

VALÓS LOGISZTIKAI RENDSZEREK OKTATÁSI MINTARENDSZERBEN TÖRTÉNŐ SZÁMÍTÓGÉPES MODELLEZÉSE

THE COMPUTERISED SIMULATION OF INDUSTRIAL LOGISTICS SYSTEMS

Dr. Kovács László*, Nábrádi Benedek**, Varga Zoltán***

ABSTRACT

In this paper we will introduce an example of modelling a logistical system, using Technomatix Plant Simulation software. The developed application is able to model and simulate the High-Tech logistical laboratory which owned the Department of Material Handling and Logistics. The main target was to create an example which can be used in later researches and in education too.

1. BEVEZETÉS

A Miskolci Egyetem Anyagmozgatási és Logisztikai Tanszékén egy „High-Tech” logisztikai laboratórium került kialakításra kutatási és oktatási céllal. A rendszer nyolc együttműködő logisztikai komponenst, alrendszert tartalmaz. Mivel a teljes laboratóriumi rendszer még nincs teljesen készen, és így nem áll minden egyes komponens rendelkezésre, jött az ötlet, hogy el kell készíteni a laboratórium modelljét egy modellező szoftver segítségével [1]. Ha ez elkészül, akkor a szoftver segítségével modellezni lehet azokat a komponenseket is, amelyekkel a labor még nem rendelkezik. Így az egyes a logisztikai komponensek funkcióit egy virtuális környezetben lehet bemutatni. A logisztikai laboratórium eszköz rendszere a közel múltban folyamatosan bővült. Ez a tendencia ma és a jövőben is folyamatos. A labor területén jelenleg a következő anyagáramlási részrendszerek találhatók [2]:

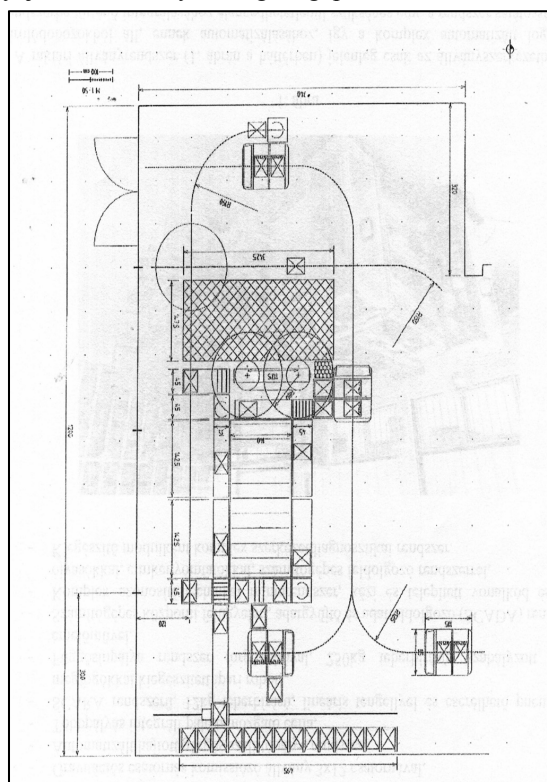
- görgős pályák,
- forgó asztalok,
- kommissiózó állvány,
- függő sínpálya forgóváltóval,
- állványrendszer,
- palettamozgató rendszer és egy mobil robot.

*egyetemi docens, Miskolci Egyetem Anyagmozgatási és Logisztikai Tanszék

** egyetemi hallgató

*** PhD hallgató, Miskolci Egyetem Anyagmozgatási és Logisztikai Tanszék

A 2012-es év elején a laboratórium anyagáramlási rendszere egy vezető nélküli targoncával bővült, és remélhetőleg a közeljövőben az állványrendszerhez a kiszolgálógép is rendszerbe állítható lesz. Ezen rendszerek az 1. ábrán látható módon a laboratóriumban a jelenleg is látható strukturált módon telepítve vannak. Az ábrán már látható a nemrég telepített vezető nélküli targonca pályája és az állványkiszolgáló gép is.



1. ábra A laboratórium alaprajza

2. A SZIMULÁCIÓS FELADAT MEGFOGALMAZÁSA

A cél egy olyan gyógyszer elosztó rendszer modellezése, amelynél fontos szempont, a már meglévő komponensek összeállításának megtartása. A jelenlegi felépítésben két változtatás azonban szükséges volt. Az

egyik a komissió állvány csatornáinak lejtési irányának a megváltoztatása, a másik pedig a rendszer egyes pontjaiban pár átmeneti tároló elhelyezése.

A gyógyszerelosztó raktár anyagáramlási szempontból három részből áll:

- homogén rakományok beszállítása,
- inhomogén rakományok összeállítása,
- éjjeli raktárkészlet karbantartás.

A tervezés során a laborban lévő összes eszköznek megfelelő funkciót igyekeztünk biztosítani.

3. HOMOGEN RAKOMÁNYOK BESZÁLLÍTÁSA

A laboratórium területén először ki kellett jelölni egy olyan betárolási pontot ahol a rendszer fogadni tudja a beérkező rakományt, valamint képes elszállítani azt. A 2. ábrán látható tömör körök jelezik a be- és kitérési pontot. Erre legkézenfekvőbb megoldásként a laboratórium bejárata kínálkozott. A beszállításra két időpont egy kora reggeli és egy déli került meghatározásra. Tapasztalva ezzel a két beszállítási időponttal lehet a rendszert a lehető legjobban kihasználva működtetni.

A beszállítási forgatókönyv

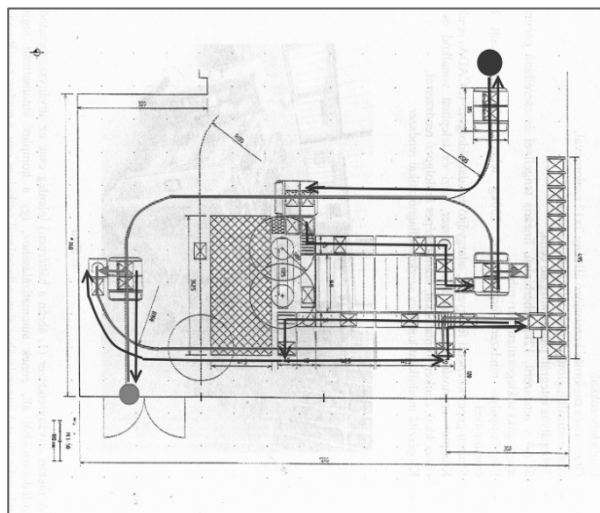
1. A beérkező teherszállító eszközről a szállítmány egy tárolóban kerül elhelyezésre.
2. A vezető nélküli targonca és a függő sínpálya közreműködésével két úton történik a beérkezett homogén csomagok eljuttatása az állványrendszerbe.
 - **Első útvonal:** A vezetőnélküli targonca egy csomaggal a függő sínpálya átadási pontjáiig közlekedik. A csomagot a pályán közlekedő „macska” felveszi és elszállítja a távolabbi görgős pálya átadási pontjáiig. A görgős pályán a csomag az állványkiszolgáló géphez halad, amely betárolja.
 - **Második útvonal:** A függő sínpálya foglaltsága esetén a vezetőnélküli targonca is képes az állványrendszert megközelíteni. A maximális szállító kapacitásának megfelelő rakományt felvesz - szám szerint kettőt - és megközelíti az állványrendszert. Ezen a közeli ponton az állványkiszolgáló gép képes a csomagokat egyesével átvenni és betárolni.

4. INHOMOGÉN EGYSÉGRAKOMÁNYOK ÖSSZEÁLLÍTÁSA

A laborban az összeállított szállítmányok elszállítására ki kellett jelölni egy kitérési pontot is. Erre két alternatíva kínálkozott:

- a. a rendszer kimenete lehetett volna annak bemeneténél, hasonlóan, mint egy fejraktári elrendezésnél,
- b. a vezetőnélküli targonca úthálózatának, holtágának a felhasználása.

A valóságban ezen az ágon csarnokajtó nem található, de a bemenet és a kimenet szétválasztásával az átmenő raktár formájához közeli lesz a raktár. A modellben a



2. ábra A beszállítás és igényteljesítés folyamata

második megoldás került megvalósításra, annak érdekében, hogy a rendszer a lehető legjobban ki legyen használva. Az inhomogén rakományok képzésekor az állványrendszeren található készletből kellett gazdálkodni. A homogén csomagokból kézi kommissiózás végrehajtásával kerülnek előállításra az inhomogén csomagok. Ez a folyamat két nagyobb részre bontható:

- ki/visszatárolás,
- inhomogén csomagkészítés.

4.1 A ki/visszatárolás forgatókönyve

1. A létező készletek kitérőlése az állványkiszolgáló géppel és továbbítása a komissió állvány irányába.
2. A kommissiózó személy az előírt mennyiséget az állványra helyezi.
3. A homogén csomag a görgős pályán tovább haladva a függő sínpályához ékezik, ahol felvételt követően két irányba folytathatja útját:
 - amennyiben nem ürült ki akkor a másik görgős pálya átadási pontjához kerül és betárolásra várakozik,
 - ha kiürült, akkor üres állapotban a vezetőnélküli targoncához kerül, amely a bemeneti ponthoz szállítja és elhelyezi az üres dobozok számára kialakított átmeneti tárolóra.

A harmadik pont második részénél érezhető a komissió állvány ezen oldalának torlódás veszélye. Ennek elkerülése érdekében az eszközök pontos együttműködése szükséges.

4.2 Az inhomogén csomagkészítés forgatókönyve

1. A beérkező rendelések listájából kiválasztásra kerül azon legrégebbi rendelés, amely a jelenlegi ki kommissiózott készletből teljesíthető.
2. A kitérési ponton a vezetőnélküli targonca a homogén képzésre szánt tárolókat elszállítja a mobil robot-hoz közeli görgős pálya átadási pontjáiig.

3. Az üres dobozokat a komissió állványhoz érve a személy vagy személyek megtöltik a rendelésnek megfelelően.
4. Az inhomogén csomagok a görgős pályán tovább haladva átkerülnek a vezetónélküli targoncára, amely elszállítja a kitárolási ponthoz.

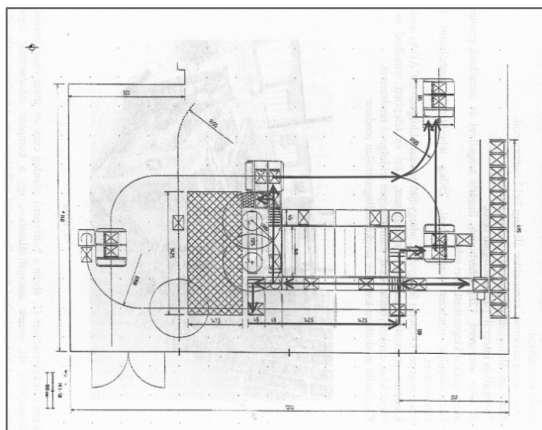
5. ÉJJELI RAKTÁRKÉSZLET KARBANTARTÁS

Az anyagáramlási rendszerben az éjszakai állást is célszerű kihasználni. Ezért lehetőség van arra, hogy az állványrendszeren található készletet karbantartására. Ez alatt a folyamat alatt azt értjük, hogy a féleségek tárolóinak tartalmát egységesítjük, ezzel az állványrendszeren helyet szabadítva fel. Ehhez a folyamathoz emberi jelenlét nem szükséges, a rendszer teljesen automatikusan hajtva végre a karbantartási feladatot. Az anyagáramlás útvonala a 3. ábrán látható.

5.1 Karbantartás forgatókönyve

Egy bizonyos gyógyszerféleség folyamatos kitárolása.

1. A mobil robot karjai két oldalára kerül két csomag:
 - A kitárolási oldal felőli csomag lesz a feltöltendő. A feltöltést követően a vezetónélküli targonca egy gyűjtőponthoz szállítja. Ha a betárolási oldal felőli csomag nem üres átkerül a kitárolási oldalra a görgős pályán haladva.
 - A betárolás oldal felőli csomagból kerül feltöltésre a kitárolás oldali. Ha a csomag kiürül, akkor a függő sínpályán a vezetónélküli targonca együttműködésével kikerül az üres csomagok átmeneti tárolójára. A betárolási oldalra pedig újabb csomag kerül.
2. Az adott gyógyszerféleségen végig érve a vezetónélküli targonca visszaszállítja az állványrendszerhez.

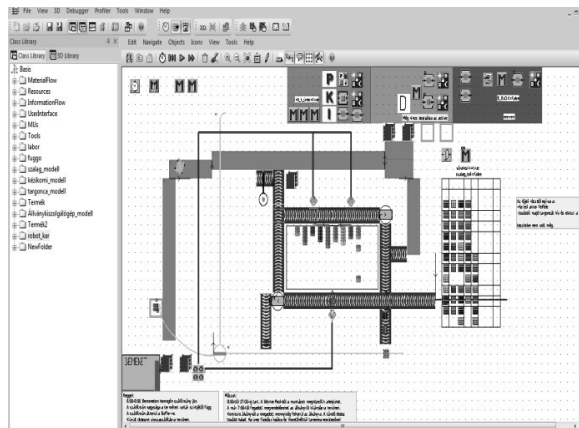


3. ábra A karbantartás anyagáramlása

6. A GYÓGYSZER ELOSZTÓ MODELL MEGVALÓSÍTÁSA

A modell elkészítéséhez a Technomatix Plant Simulation fejlesztő környezet került felhasználásra. Benne a labor elemei vizuálisan 2D nézetben készültek el, és a 4. ábrán ebben a formában láthatóak. A modell

működésére több lehetőség adott. A modellben 5-15 féle gyógyszerféleség lehet a szimuláció során. Ezek a felhasználó által megadhatók, ezek alapján generálódik a rendszerbe a beszállítás. A gyógyszerféleségek vizuálisan a modellben különböző színekkel látható. Továbbá elhelyezésre kerültek különböző adatgyűjtési mechanizmusok, amelyek kiértékelésével a rendszert könnyebb optimalizálni, és egyszerűbb belőle információhoz jutni, ezek statisztikai funkciókat is betöltenek egyben.



4. ábra A modell 2D-s képe

7. ÖSSZEFOGLALÁS

A projekt során elkészült modell gyakorlatilag minden paraméterében megegyezik a valódi rendszerrel. A gyógyszer elosztó modell elkészítése során használt Technomatix Plant Simulation szoftverrel sikerült egy olyan modellt létrehozni, amely alapján a gyógyszer elosztó létrehozható, és rendelkezésre álló statisztikai adatok alapján működtethető. A rendszer paramétereit változtathatók. Minden paraméterváltoztatás után új statisztikai adat áll rendelkezésre mely adatok kiértékelése után lehetőség van a rendszer hatékonyabb működtetésére ugyanis a rendelkezésre álló eredmények birtokában reális képet kaphatunk a rendszer kihasználtságáról. A modellen történő szimulációs futtatások elvégzése és kiértékelése után a valós fizikai rendszer működése, a komponensek funkciói e tapasztalatok alapján egyértelműen megvalósíthatók.[1]

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

„A bemutatott kutató munka a TÁMOP-4.2.1.B-10/2/KONV-2010-0001 jelű projekt részeként az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg.”

8. IRODALOM

- [1] VARGA Z., KOVÁCS L. (2011): Konkrét logisztikai mintarendszer modellezése, Doktoranduszok Fóruma 2011, Miskolci Egyetem
- [2] P. BOZZAY, L. KOVÁCS, B. NÁBRÁDI, Z. VARGA (2011): Modeling the high-tech logistic laboratory on the Department of Materials Handling and Logistics on the University of Miskolc, Advanced Logistic Systems: Theory and Practice 5: pp. 143-148. (2011)

CONTENTS

1. DR. BÁNYAINÉ DR. TÓTH Á.: Logistic aspects of design of purchasing system.....	3	13. KÖREI A.: Using box extents in solving the cell formation problem.....	51
2. KOVÁCS GY.: Productivity improvement by application of Lean production system.....	7	14. DR. NAGY F.: Randomization and program testing.....	55
3. KOVÁCS GY.: General method for warehouse design.....	11	15. OLAJOS P.: About the (2,1)-type balancing numbers	59
4. SKAPINYEZ R., PROF. DR. HABIL. ILLÉS B.: The introduction of the Virtual Logistics Laboratory of the Department of Materials Handling and Logistics at the University of Miskolc.....	15	16. FEGYVERNEKI S.: Mach number calculation for blow-off system of gas..	63
5. BÁLINT R., DR. ILLÉS B.: The informational aspects of distributed resource- management in virtual logistical networks	19	17. LAJOS S.: Converting CAD models of logistics equipments into virtual reality environment.....	67
6. TELEK P.: Varieties of material flow systems	23	18. SZENTMIKLÓSI I., PROF. PROF. H.C. DR.-ING.HABIL. ILLÉS B.: Possible solution of constriction and internal power supply of intelligent unit loads	71
7. TELEK P.: Evaluation methods for material flow systems.....	27	19. DR. BÁNYAINÉ DR. TÓTH Á.: Design of comissioning systems.....	75
8. DR. BÁNYAI T.: Optimisation of u-shaped production cells	31	20. DR. BÁNYAI T.: Modeling of emergency logistic problems.....	79
9. DR. KRISTON R., KEGYESNÉ DR. SZEKERES E.: Structure of german logistics professional language .	35	21. DR. BÁNYAI T.: Structured modeling of integrated materials handling systems.....	83
10. DR. KEGYES E., DR. KRISTON R.: Communication of specialized language and teaching possibilities of logistics specialized language	39	22. DR. MANG B.: Changes of the structural and operational framework determining the research, development and innovation activities at the University of Miskolc	87
11. DR. KEGYES E., DR. KOVÁCS M.: Communication of logistics serivces	43	23. DR. KOVÁCS L., NÁBRÁDI B., VARGA Z.: The computerised simulation of industrial logistics systems.....	94
12. DR. DOBOS CS.: Features of professional language use in logistics	47		

GÉP

INFORMATIVE JOURNAL

for Technics, Enterprises, Investments, Sales, Research-Development, Market of the Scientific Society of Mechanical Engineering

Dr. Döbröczöni Ádám

President of Editorial Board

Vesza József

General Editor

Dr. Jáрмаi Károly

Dr. Péter József

Dr. Szabó Szilárd

Deputy

Dr. Barkóczy István

Bányai Zoltán

Dr. Beke János

Dr. Bercsey Tibor

Dr. Bukoveczky György

Dr. Czitán Gábor

Dr. Danyi József

Dr. Dudás Illés

Dr. Gáti József

Dr. Horváth Sándor

Dr. Illés Béla

Kármán Antal

Dr. Kulcsár Béla

Dr. Kalmár Ferenc

Dr. Orbán Ferenc

Dr. Pálincás István

Dr. Patkó Gyula

Dr. Péter László

Dr. Penninger Antal

Dr. Rittinger János

Dr. Szabó István

Dr. Szántó Jenő

Dr. Tímár Imre

Dr. Tóth László

Dr. Varga Emilné Dr. Szűcs Edit

Dear Reader,

In the present, 10th issue of the review „Gép”, research results of the Centre of Excellence of Mechatronics and Logistics are presented in the form of publications. The project has been supported by the European Union, co-financed by the European Social Fund, as well as the contribution of the units of the University of Miskolc participating in the research. The excellence centre is made up of four scientific workshops, all of them being related to mechatronics and logistics. Complex research on the fields of mechatronics and logistics and the implementation of the research results seem inevitable, since both are consequences of the trends of Hungarian economic development and the policy of the Hungarian government (dynamic expansion of the automobile industry, the creation of regional logistical centres, etc.). Intelligent systems are only marketable with adequate costs, communication and legal environment, therefore the research from the above aspects concerning mechatronics and logistics are also beneficial.

The Centre of Excellence of Mechatronics and Logistics are made up of the scientific workshops Research and Development of Elements of Mechatronical Systems, Research Of Performance Enhancement Processes And of Logistic Systems, Developing Reliability of Wired and Wireless Communication Systems and Innovative Solutions For Enhancement of Competitiveness of Organizations. During the last year's research period numerous lecturers, researchers and students have been given the opportunity to present their research results at acknowledged Hungarian and international conferences. Among its main objectives, the centre intends to keep young lecturers, researchers in the region, to build networks with industrial companies and implement joint research with them.

In the scientific workshop on performance enhancement processes and methods of Logistic systems researchers of the Department of Materials Handling and Logistics, the Department of Applied Mathematics, Department of Descriptive Geometry and the Institute of Modern Philology are working together. In the above workshop researches like elaboration of models for simulation of logistic processes, 3D planning of material flow processes, optimization of logistic systems with mathematical methods, as well as researches on German-Hungarian logistical professional language take place. The present collection of articles represents an important part of the recent year's work of the excellence centre.

Prof. Dr. Béla Illés
university professor,
head of the Center of Excellence

Péter Tamás
assistant professor,
vice-head of the Center of Excellence

Managing Editor: Vesza József. Editor's address: 3534 Miskolc, Szervezet utca 67.
Postage-address: 3501. Pf. 55. Phone/fax: (+36-46) 379-530, (+36-30) 9-450-270 • e-mail: mail@gepujsag.hu

Published by the Scientific Society of Mechanical Engineering, 1027 Budapest, Fő u. 68.
Postage-address: 1371, Bp, Pf. 433
Phone: 202-0656, Fax: 202-0252, E-mail: a.gaby@gteportal.eu, Internet: www.gte.mtesz.hu
Responsible Publisher: Dr. Igaz Jenő Managing Director

<http://www.gepujsag.hu>
Printed by Gazdász Nyomda Kft. 3534 Miskolc, Szervezet u. 67.
Price per month: 1260 Ft.
Distribution in foreign countries by Kultúra Könyv és Hírlap Külkereskedelmi Vállalat H-1389
Budapest, Pf. 149. and Magyar Média H-1392 Budapest, Pf. 272.

INDEX: 25 343 ISSN 0016-8572

All articles are peer reviewed.