

MISKOLCI EGYETEM
GÉPÉSZMÉRNÖKI ÉS INFORMATIKAI KAR



**VIZSGÁLATI MÓDSZER ELMÉLETI MEGALAPOZÁSA ÉS
KIDOLGOZÁSA A KÉSZTERMÉK RAKTÁROZÁSI
TEVÉKENYSÉG KISZERVEZÉSÉRE**

PhD értekezés tézisei

Készítette:

TAMÁS PÉTER

okleveles műszaki menedzser

Hatvany József Informatikai Tudományok Doktori Iskola
Anyagáramlási rendszerek és logisztikai informatika tématerület

Doktori iskola vezetője:

Dr. TÓTH TIBOR

egyetemi tanár

Témavezető:

DR. KOVÁCS GYÖRGY

egyetemi docens

(†DR. CSELÉNYI JÓZSEF)

Társ-témavezető:

Dr. ILLÉS BÉLA

egyetemi tanár

Miskolc, 2012

**VIZSGÁLATI MÓDSZER ELMÉLETI MEGALAPOZÁSA ÉS
KIDOLGOZÁSA A KÉSZTERMÉK RAKTÁROZÁSI
TEVÉKENYSÉG KISZERVEZÉSÉRE**

PhD értekezés tézisei

A Bíráló Bizottság tagjai

Elnök:

Dr. Tóth Tibor, DSc Miskolci Egyetem, egyetemi tanár

Titkár:

Dr. Hornyák Olivér, PhD Miskolci Egyetem, egyetemi docens

Tagok:

Dr. Csáki Tibor, CSc Miskolci Egyetem, egyetemi docens

Dr. Cser László, DSc Corvinus Egyetem, egyetemi tanár

Dr. habil. Kovács László, PhD Miskolci Egyetem, egyetemi docens

Dr. Prezenszki József, CSc ny. egyetemi docens

Dr. Váncza József, CSc MTA SZTAKI,
tudományos főmunkatárs

Opponensek:

Dr. Kunos István, PhD Miskolci Egyetem, egyetemi docens

Dr. Kostál Peter, PhD Szlovák Műszaki Egyetem,
egyetemi docens

1. Bevezetés

A termelő vállalatok késztermék raktározási tevékenységének ellátási módja nagy hatással van versenyképességükre, mivel egyrészt a nyújtott szolgáltatás színvonala jelentős mértékben befolyásolja vevőik elégedettségét, másrészt a raktáraik elhelyezkedésétől a raktározási és szállítási költségeik is függnék. Ezen tevékenységek esetén a kiszervezési vizsgálat a termelő vállalatok elosztási rendszere hatékonyságnövelésének egyik legfontosabb eszköze, mivel:

- A fajlagos raktározási költségek csökkenhetnek azáltal, hogy a logisztikai szolgáltatók általában több vevő részére látnak el raktározási feladatot.
- A fajlagos szállítási költségek csökkenhetnek a jól megválasztott tárolási pozíciókból eredően.
- A szolgáltatás színvonala növekedhet (pl. kitárolási pontosság, stb.), ugyanis a logisztikai szolgáltatók számára ez a fő tevékenység, melynek folyamatos javításában érdekeltek a raktározási piacon kialakult versenyhelyzet miatt.

2. Kutatási tevékenység előzményei

A logisztikai tevékenységek kiszervezésének folyamata [7, 9, 10, 11, 12] alapvetően három részre tagolható, a kiszervezés vizsgálati-, a szerződéskötési- és a megvalósítási folyamatokra. A kiszervezés vizsgálati folyamat a kiszervezés céljainak meghatározásától a legjobb logisztikai szolgáltató kiválasztásáig tartó folyamat. A Miskolci Egyetem Anyagmozgatási és Logisztikai Tanszékén (továbbiakban: ME-ALT) az elmúlt években jelentős kutatási igény jelent meg iparvállalatok részéről a késztermék raktározási tevékenységek felülvizsgálata vonatkozásában. Ezzel kapcsolatos kutatási munkák 2006-ban egy papírgyár [P/1], valamint

2008-ban egy festékgyár [P/10] részére kerültek kidolgozásra. Mindkét vizsgálat meghatározó eleme volt a kiszervezés, mint lehetőség. Előbbi vállalatnál egy központi (telephelyi) késztermék raktár kiszervezési vizsgálata, az utóbbi esetben pedig a jövőbeni tárolási kapacitási igény bővülésénél a legkedvezőbb kapacitás-növelési alternatíva kiválasztása történt meg. A vizsgálatok során a történeti (múltbeli) adatok elemzésével értékelésre került a vállalatok logisztikai teljesítménye, majd ezt követte a döntési modell kidolgozása és alkalmazása. A gyakorlatban a késztermék-raktározási tevékenység kiszervezés vizsgálati folyamata döntő többségében tenderkiírás formájában történik, mely a jelenlegi formájában a következő hátrányokkal, hiányosságokkal bír:

- Nincsenek kidolgozva a lehetséges vizsgálati alternatívák, valamint a hozzájuk kapcsolódó adatmodellek, döntési modellek és módszerek, melyek segítségével a vizsgálatok gyorsan és hatékonyan elvégezhetők lennének.
- Az esetek többségében nem kompetens személyek végzik a vizsgálatot, ezért előfordulhat, hogy rossz vizsgálati alternatíva kerül kiválasztásra, valamint a döntésnél figyelembe veendő szempontok rosszul kerülnek megválasztásra.
- Nincs optimalizálási lehetőség (pl. kiszervezési helyek meghatározása terméktípusonként), mivel a döntési módszerek alkalmazásával csak néhány preferált változat közül kerül kiválasztásra a legkedvezőbb.
- Nincs előre definiált egységes költségmodell, melynek segítségével a vizsgált változatok költség szempontú összehasonlítása nagyobb biztonsággal elvégezhető lenne.

3. Kutatási tevékenység célkitűzései

A ME-ALT-on már közel tíz éve folynak kutatások a logisztikai feladatok virtuális logisztikai vállalatokkal, elektronikus piacterekkel [1, 2, 3, 4, 5, 6, 8] való szervezése témakörében, mely tématerületen elért kutatási

eredményeimet több kiadványba is publikáltam [P/19, P/21, P/22, P/25]. A kiszervezési vizsgálatok, a raktározási rendszerek fejlesztése, valamint az elektronikus piacterek terén végzett kutatások tapasztalatainak felhasználásával dolgoztam ki egy olyan elektronikus piactérrel integrált kiszervezés vizsgálati módszert a késztermék raktározás területén, mely alkalmas az eddigiekben alkalmazott eljárások hiányosságainak kiküszöbölésére. Ezen vizsgálati módszer kidolgozása során a következő feladatok elvégzését tűztem ki célul:

- A vizsgálható *raktározási rendszerváltozatok lehatárolását.*
- A kiszervezés *vizsgálati lehetőségek feltárását.*
- *Az elektronikus piactérrel integrált kiszervezés vizsgálati rendszer koncepciójának kidolgozását.*
- A kiszervezési vizsgálat *költségmodelljének meghatározását.*
- A kiszervezési vizsgálat *adatmodelljének, feltételeinek, célfüggvényeinek, optimalizálási módszereinek kidolgozását.*

4. A feladat megoldásának módszere

A fejezet a megfogalmazott célkitűzéseknek megfelelő bontásban ismerteti a feladat megoldásának módszerét.

4.1. Vizsgálható raktározási rendszerváltozatok lehatárolása

A disszertációban bemutatásra kerülő kiszervezés vizsgálati módszer az alábbi elosztási logisztikai rendszerjellemzőkkel rendelkező vállalatoknál alkalmazható:

- A vizsgált termelő vállalat *egy telephelyen végzi gyártási tevékenységét.*

- A vizsgált raktárakban *egy-, vagy többféle terméktípus* kerül elhelyezésre (terméktípus: azonos belső- és külső tulajdonságokkal rendelkező homogén egész egységgrakományok).
- *Nincs egységgrakomány bontás és képzés*, vagyis így a kommissiózás művelete sem fordul elő.
- Az *alkalmazott tárolási rendszer(ek) mindegyikében* (állványos és/vagy nem állványos tárolási formák) *valamennyi terméktípus elhelyezhető*. Az ilyen rendszerekben nagy pontossággal meghatározható a vizsgált raktárak mennyiségi egységben (kg, db, m³, stb.) vett tárolási kapacitása, melyet minden egyes terméktípusnál kvázi megegyezőnek tekint a modell.
- A termékek szállítása a *közúti közlekedési alágazat* járműveivel történik.

4.2. Kiszervezés vizsgálati lehetőségek

A kiszervezés vizsgálati lehetőségek tekintetében négyféle döntési szempont alternatívái közül választhat a termelő vállalat, melyek az alábbiak:

- **A kiszervezési vizsgálat jellege szerint:**
A kiszervezés vizsgálati rendszer segítségével *terméktípusok megrendelőkénti bontásban* és/vagy *terméktípusok* és/vagy *termékcsoportok* vizsgálhatók a kiszervezés szempontjából. A termékcsoportonkénti vizsgálat esetén több terméktípus együttes (csoportos) kiszervezési vizsgálata történik.
- **A kiszervezés lehetséges mértéke szerint:**
A kiválasztott termékek vonatkozásában a termelő vállalat eldöntheti, hogy azok *teljes- vagy részleges kiszervezése* valósuljon meg. A részleges kiszervezés nem zárja ki a teljes kiszervezést.

– **A logisztikai erőforrások menedzselése szerint:**

Ezen szempont tekintetében három alternatíva közül választhat a termelő vállalat, vagyis az *egylépcsős logisztikai erőforrások átadását kizáró vagy azok -átadásával járó*, illetve a *kétlépcsős kiszervezési vizsgálat* közül. A logisztikai erőforrások átadását kizáró kiszervezési vizsgálat esetén adott készletmodell(ek)hez tartozó terméktípus(ok) raktár(ak)hoz való hozzárendelése történik meg. Abban az esetben, ha logisztikai erőforrások átadásával járó kiszervezési vizsgálat valósul meg, akkor a kijelölt raktár(ak)hoz logisztikai szolgáltató(k) kerül(nek) hozzárendelésre. Kétlépcsős kiszervezési vizsgálat esetén az előbbi vizsgálati lehetőségek egymást követően kerülnek végrehajtásra.

– **A kiszervezés vizsgálati feltételek szerint:**

A vizsgálat során többféle feltételt adhat meg a termelő vállalat (pl. készletpontosság, kiszállítási pontosság, stb.). Ezen feltételeket és azok alkalmazási lehetőségeit az értekezés részleteiben ismerteti.

4.3. Késztermék raktározási tevékenység kiszervezési vizsgálatát támogató elektronikus piactér koncepciója

A disszertációban meghatároztam a késztermék raktározási tevékenységek kiszervezési vizsgálatát támogató elektronikus piactér rendszerelemeit, valamint az azok között fennálló kapcsolatokat. A modell szerint a piactér két részre tagolható: a működtetésben résztvevő szereplőkre (E-menedzsment, K+F csoport, Szakértők, Információszolgáltatók, Logisztikai szolgáltató vállalatok, Termelő vállalatok, Bank), illetve a fontosabb, a működés során felhasználandó szoftverelemekre (Kapcsoló alkalmazások, Alkalmazói szoftverek, Adatbázis szerver, Adatbázisok). Ezen rendszerelemek felhasználásával feltártam az **egylépcsős logisztikai erőforrások átadását kizáró-**, az **egylépcsős logisztikai erőforrások átadásával járó-** és a **kétlépcsős kiszervezési vizsgálati folyamat lépéseit**. Ezen folyamatok a termelő vállalatok

kiszervezés vizsgálati rendszerhez való csatlakozásával kezdődnek, valamint a végleges kiszervezési döntés meghozatalával zárulnak. A vizsgálat eredménye a logisztikai erőforrások átadását kizáró kiszervezési vizsgálatnál a kijelölt készletmodell(ek)hez tartozó terméktípus(ok) raktár(ak)hoz való optimális hozzárendelése. Ugyanakkor a vizsgálati eredmény a logisztikai erőforrások átadását kizáró kiszervezési vizsgálatnál a kijelölt termelő vállalati raktár(ak) logisztikai szolgáltató(k)hoz való optimális hozzárendelése. Ezen folyamatok minden lépésénél meghatároztam az elvégzendő tevékenységet, a feladatot végrehajtó szereplők körét, valamint az adatrögzítés formáját. Természetesen mindhárom vizsgálati folyamatnál elvégezhető a 4.2. fejezetben ismertetett döntési szempontok alternatívái szerinti kiszervezési vizsgálat. Megjegyzendő, hogy egy termelő vállalat csak olyan döntési szempont alternatívát választhat, melynek vizsgálati feltételeit teljesíti (a vizsgálatához szükséges adatok előállíthatók vagy rendelkezésre állnak). A folyamatok megvalósításához kidogoztam:

- A kiszervezési vizsgálat költségmodelljét, melynek segítségével a termelő- és a logisztikai szolgáltató vállalatok költségfüggvényei előállíthatók, illetve adott kapcsoló alkalmazáson keresztül feltölthetők a kiszervezés vizsgálati rendszer meghatározott adattábláiba.
- A kiszervezési vizsgálat adatmodelljét, melynek segítségével a vizsgálat során meghatározott adatok rögzíthetők, valamint a kiszervezési vizsgálat alkalmazásai, szereplői részére felhasználhatók.
- A kiszervezési vizsgálat szimulációs programjának működési algoritmusát, melynek segítségével a megadott feltételeknek eleget tevő optimális hozzárendelési változat kiválasztásra kerül. Ezen alkalmazás segítségével a kiválasztott paraméterek változtatásának kiszervezési döntésre való hatása is vizsgálható.

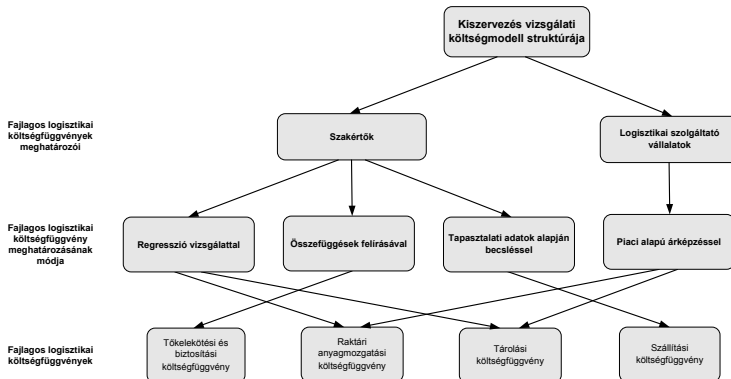
4.4. Kiszervezési vizsgálat költségmodellje

A logisztikai **költségeknek** a késztermék raktározási tevékenységek kiszervezési vizsgálatánál tulajdonított **kiemelt jelentősége**, valamint **a kidolgozott kiszervezési lehetőségek elektronikus piactérrel történő vizsgálata tette szükségessé egy, a feladatkörre illeszkedő újszerű költségmodell kidolgozását** [P/4, P/20]. A meghatározandó költségfüggvények a kiszervezési vizsgálat célfüggvényének részét képezik. Költségmodell fontosabb jellemzői:

- A feltárt kiszervezés vizsgálati típusoknál alkalmazható.
- A vizsgálati típusokhoz tartozó különböző kiszervezési alternatívák költségei összehasonlíthatóak. A kiszervezési alternatívák tulajdonképpen hozzárendelési változatoknak tekinthetők. Az egylépcsős logisztikai erőforrások átadását kizáró kiszervezési vizsgálatnál egy kiszervezési alternatíva a készletmodell változat(ok)hoz tartozó terméktípus(ok) raktár(ak)hoz való egyfajta hozzárendelését jelenti. Ugyanakkor ez az egylépcsős logisztikai erőforrások átadásával járó kiszervezési vizsgálatnál a kiválasztott termelő vállalati raktár(ak) logisztikai szolgáltató(k)hoz való egyfajta hozzárendelését jelenti.
- A termelő vállalat részéről alkalmazandó készletezési modell(ek) kiszervezési alternatívákra gyakorolt költség hatásait figyelembe veszi, mivel a termék különböző tárolási pozíciókba való elhelyezésével változhat azok készlet szintje és a hozzájuk kapcsolódó szállítási teljesítmény is.
- A kiszervezési alternatívák esetén a logisztikai erőforrások jövőbeni növekedéséből vagy csökkenéséből származó költség hatásokat figyelembe veszi. A kidolgozott modellben logisztikai erőforrás kapacitás-bővítés csak a termelő vállalat saját pénzügyi forrásából valósulhat meg.

- A logisztikai szolgáltató vállalatok mennyiségtől függő kedvezményeiket is szerepeltethetik ajánlatukban.

A költségmodell fajlagos költségfüggvényei **ugyanazon mennyiségi egységre** vonatkoznak (a termelő- és a logisztikai szolgáltató vállalatoknál is). Ugyanakkor a mennyiségi egység meghatározásánál figyelembe kell venni, hogy mely termékjellemző (pl. befoglaló méret, súly, stb.) van hatással a tároló eszközök és a közúti szállítás szállítóeszközeinek kapacitás-kihasználtságára (pl. papíripari vállalatok esetén a termékek befoglaló mérete jelentős mértékben ingadozik, ezért ott a térfogat, míg festékgyártásnál, ahol az egységakományok (továbbiakban: ER) befoglaló mérete és súlya sem ingadozik jelentősen az ER-ok száma lehet a termékjellemző). A költségfüggvények meghatározása minden esetben a jelenlegi árszínvonalon történik az összehasonlíthatóság érdekében. Az 1. ábrán feltüntetett struktúra egyértelmű módon mutatja be azt, hogy a szakértőknek és a logisztikai szolgáltató vállalatoknak milyen módon és mely költségfüggvényeket kell meghatározniuk a vizsgálatok elvégzéséhez. A költségfüggvények meghatározási módját a disszertáció részleteiben ismerteti.



1. ábra Kiszervezés vizsgálati költségmodell struktúrája [saját szerkesztés]

4.5. Kiszervezési vizsgálat adatmodellje, feltételei, célfüggvényei, optimalizálási módszerei

A kiszervezési vizsgálat során alkalmazandó adatbázisok **adatstruktúráit** hipervektorok formájában írtam le. A hipervektorok segítségével egyértelműen rögzítettem, hogy az egyes adattáblák milyen elemeket tartalmazzanak és ezek hogyan értelmezendők. A vizsgálat elvégzésére meghatározott **feltételek** alapvetően két csoportra oszthatók. A feltételek egy része (raktározási rendszer fejlettsége, készletpontosság, stb.) a vizsgálatba bevonható logisztikai szolgáltatók vagy raktárak (vizsgálati típustól függ), a másik részük pedig a hozzárendelési változatok körét szűkíti (raktárak kapacitása, betárolási teljesítőképesség, stb.).

A kiszervezési vizsgálat során egy szimulációs program – a vizsgált termelő vállalat elosztási rendszere jövőbeni működésének modellezésével – meghatározza a kijelölt terméktípus(ok) meghatározott tárolási pozíció(k)ban való elhelyezésének szállítási- (naponta mozgatott termékek mennyisége a relációk között), raktározási információit (naponta betárolt-, kitért-, raktározott mennyiség). Ezen információk alapján az összes hozzárendelési változat közül kiválasztásra kerülnek azok, melyek az elosztási rendszer megvalósíthatósági feltételeinek megfelelnek (pl. betárolási teljesítőképesség, raktári kapacitás, stb.). A feltételeknek eleget tevő hozzárendelési változatok közül a legkedvezőbb célfüggvény értékkel rendelkező változat kerül kiválasztásra. Az általam kidolgozott célfüggvény négy normalizált komponenset tartalmaz (logisztikai költség, raktározási rendszer fejlettsége, készletpontosság, kiszállítási pontosság), melyek súlyát közvetlen súlybecsléssel a termelő vállalatok határozzák meg. A kiszervezés vizsgálati típusok eltérő jellege miatt külön célfüggvény került meghatározásra a logisztikai erőforrások átadása nélküli és az átadással járó kiszervezési vizsgálatok esetére. A kidolgozott szimulációs algoritmusok, helyességét a legkomplexebb kiszervezés vizsgálati típusra vonatkozóan (logisztikai erőforrások átadását kizáró kiszervezési vizsgálat) egy általam

kifejlesztett szoftver-alkalmazással igazoltam. Ezen szimulációs alkalmazás kialakítása oly módon történt, hogy annak segítségével a változtatott paraméterek kiszervezési döntésre és a célfüggvény értékre gyakorolt hatásai nyomon követhetők legyenek. Ennek segítségével akár az is meghatározható, hogy az adott döntés milyen paraméter-intervallumok mellett nyújt optimális megoldást.

5. Új tudományos eredmények

I. Tézis: Kidolgoztam az **elektronikus piactérrel integrált kiszervezés vizsgálati rendszer koncepcióját** a késztermék raktározás lehatárolt rendszerváltozatai esetére, mellyel a feltárt kiszervezés vizsgálati módok megvalósíthatók. A tézishoz kapcsolódóan az alábbi eredményeket értem el [P/21, P/22, P/23, P/24, P/25]:

I.1. Feltártam a kiszervezés **vizsgálati lehetőségeket** a kidolgozott vizsgálati rendszer vonatkozásában.

I.2. Megalkottam az elektronikus piactérrel integrált kiszervezés **vizsgálati rendszer felépítését, definiáltam a rendszerelemek szerepét és a közöttük lévő kapcsolatokat**, valamint meghatároztam **működésének lehetséges formáit, használatának előnyeit**.

I.3. Kimunkáltam az **elektronikus piactérrel integrált kiszervezés vizsgálati rendszer működési mechanizmusait** a meghatározott vizsgálati lehetőségekre.

II. Tézis: Feltártam a késztermék raktározási tevékenységek **elektronikus piactérrel integrált kiszervezés vizsgálati rendszere fajlagos költségfüggvényei meghatározásának módszertanát**, melynek segítségével a kiszervezés vizsgálati lehetőségek alternatíváinak költség szempontú összehasonlítása lehetővé válik. A tézishoz kapcsolódóan az alábbi eredményeket értem el [P/1, P/2, P/19]:

II.1. Kidolgoztam a kiszervezési vizsgálatot igénylő **termelő vállalatok fajlagos költségfüggvényei** előállításának módszertanát.

II.2. Feltártam a kiszervezési vizsgálatban résztvevő logisztikai **szolgáltatók fajlagos költségfüggvényei** meghatározásának módszerét.

III. Tézis: Kidolgoztam a késztermék raktározási tevékenységek kiszervezési vizsgálatát megvalósító **elektronikus piactér adatmodelljét, a vizsgálat feltételeit, célfüggvényeit, valamint az optimális kiszervezési alternatíva meghatározását végző szimulációs program működési algoritmusát.** A tézishoz kapcsolódóan az alábbi eredményeket értem el [P/21, P/22, P/23]:

III.1. Feltártam a termelő vállalatok, a logisztikai szolgáltatók, az információ-szolgáltatók, valamint a szimulációs program által meghatározandó adatok **adatstruktúráit.**

III.2. Megalkottam az elektronikus piactérrel integrált **kiszervezés vizsgálati rendszer optimalizálási feltételeit és célfüggvényeit.**

III.3. Kidolgoztam az optimális kiszervezési alternatíva meghatározását végző **szimulációs program működésének algoritmusát,** melynek helyességét a legkomplexebb kiszervezési típusra vonatkozóan egy általam kifejlesztett szoftver-alkalmazással igazoltam.

6. Az eredmények hasznosítása, a továbblépés lehetőségei

A disszertációban ismertetett eredmények a gyakorlat számára elsősorban a késztermék raktározási tevékenységek kiszervezési vizsgálatainak hatékonyabb elvégzésére használhatók fel. A kidolgozott modell alkalmazható továbbá a már kiszervezett késztermék raktározási tevékenységek felülvizsgálatára is, mely a kiszervezési időszak rövidülésével [70] egyre több alkalmazási lehetőséget biztosíthat a kidolgozott modell számára. A Miskolci Egyetem Anyagmozgatási és Logisztikai Tanszéke és az Általános Informatikai Tanszéke, valamint a Kassai Biztonsági Menedzsment Egyetem a közlejövőben megvalósítja – elsősorban a TÁMOP-4.2.1-08/1-2008-0006 projekt tudásbázisára építve – egy, az Észak-magyarországi és a Kassai Régióra kiterjedő virtuális logisztikai vállalatot, melynek egy kapcsolódó modulja lesz a kidolgozott kiszervezés vizsgálati rendszer.

A disszertációban kidolgozott alapelvek, módszerek jelentős része felhasználható az egyetemi oktatásban, valamint további kutatómunka tárgyát is képezhetik.

Továbbfejlesztési lehetőségek:

- A kidolgozott modell kiterjesztése a komissiózási tevékenységet is magában foglaló raktározási rendszerekre.
- A modell kiterjesztése a több telephelyen gyártó vállalatok késztermék raktározási tevékenységének kiszervezési vizsgálatára.
- Piackutatás elvégzése a kidolgozott modell preferált megvalósítási helyeinek meghatározására.
- A logisztikai erőforrások átadásával járó kiszervezési vizsgálat szimulációs modelljének, valamint a koncepcióban meghatározott kapcsoló alkalmazásoknak az elkészítése.
- A kutatás eredményei alapján más logisztikai tevékenységek (pl. szállítás) kiszervezés vizsgálati lehetőségeinek, módszereinek kutatása.

7. New scientific results

Thesis I: I elaborated the *concept of outsourcing testing system integrated in electronic market place* for the use of delimited system versions of finished product storage, which allows to bring the revealed outsourcing testing methods into effect. In connection with the thesis I achieved the following results [P/21, P/22, P/23, P/24, P/25]:

I.1. Revealed the *outsourcing testing possibilities* in terms of the elaborated testing system.

I.2. Created the *structure of outsourcing testing system* integrated in electronic market place, *the function of system components and the relations between them have been defined*, as well the *possible forms of its operation and the advantages of its usage* have been determined.

I.3. Developed the *operating mechanisms of outsourcing testing system integrated in electronic market place* for the prescribed testing opportunities.

Thesis II: I revealed the *methodology for determining specific cost function of outsourcing testing system integrated in electronic market place* of finished product warehousing activities, which allows us to compare the alternatives of outsourcing testing possibilities from cost point of view. In connection with the thesis I achieved the following results [P/1, P/2, P/19]:

II.1. Elaborated the methodology for creating *specific cost functions of production companies* requiring outsourcing assessment.

II.2. Revealed the methodology for determining *specific cost functions of logistics service* providers taking part in outsourcing assessment.

Thesis III: I developed *data model, test conditions, objective functions of electronic market* which implement the outsourcing assessment of finished product warehousing activities, as well elaborated the *operating algorithm of the simulation program that determine the optimal outsourcing alternative*. In connection with the thesis I achieved the following results [P/21, P/22, P/23]:

III.1. Revealed data *structures of data* to be determined by production companies, logistics service providers, information providers and the simulation program.

III.2. Created the *optimisation conditions and objective functions of outsourcing testing system* integrated in electronic market place.

III.3. Elaborated the *operating algorithm of the simulation program* that determine the optimal outsourcing alternative, and I proved the correctness of it with a software application developed by me using the most complex outsourcing type.

8. Az értekezés témájában megjelent tudományos közlemények

- [P/1] TAMÁS, P. : *Dunapack Rt. nyíregyházi gyárának késztermék raktározási és elosztási rendszerének vizsgálata különös tekintettel az outsourcingba adás szempontjából*, Diplomamunka, Konzulens: Cselényi, J., Miskolc, 2006.
- [P/2] TAMÁS, P., CSELÉNYI, J., BÁLINT, R.: *Egy papíripari termékeket gyártó vállalat elosztási logisztikája, outsourcingba adásának vizsgálata*, Logisztikai Évkönyv 2006., Magyar Logisztikai Egyesület kiadványa, ISSN 1218-3849, pp. 115-124.
- [P/3] TAMÁS, P., CSELÉNYI, J., BÁLINT, R.: *Decision supporting model and method for outsourcing of distribution logistics system of paper factories*, 4th International Logistics and Supply Chain Congress, ISBN: 975-8789-08-2, Turkey, Izmir, 2006., pp. 271-277.
- [P/4] TAMÁS, P., CSELÉNYI, J., BÁLINT, R.: *Mathematical model for outsourcing possibilities of finished product storage of a paper factory*, 2nd Management of Manufacturing System Conference, MMS-2006, Slovakia, Presov, 28th September 2006., pp. 184-188.
- [P/5] TAMÁS, P., CSELÉNYI, J., BÁLINT, R.: *Mathematical models for outsourcing of delivery channels of paper industry company*, Miskolci Beszélgetések, CD kiadvány, ISBN 978-963-661-790-5, Miskolc, 2006. szeptember 13-14., pp. 230-239.
- [P/6] TAMÁS, P., CSELÉNYI, J., BÁLINT, R.: *Papíripari termékek elosztási logisztikai rendszerének outsourcingba adásához kapcsolódó matematikai modellezés*, Doktoranduszok Fóruma, Gépészmérnöki és Informatikai Kar szekciókiadványa, Miskolc, 2006. november. 9, pp. 211-221.

- [P/7] TAMÁS, P., CSELÉNYI, J.: *Alternatives for outsourcing possibilities of finished goods storage activity of production companies*, microCad 2007, International Scientific Conference Miskolc, pp. 101-110.
- [P/8] TAMÁS, P., CSELÉNYI, J.: *Termelő vállalatok készáru raktározása egy részének outsourcingba adási vizsgálata berraktározási lehetőségek felhasználása esetén*, XV. OGÉT, Románia, Kolozsvár, 2007., pp. 368-373.
- [P/9] TAMÁS, P., CSELÉNYI, J.: *Termelő vállalatok készáru raktározásának teljes- illetve részleges outsourcing-ba adására szolgáló döntési model és módszer ismertetése*, Doktoranduszok Fóruma, Gépészmérnöki és Informatikai Kar szekciókiadványa, Miskolc, 2007. november. 13, pp. 143-151.
- [P/10] CSELÉNYI, J., TAMÁS, P., ILLÉS, B., SUBA, I., NAGY, G., GYÜKER, M., MÉSZÁROS, F., MOLNÁR, T.: *Készáru raktározási elosztási rendszer tárolási kapacitás növelési lehetőségeinek vizsgálata*, Kutatási Zárójelentés, ME-ALT, 2008.
- [P/11] TAMÁS, P., KOVÁCS, GY., ILLÉS, B.: *Optimális készáru raktárbővítési lehetőség kiválasztásának matematikai módszere*, microCAD 2008, Miskolc, 20-21 March 2008, pp. 91-98.
- [P/12] TAMÁS, P., KOVÁCS, GY., ILLÉS, B.: *Karbantartási decenterum tevékenységeinek teljes-, illetve részleges áthelyezésére szolgáló döntési modell és módszer ismertetése*. Dunaujvárosi Főiskola Közleményei, XXX/3., A Magyar Tudomány Hete 2008 „A tudomány az élhető Földért” Konferenciasorozat előadásai, ISSN 1586-8567.
- [P/13] TAMÁS, P., KOVÁCS, GY., ILLÉS, B.: *Decision making model and method for the total or partial relocation of activities of maintenance de-centres*. Advanced Logistic Systems. Theory and Practice, Volume 2, HU ISSN 1789-2198, pp. 35-40.

- [P/14] TAMÁS, P., KOVÁCS, GY., ILLÉS, B.: *Decision making method relating to outsourcing of finished goods storage activities*, Advanced Logistic Systems, Theory and Practice, 2009, Volume 3, pp 120-126, HU ISSN 1789-2198.
- [P/15] TAMÁS, P., KOVÁCS, GY., ILLÉS, B.: *Churchman-Ackoff féle súlyozási módszer alkalmazása az optimális raktárbővítési lehetőség kiválasztásánál*. Doktoranduszok Fóruma 2008, Miskolc, 2008.11.13.
- [P/16] TAMÁS, P., KOVÁCS, GY., ILLÉS, B.: *Decision making model and method for the total or partial relocation of activities of maintenance decentres*. MicroCAD 2009. Konferencia, O: Anyagáramlási rendszerek, Logisztikai informatika szekció kiadványa, pp.: 195-202. ISBN 978-963-661-866-7-Ö, ISBN 978-963-661-880-3, Miskolc, 2009.
- [P/17] TAMÁS, P., ILLÉS, B.: *Outsourcing decision for the finished goods storage activities with take into consideration safety aspects*, 3rd Secure Slovakia and European Union Conference, ISBN: 978-80-89282-33-3, Kassa, Slovakia, 12-13. november 2009.
- [P/18] TAMÁS, P., ILLÉS, B.: *Termelő vállalat alapanyag raktározási SAP moduljának kiegészítése az FPFO elv érvényesítése mellett*, Doktoranduszok Fóruma 2009, Miskolc, 2009.
- [P/19] TAMÁS, P., KOVÁCS, GY., ILLÉS, B.: *Késztermék raktározási rendszerek outsourcing-ba adási vizsgálata virtuális logisztikai vállalat felhasználásával*. MicroCAD 2010. Konferencia, P: Anyagáramlási rendszerek, Logisztikai informatika szekció kiadványa, ISBN 978-963-661-925-1-Ö, ISBN 978-963-661-920-6, pp.: 103-110.
- [P/20] TAMÁS, P., KOVÁCS, GY., ILLÉS, B.: *Késztermék-raktározási tevékenység outsourcing-ba adási vizsgálatának költségmodellje*, MicroCAD 2010. Konferencia, P:

Anyagáramlási rendszerek, Logisztikai informatika szekció kiadványa, ISBN 978-963-661-925-1-Ö, ISBN 978-963-661-920-6, Miskolc, 2010., pp.: 111-118.

- [P/21] **TAMÁS, P., ILLÉS, B., KOVÁCS GY.:** *Outsourcing examination for finished goods storage activity with virtual logistics company.* COMEC 2010. Conference, Villa Clara, Cuba, ISBN: 978-959-250-602-2.
- [P/22] **KOVÁCS, GY., ILLÉS, B., TAMÁS, P., BÁLINT, R.:** *Conception for establishment of a regional virtual logistics network.* COMEC 2010. Conference, Villa Clara, Cuba, ISBN: 978-959-250-602-2.
- [P/23] **TAMÁS, P., ILLÉS, B., KOVÁCS, GY.:** *Outsourcing-ba adás vizsgálati módszere késztermék raktározás vonatkozásában,* Közép-európai Logisztikai Konferencia, CD kiadvány, ISBN 978-963-661-946-6, Miskolc, 2010.11.26.
- [P/24] **TAMÁS, P., KOVÁCS, GY., ILLÉS, B.:** *Szemléletváltás a logisztikai outsourcing vizsgálatában,* Fialat Műszakiak Tudományos Ülésszaka XVI., Kolozsvár 2011, ISSN 2067-6808, pp. 333-336.
- [P/25] **TAMÁS, P., ILLÉS, B., KOVÁCS, GY.:** *Outsourcing examination for finished goods storage activity with electronic marketplace,* Advanced Logistics Systems, Volume 5, pp. 71-75.

9. Tézisfüzetben hivatkozott irodalom

- [1] **BÁNYAI, T., CSELÉNYI, J. (szerkesztők):** *Logistics Networks – Models and Applications*, Miskolci Egyetem, 2005.
- [2] **CSELÉNYI, J.:** *A virtuális vállalatok logisztikájának alapjai*, microCAD '98, Miskolci Egyetem, 1998.
- [3] **CSELÉNYI, J., ILLÉS, B.:** *Logisztikai rendszerek I. Tankönyv*, Miskolci Egyetemi Kiadó, 2004.
- [4] **ILLÉS, B., Cselényi J.:** Möglichkeiten bei der Nutzung des Elektronischen Marktplatzes zum Absatz von Restbeständen des Services, Management of Manufacturing System Conference, ISBN 80-8073209-4. Slovakia, Presov, 2004., pp.: 61-70.
- [5] **KACSUKNÉ, B. L., CSELÉNYI, J.:** *Principles and Algorithms of EMMIL Marketplaces*, IEEE Conference on E-Commerce 2005, München 2005.
- [6] **KOVÁCS, GY., ILLÉS, B., GLISTAU, E, MACHADO, N. I. C.:** *Regionális Virtuális Logisztikai Központ kialakításának koncepciója*, Central European Conference on logistics, ISBN 978-963-661-946-6, Miskolc, 2010. november 25-26.
- [7] **SIMONI B., HUBER E.:** *Logistik-Outsourcing mit System – Dritte richtig auswählen.* = *Schweizer Maschinenmarkt*, 100. k. 15. sz. 1999. ápr. p. 16-21. Fordította: Dr. Tokodi Jenő.
- [8] **SKAPINYE CZ, R., ILLÉS, B.:** *Optimization of E-marketplace integrated virtual enterprises*, 4th International Doctoral Students Workshop on Logistics, 2011, pp. 39-45, Univ. Magdeburg, ISBN 978-3-940961-57-0.
- [9] **TANÁCS, Z.:** *A sikeres outsourcing alapja: a kiszervezési döntések megfelelő előkészítése*, IME I. évfolyam 4. szám, 2002.
- [10] **TOMPKINS, J. A., SMITH, J. D.:** *The Warehouse Management Handbook*, ISBN: 0-9658659-1-6, pp. 63-88.

- [11] **CAPGEMINI CONSULTING KFT.:** *Third-party Logistics 2008 - results and findings of the 13th annual study. 2008.*
- [12] **KPMG TANÁCSADÓ KFT.:** *Logisztikai outsourcing Magyarországon, Tanulmány, 2009.*