, (2002), Budapesti Közgazdaságtudományi és Államigazgatási Egyetem

[130] Win, A.: *The value a 4PL provider can contribute to an organisation*, International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, Vol. 38 Iss: 9, (2008), pp.674 – 684

[131] Xu, H: *Customer - supplier collaboration: A Chinese 4PL case*, Dissertation, The University of Nottingham, 2008

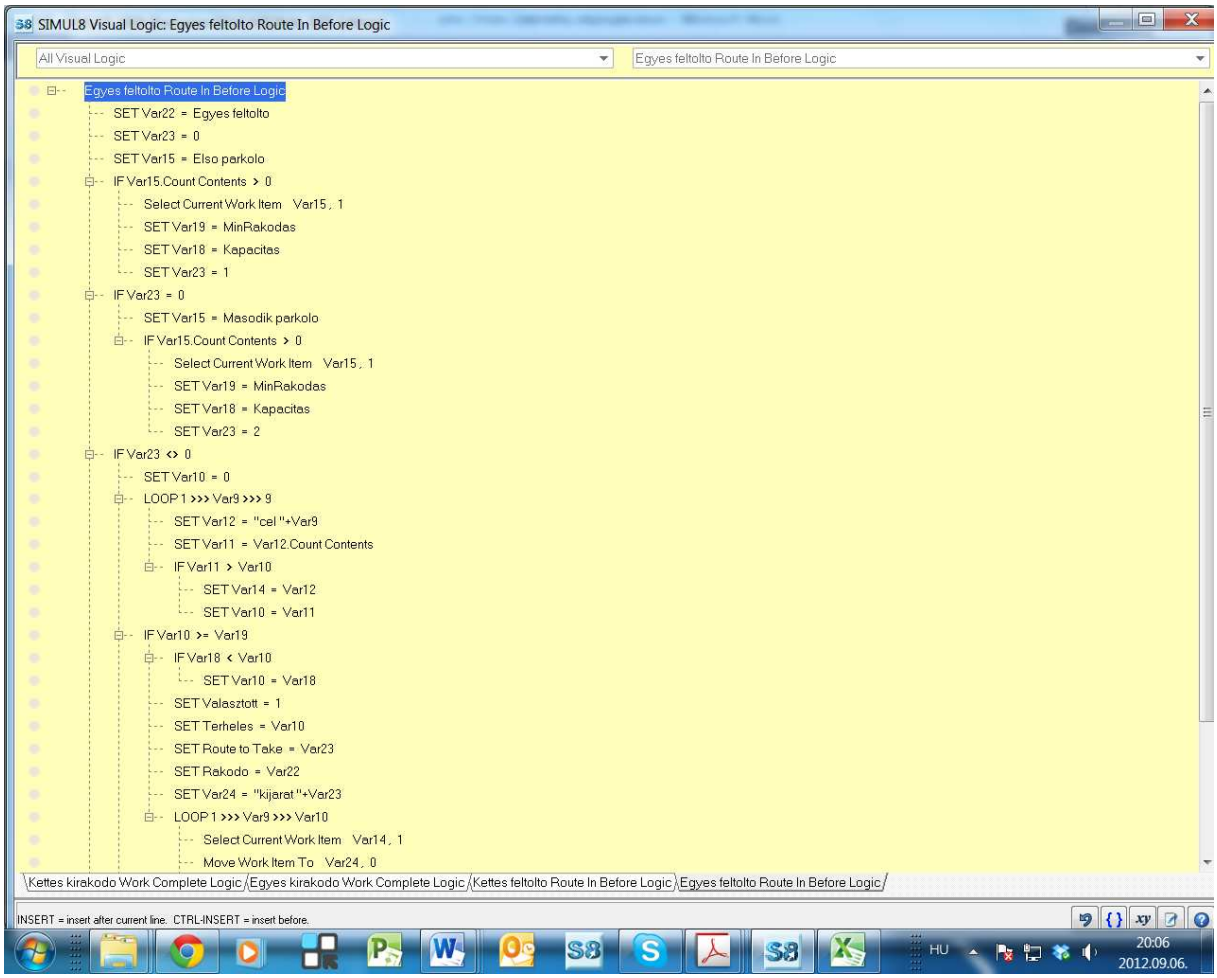
[132] Yeung, J.H.Y., Selen, W., Sum, C.C., Huo, B.: *Linking financial performance to strategic orientation and operational priorities: an empirical study of third-party logistics providers*. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management 36, (2006), pp. 210–230.

[133] Yongbin, H., Qifeng W.: *Study on 4PL Information Platform Based on Web Services*, Journal of Convergence Information Technology, Volume 6. Number 5, May (2011), pp. 160-168

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

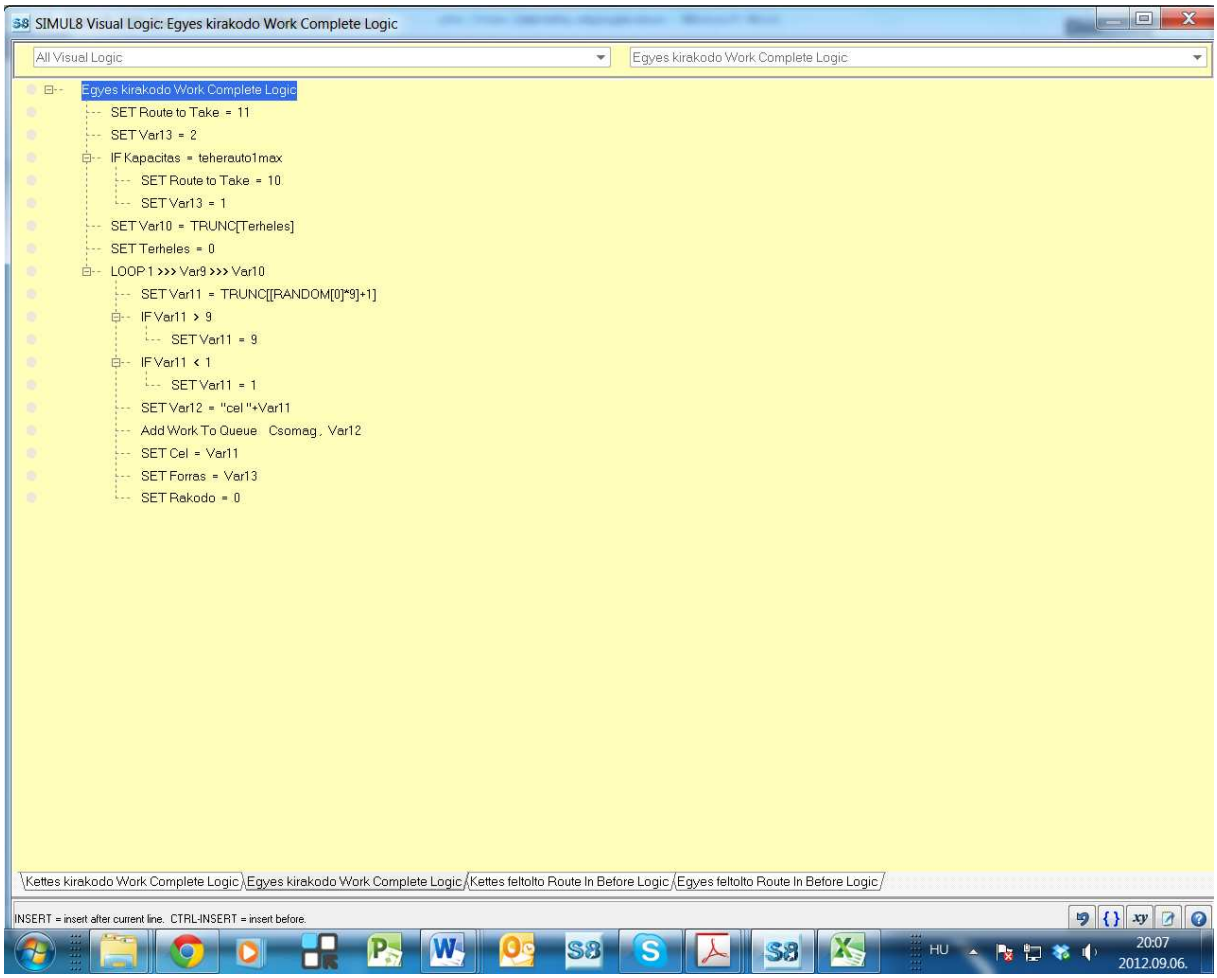
1. sz. Melléklet: Programozási logikák

Egyes feltöltő programozási logikája



DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

Egyes kirakodó programozási logikája



DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

2. sz. Melléklet: Optimális paraméter beállítás

Current Work Item,0
Graph Sync Interval,5
Overhead Cost,0
Overhead Revenue,0
Results Collection Period,100000
Simulation Time,100000
Var10,5
Var11,3
Var12,cel 9
Var13,1
Var14,cel 6
Var15,Masodik parkolo
Var18,5
Var19,3
Var22,Kettes feltolto
Var23,1
Var24,kijarat 2
Var9,6
Warm Up Period,0
felrakasi_ido_p_aru_1,10
felrakasi_ido_p_aru_2,10
kipakolasi_ido_p_aru_1,10
kipakolasi_ido_p_aru_2,10
kovetesi_ido_1,150
kovetesi_ido_2,50
teherauto1max,20
teherauto1min,5
teherauto1min_r,5
teherauto2max,5
teherauto2min,1
teherauto2min_r,3

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

3. sz. Melléklet: Futási eredmény instabil esetben

Simulation Object	Performance Measure	-95%	Average	95%
Egyes varakozo	Minimum queue size	0,00	0,00	0,00
	Average queue size	2,93	3,26	3,59
	Maximum queue size	15,12	16,16	17,20
	Minimum Queuing Time	0,00	0,00	0,00
	Minimum (non-zero) Queuing Time	0,50	0,70	0,89
	Average Queuing Time	439,30	484,64	529,97
	Average (non-zero) Queuing Time	498,20	545,10	592,00
	Maximum Queuing Time	2053,60	2202,67	2351,73
	Number of non zero queuing times	571,43	581,34	591,26
	% Queued less than time limit	13,84	14,79	15,74
	Queued less than time	10,00	10,00	10,00
	St Dev of Queuing Time	456,94	494,21	531,48
	Current Contents	3,81	4,87	5,93
	Items Entered	657,70	663,94	670,19
Elso parkolo	Minimum queue size	0,00	0,00	0,00
	Average queue size	84,88	87,42	89,95
	Maximum queue size	**171,95**	**176,54**	**181,13**
	Minimum Queuing Time	192,22	240,53	288,84
	Minimum (non-zero) Queuing Time	192,62	240,85	289,08
	Average Queuing Time	12854,25	13389,61	13924,98
	Average (non-zero) Queuing Time	12854,61	13390,07	13925,54
	Maximum Queuing Time	25711,20	26636,54	27561,88
	Number of non zero queuing times	473,05	482,73	492,41
	% Queued less than time limit	0,00	0,02	0,05
	Queued less than time	10,00	10,00	10,00
	St Dev of Queuing Time	7423,28	7749,14	8075,01
	Current Contents	170,82	175,43	180,03
	Items Entered	652,03	658,17	664,31
Kettes varakozo	Minimum queue size	0,00	0,00	0,00
	Average queue size	0,41	0,42	0,43
	Maximum queue size	7,33	7,61	7,90
	Minimum Queuing Time	0,00	0,00	0,00
	Minimum (non-zero) Queuing Time	0,06	0,07	0,09
	Average Queuing Time	20,23	20,91	21,58
	Average (non-zero) Queuing Time	39,91	40,76	41,61

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

	Maximum Queuing Time	218,20	227,35	236,50
	Number of non zero queuing times	1007,96	1025,24	1042,53
	% Queued less than time limit	56,96	57,73	58,50
	Queued less than time	10,00	10,00	10,00
	St Dev of Queuing Time	32,42	33,33	34,24
	Current Contents	0,36	0,66	0,95
	Items Entered	1994,72	2005,49	2016,25
Masodik parkolo	Minimum queue size	0,00	0,00	0,00
	Average queue size	36,94	41,50	46,06
	Maximum queue size	**81,02**	**32568,00**	**97,58**
	Minimum Queuing Time	8,53	20,12	31,72
	Minimum (non-zero) Queuing Time	12,47	23,81	35,15
	Average Queuing Time	1840,82	2062,41	2284,01
	Average (non-zero) Queuing Time	1854,30	2076,17	2298,05
	Maximum Queuing Time	4004,43	4391,60	4778,77
	Number of non zero queuing times	1903,29	4781,00	1923,11
	% Queued less than time limit	0,82	1,13	1,44
	Queued less than time	10,00	10,00	10,00
	St Dev of Queuing Time	1065,10	1203,49	1341,89
	Current Contents	64,64	74,01	83,39
	Items Entered	1993,47	38018,00	2014,93

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

4. sz. Melléklet: Optimális paraméter beállítás fix beérkezési rátánál

Current Work Item,0
Graph Sync Interval,5
Overhead Cost,0
Overhead Revenue,0
Results Collection Period,200000
Simulation Time,61180
Var10,5
Var11,14
Var12,cel 9
Var13,1
Var14,cel 6
Var15,Masodik parkolo
Var18,5
Var19,4
Var22,Kettes feltolto
Var23,1
Var24,kijarat 2
Var9,5
Warm Up Period,0
felrakasi_ido_p_aru_1,10
felrakasi_ido_p_aru_2,10
kipakolasi_ido_p_aru_1,10
kipakolasi_ido_p_aru_2,10
kovetesi_ido_1,150
kovetesi_ido_2,50
teherauto1beerkezo,15
teherauto1max,20
teherauto1min,5
teherauto1min_r,15
teherauto2beerkezo,4
teherauto2max,5
teherauto2min,1
teherauto2min_r,4

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

5. sz. Melléklet: Futási eredmény fix beérkezési rátánál

Simulation Object	Performance Measure	-95%	Average	95%
Egyes varakozo	Minimum queue size	0,00	0,00	0,00
	Average queue size	4,36	4,55	4,75
	Maximum queue size	10,97	2012,11,29	11,61
	Minimum Queuing Time	0,00	0,00	0,00
	Minimum (non-zero) Queuing Time	2,02	2,46	2,90
	Average Queuing Time	655,18	683,94	712,70
	Average (non-zero) Queuing Time	670,79	699,49	728,19
	Maximum Queuing Time	1 571,94	1 619,74	1 667,53
	Number of non zero queuing times	1 283,88	1 285,99	1 288,11
	% Queued less than time limit	3,74	3,96	4,18
	Queued less than time	10,00	10,00	10,00
	St Dev of Queuing Time	403,14	417,80	432,46
	Current Contents	6,54	6,92	7,30
	Items Entered	1 333,00	1 333,00	1 333,00
Kettes varakozo	Minimum queue size	0,00	0,00	0,00
	Average queue size	0,04	0,04	0,04
	Maximum queue size	**1,02**	**1,03**	**1,05**
	Minimum Queuing Time	0,00	0,00	0,00
	Minimum (non-zero) Queuing Time	0,01	0,01	0,01
	Average Queuing Time	1,25	1,26	1,26
	Average (non-zero) Queuing Time	6,31	6,33	6,35
	Maximum Queuing Time	35,90	36,36	36,82
	Number of non zero queuing times	791,62	794,02	796,41
	% Queued less than time limit	95,86	95,89	95,93
	Queued less than time	10,00	10,00	10,00
	St Dev of Queuing Time	3,54	3,55	3,57
	Current Contents	0,18	0,21	0,24
	Items Entered	4 000,00	4 000,00	4 000,00
Elso parkolo	Minimum queue size	0,00	0,00	0,00
	Average queue size	10,41	10,59	10,76
	Maximum queue size	**18,75**	**19,09**	**19,43**
	Minimum Queuing Time	737,69	741,86	746,02
	Minimum (non-zero) Queuing Time	737,69	741,86	746,02
	Average Queuing Time	1 576,55	1 602,56	1 628,57

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

	Average (non-zero) Queuing Time	1 576,55	1 602,56	1 628,57
	Maximum Queuing Time	2 736,50	2 786,94	2 837,38
	Number of non zero queuing times	1 311,36	1 311,80	1 312,25
	% Queued less than time limit	0,00	0,00	0,00
	Queued less than time	10,00	10,00	10,00
	St Dev of Queuing Time	474,06	490,39	506,72
	Current Contents	12,85	13,28	13,70
	Items Entered	1 324,70	1 325,08	1 325,46
Masodik parkolo	Minimum queue size	0,00	0,00	0,00
	Average queue size	0,09	0,09	0,09
	Maximum queue size	**3,98**	**4,03**	**4,08**
	Minimum Queuing Time	0,00	0,00	0,00
	Minimum (non-zero) Queuing Time	0,01	0,01	0,01
	Average Queuing Time	4,40	4,41	4,43
	Average (non-zero) Queuing Time	12,16	12,20	12,24
	Maximum Queuing Time	160,32	162,82	165,31
	Number of non zero queuing times	1 443,82	1 446,33	1 448,84
	% Queued less than time limit	82,94	82,99	83,05
	Queued less than time	10,00	10,00	10,00
	St Dev of Queuing Time	9,80	9,89	9,98
	Current Contents	0,08	0,10	0,12
	Items Entered	3 998,76	3 998,79	3 998,82

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

Összefoglalás

Az elmúlt évtizedekben a logisztika rohamos fejlődésének lehettünk tanúi. Folyamatosan jelennek meg új koncepciók, elméletek, alkalmazott vagy alkalmazandó technikák. Egyik ilyen a logisztikai szolgáltatók fejlődésével, elemzésével foglalkozó témakör. A disszertáció felmérte a logisztikai szolgáltatók valós helyzetét, folyamatait, lehetséges képességeit. A 3PL szolgáltatásait, létjogosultságát tekintve egységes az irodalom, de a 4PL szolgáltatók feladatainak megfogalmazásában, definíciójának ismertetésében és a gyakorlatban ellentmondások tapasztalhatóak. A valódi eseteket elemezve lehetővé válik egy sor tulajdonság azonosítása, amelyek segítenek megérteni a 4PL szerepét. Az irodalmak abban a fázisban vannak, hogy koncepciókat fogalmaznak meg a témában, de egy standard modellt még nem alkottak meg erre az új logisztikai üzletre.

A sok szempont közül egyben megegyeznek a szerzők: a 4PL-t mindig összekapcsolják az ellátási lánc fejlődésével, azaz a 4PL szolgáltatási feladatkörének az integráción és fejlett logisztikai megoldásokon kell alapulnia. Legtöbbet vitatott kérdés a 4PL eszközfüggetlensége, mely kérdéses voltára a 4PL cégek kapcsolatrendszerét elemezve rámutattam. Másik két vitatott terület az ellátott funkciókat és a területi lefedettséget érinti.

A 4PL optimális irányításához integrált információs rendszer szükséges. Akár teljesen új rendszert alakít ki a szolgáltató, akár meglévő rendszert integrál, szükség van szolgáltatásainak megtervezésére, és azok összhangba hozására a meglevő és alkalmazandó technológiai eszközökkel. A 4PL információrendszerének modellezésére a SOA paradigmát javasoltam, és segítségével megalkottam egy lehetséges architektúrát a 4PL információs platformjának bemutatására.

A 4PL szolgáltatók működésének alapvető kritériuma a megfelelően kiválasztott teljesítménymérők kiválasztása és alkalmazása. A logisztikában a teljesítménymérésben azonban másfajta csoportosításra van szükség, mint általában a vállalatok esetében, ugyanis a folyamatok integráltak, többszereplősek és jóval több szempontrendszer érvényesül. A logisztikai szolgáltatók szerepének vizsgálatakor az általános teljesítményértékelési szempontokon kívül kitüntetett szerepe van a logisztikai szolgáltató (3PL vagy 4PL) kiválasztásának valamint a kiválasztás és a szerződéses kapcsolat létrejötte után az együttműködés értékelésének. A logisztikával kapcsolatban a piac olyan sokszereplős, az érdekek olyan szerteágazóak, hogy először is tisztázni kell a mutatók szerepét, azaz hogy

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

milyen elvek szerint, kinek a szempontjából, milyen területen vizsgálódunk, mit mérünk pontosan. A tisztázást megkönnyíti egy csoportosítási rendszer felállítása és a mutatók pontos definiálása, amely segít a felhasználónak beazonosítani szempontrendszerét, és az alkalmazandó mutatók kiválasztása könnyebbé válik.

Mivel a logisztikai szolgáltatók fejlett informatikai eszközökkel dolgoznak (adott esetben csakis és kizárólag azzal), működésük, eredményességük alkalmas annak vizsgálatára, hogy az informatika milyen mértékben részesül a logisztikai teljesítmények hatékonyságában. Ehhez egyrészről kidolgoztam egy mutatórendszer csoportosítást, amely alkalmas a logisztikai szolgáltatások méréséréhez alkalmas mutatók kiválasztására akár az ellátási lánc egészére, akár valamely szempontrendszert alapul véve, annak részterületére. Másrészről felállítottam egy modellt, amellyel mérhető az informatika termelékenysége a logisztikai folyamatokban.

A mutatórendszer felállításakor figyelembe vettem többféle nézőpontot, jellemzőt, a modell felállításakor differenciáltam az ellátási láncokat aszerint, hogy milyen termék szállítása történik és milyen logisztikai szolgáltatásokat igényel az adott termék vevőhöz juttatása. Nem mindegy ugyanis, hogy milyen mutatók alapján értékeljük a teljesítményt, hatékonyságot, ugyanis a mutatók ellátási láncokként erőteljesen különbözhetnek. A logisztikai szolgáltatóval szemben más és más elvárásokat lehet megfogalmazni a különböző irányítási láncokban, más képességekkel, IT ellátottsággal kell, hogy rendelkezzenek. A modellezés során a logisztikai folyamatokat információ- és anyagáramlásra képeztem le, és a Cobb-Douglas termelési függvényt vettem alapul.

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

Summary

In recent decades logistics has seen enormous development. New concepts, theories, techniques – already in practice or yet to be applied - have sprung up. One such new field deals with the development and analysis of logics providers. This study provides an analysis of the current processes and capabilities these entities. The definition and role of 3PLs are fairly uniformly described in the literature, as opposed to the 4PLs, where inconsistencies and contradictions are abound. Furthermore, logistics science has already formulated some concepts in this field but failed to come up with a widely accepted modell. I will identify a set of key features and give a clearer picture about 4PLs.

There is a point of agreement though. 4PL is always associated with the development of supply chain managemet. In other words, we have to find a role for 4PLs in the logistics integration and advanced solutions field. Perhaps the most hotly contested issue is their alleged necessary „non-assest based" nature. I will demonstrate how problematic this is by analyzing the ownership structure and the densely interconnected relationships of 4PLs. There are another two controversial fields in the literature, namely the set of functions and the desirable geographical reach of fourth party providers.

A 4PL, by their very nature, needs an integrated information system. Whether it develops a new system from scratch or adapts an existing one, it has to develop such a service porfolio that is based on existing and available technological solutions. Based on this, I propose a modell for the 4PL integrated information system based on the SOA paradigm, and describe an possible architecture.

Essential to the operation of 4PLs is the choice and systematic application of a set of benchmarks and efficiency measurements (Key Performance Indicators, KPIs). But the field of logistics requires a much wider set of KPIs in a different grouping as for normal (usually production) companies. We have a much more numerous set of possible aspects, the processes involve multiple actors in an integrated way. Beyond general benchmarks, those KPIs have primary importance that are useful in assessing logistics providers (either 3PL or 4PL) for choosing the right provider (ie. before the contractual relationship is established), and measuring the performance of the provider during joint efforts (ie. after the contractual relationship is established). The logistics market has so many participants, the interests are so diverse that the primary task is to clarify the roles of individual KPIs, ie. exactly what, how,

DOI: 10.15477/SZE.MMTDI.2012.009

from whose point, in what field they measure. This further makes it easier to give KPIs precise definitions and devise a system of groupings, so that the various market actors can identify their place in the system and choose the right sets of KPIs.

Since logistics providers employ advanced IT solutions, sometimes solely IT solutions, studying their operation makes possible to assess the effects of IT on logistics productivity. On the one hand, I have designed a grouping of KPIs that makes it possible to choose the right set of KPIs for assessing the supply chain or even just some aspects of it. On the other hand, I have designed a modell that helps us measure the contribution of IT to the productivity in logistics processes.

I have taken into account multiple aspects and charactersitics in designing the KPI system. One such determining aspect is the nature of goods being transported and what kind of logistics services one need to transport it to the destination. The set of KPIs can be very different for different supply chains, and the logistics providers have to meet very different requirements, possess different capabilities, and have different IT infrastructure. The modelling is based on mapping logistic processes to information and material flows, with the Cobb-Douglas production function as a conceptual frame.