

## DIGITÁLIS TECHNOLÓGIÁN ALAPULÓ CSOMAGOLÁSMENEDZSMENT KERETRENDSZER MŰKÖDÉSI KONCEPCIÓJA

**Matyi Henriett** 

PhD hallgató, Miskolci Egyetem, Logisztikai Intézet  
3515 Miskolc, Miskolc-Egyetemváros, e-mail: [henriett.matyi@uni-miskolc.hu](mailto:henriett.matyi@uni-miskolc.hu)

**Tamás Péter** 

intézetigazgató, egyetemi tanár, Miskolci Egyetem, Logisztikai Intézet  
3515 Miskolc, Miskolc-Egyetemváros, e-mail: [alttpeti@uni-miskolc.hu](mailto:alttpeti@uni-miskolc.hu)

### **Absztrakt**

*A megfelelő csomagolás kiválasztása és a meglévő csomagolórendszerek korszerűsítése egyre nagyobb kihívást jelent az iparági gyakorlatban, elsősorban a termékszerkezetek jelentős bővülése, az e-kereskedelem térnyerése és a szezonális csomagolások változatossága miatt. A cikkben áttekintésre kerül a témához kapcsolódó szakirodalom, majd bemutatásra kerül a csomagolásmenedzsment-rendszer koncepciójának működési elve, amely támogatja a cég telephelyén már kialakított csomagolási rendszer felülvizsgálatát és folyamatos fejlesztését. A csomagolásmenedzsment rendszer koncepciója 3 fő részben kerül bemutatásra. Ezek a következők: új termék megfelelő csomagolásának kiválasztása, meglévő termék csomagolási fejlesztésének javaslata, valamint a csomagolás ellenőrzése digitális iker technológia segítségével. A bemutatásra kerülő dolgozat egy PhD kutatás kezdeti eredményeit foglalja össze. A jövőben a meghatározott 3 terület koncepciójának részletes kidolgozását tervezzük.*

**Kulcsszavak:** csomagolásmenedzsment, digitális technológiák, logisztika, csomagolás rendszer

### **Abstract**

*Choosing the right packaging and upgrading existing packaging systems is a growing challenge in industry practice, mainly due to the significant expansion of product structures, the rise of e-commerce and the variety of seasonal packaging. In the article, the literature related to the topic will be reviewed, and then the operating principle of the concept of a packaging management system will be presented, which supports the review and continuous improvement of the packaging system already established at the company's site. The packaging management system concept is presented in 3 main parts. These are: selecting the right packaging for a new product, proposing packaging improvements for an existing product, and checking packaging using digital twin technology. This study summarizes the initial results of a PhD research. In the future, a detailed conceptualization of the 3 areas identified is planned.*

**Keywords:** packaging management, digital technologies, logistics, packaging system

### **1. Bevezetés**

A digitális iker már számos területen került alkalmazásra, azonban a logisztikában még jelentős alkalmazási lehetőségek állnak rendelkezésre. Jelen cikk előző publikációnkra épül (Matyi et al, 2021),

melyben a digitális iker technológia logisztikában történő alkalmazási lehetőségei elemzésre kerültek, valamint a digitális iker egyik fontos kutatási irányvonala is kijelölésre került. Ezen kutatási irányvonal a csomagolásmenedzsmentet foglalja magában, ennek oka a téma aktualitása, megfelelő szintű kutatásának hiánya, valamint a Miskolci Egyetem Logisztikai Intézetében elindított logisztikai csomagolásfejlesztő szakmérnök képzés kapcsán nyert személyes motiváció.

Az ipari gyakorlatban egyre nagyobb kihívás a megfelelő csomagolás kiválasztása, valamint a meglévő csomagolási rendszerek fejlesztése, melynek fő oka a termékstruktúra jelentős bővülése, az e-kereskedelem térnyerése és a szezonális csomagolás változatossága (mobinius.com; García-Arca and Carlos Prado, 2008). Így egy szakirodalmi áttekintés került elvégzésre, melynek célja volt annak feltárása, hogy a nemzetközi szakirodalomban milyen aspektusból foglalkoztak a területtel. A vizsgálathoz adatbázisok és kulcsszavak kerültek meghatározásra. A kereséshez a Scopus és ScienceDirect adatbázisok kerültek felhasználásra

Alkalmazott kulcsszavak:

- „digital twin” AND „packaging” AND „logistics”
- „packaging management” AND „logistics”

Az irodalomkutatás elvégzéséhez a meghatározott kulcsszavakkal indítottuk el a kereséseket. A Scopus adatbázis első keresési kulcsszavakra cím, absztrakt és kulcsszavak területre leszűkítve egyetlen keresési találatot eredményezett, míg az összes mezőre elvégezve a keresést 96 találatot találtunk. A ScienceDirect adatbázis használatakor az első keresési kulcsszavakra 327 db publikációt listázott. A második keresésre, mely a csomagolás menedzsment és logisztika kulcsszavak voltak a Scopusban 103 publikáció jelent meg, míg a ScienceDirectben 60 db. Az eddig megjelent szakirodalmak olyan csomagolásmenedzsment rendszerekkel foglalkoznak, melyek a teljes ellátási láncot csomagolás tervezését foglalják magukba, mint például (García-Arca et al, 2008) cikk. Továbbá az eddigi cikkek jellemzően termékspecifikusak, mint például (Chen et al, 2020), ahol bemutatásra kerül az élelmiszer ellátási lánc és az intelligens csomagolás, ennek hatása az élelmiszerekre. A Scopus által indexált publikáció (D’Angelo et al., 2019) megbízhatósági modellel foglalkozik, mely csomagolási rendszerek érzékelőadatait elemzi, valamint az érzékelőadatokból létrejövő IoT (Internet of Things) modellt tárgyalja (D’Angelo and Chong, 2019). Ez a cikk ugyan említi a digitális iker fejlesztésével kapcsolatos kutatások hiányát, de nem részletezi azt. A (Skerlic et al., 2020) folyóirat az autópár csomagolás használatával foglalkozik, ahol bemutatásra kerülnek különböző fenntartható csomagolási rendszerek összehasonlításai, viszont nem foglalkozik a digitális technológiákkal, azok alkalmazásának előnyeivel. A 2021-es évben megjelent folyóirat (Lavaya et al., 2021) a csomagolási hulladékok keletkezésével, ennek fontosságával foglalkozik. Ezen publikáció kifejti, hogy a termék-csomagolás-ellátási láncal foglalkozó kutatások még kezdeti fázisban vannak. Célunk jelen tanulmányban a logisztikai csomagolási terület digitalizációs aspektusainak vizsgálata, bemutatása.

Számos előnye miatt az ipar egyre inkább a visszaváltható csomagolásokat részesíti előnyben, de ezt az előnyt csak akkor lehet teljes mértékben kihasználni, ha a rendszert megfelelően kezelik. Jelen tanulmány célja, olyan modellek létrehozása, mely lehetővé teszi a különböző csomagolási rendszerek vizsgálatát, valamint a megfelelő csomagolási rendszer kiválasztását.

A modern logisztikában fontos szerepet játszanak a többször használatos szállítási csomagolások, például raklapok, tálcák, ládák vagy újratölthető folyadék- és gáztartálypalackok. Ezen termékek használata az ellátási láncban számos előnnyel járhat, többek között a csomagolás és hulladék mennyiségének csökkentésével, a termékek jobb védelmével és biztonságával, a hatékonyabb kezeléssel, a kiszervezés, kombinálás és a szabványosítás jobb lehetőségeivel, valamint a csomagolóanyag teljes élettartama alatt alacsonyabb CO<sub>2</sub> kibocsátással (Skerlic and Muha, 2020).

## **2. Csomagolásmenedzsment rendszer koncepciója**

A csomagolásmenedzsment területén elérhető veszteségcsökkentési lehetőségek, valamint számos külső erő készíti a vállalkozásokat arra, hogy komolyabb erőfeszítéseket tegyenek ebbe az irányba. Ilyen releváns hatás például a fogyasztási szokások megváltozása, a forgalmazási láncok meghosszabbodása, új anyagok és technológiák, környezetvédelem, szabályozás és vállalati felelősségvállalás kötelezettségei. Ezekre az összetett működési környezetre adott lehető legjobb vezetői válasz a vállalatban belüli számos funkcionális terület kölcsönhatásán keresztül jön létre, amelyek különböző szempontokat képviselnek, valamint különböző időpontokban különböző módon kombinálódnak és integrálódnak. Ez az összetett menedzsment nagy és egyre jelentősebb eleme (Vernuccio et al., 2010).

A csomagolás a modern élet szerves részét képezi. A felhasznált csomagolóanyagok nagy mennyisége és könnyű hasznosítása miatt a csomagolási hulladékok újrafelhasználása és újrahasznosítása az Európai Unió egyik fő prioritásává vált. A hulladékok újrahasznosításának célja az anyagában történő újrahasznosítás (Dace et al., 2014).

A tömeges egyedi gyártási rendszerek individualizált tervezése nehéz, mivel az új és régi gépek adaptív integrációját egyaránt magában foglalja a bizonytalan családok kialakításához. Elengedhetetlen a gyártási rendszer valós világát tükröző szisztematikus virtuális modell a gyártási rendszerek tervezése és működtetése közötti szakadék áthidalásához. A digitális iker által vezérelt megoldás segítségével gyorsabb és személyre szabhatóbb a tervezés (Qiang et al., 2019). A digitális iker egyesíti a fizikai alapú rendszermodellézést és az elosztott félfizikai szimulációt, hogy mérnöki megoldások elemzési képességeit biztosítsa, valamint a gyártás előtti fázisban a rendszer hiteles digitális tervezését hozza létre. A valós folyamatmodellek elengedhetetlenek ahhoz, hogy a tervezési döntések korai és hatékony értékelését lehetővé tegyék mind a termék minőségének, mind a rendszer teljesítményének a tekintetében. A számítógéppel segített szimulációs eszközök jelentős szerepet játszanak, mivel a gyártási rendszerek érvényesítésével foglalkoznak. A komplex problémák kezelésére az egyik ígéretes megközelítés a digitális iker, amely megvalósítja a gyártási fizikai világának és kibervilágának együttműködését (Qiang et al., 2019).

A digitális árnyék alkalmazása során az összes rendelkezésre álló érzékelőtől és informatikai rendszertől származó adatokat egyetlen virtuális reprezentációba integrálja, beleértve az összes kapcsolódó szolgáltatás megjelenítését is [18]. A csomagolás fejlesztése hatékonyabb a digitális árnyék alkalmazásával.

A digitális iker technológia alkalmazása könnyebb, környezetbarát csomagolóanyagok kifejlesztését segítheti elő. A fenntarthatóság javítása érdekében a vállalatok számos új anyag alkalmazását vizsgálják, beleértve az újrahasznosított anyagokat is. A vállalatoknak nemcsak a szállítást kell megoldani, hanem ellenőrizniük kell azokat a sérüléseket, szennyeződések, melyek veszélyeztethetik a jövőbeni rakományokat (Heutger and Kueckelhaus, 2019).

A csomagolás optimális kiválasztása tág jelentéssel bír, amely kiterjed a gyártóüzemen belüli gyártási és logisztikai folyamatokra is. A megfelelő módon kiválasztott csomagolás az egész logisztikai lánc alapvető láncszeme. Számos funkciót tölt be a gyártósortól kezdve egészen a vevőnek való ellátásig, tárolásig. A leggyakoribb rakományfajták kisméretűek, amelyek csomagolást igényelnek, mely tartós, tágas és megfelelően zárt, ezzel megkönnyítve a gyártási folyamatok logisztikáját. A közös szabvány már az újrafelhasználható csomagolás lett, mivel praktikus és gazdaságos (knaufautomotive.com).

## 2.1. Csomagolásmenedzsment keretrendszer felépítése

Az 1. ábrán látható a későbbiekben kidolgozásra kerülő csomagolásmenedzsment keretrendszer kezdeti koncepciójának felépítése. A rendszer felépítéséhez a vizsgálat szereplői, fontosabb eszközei, adatbázisok, valamint a közöttük fennálló kapcsolatok egyértelmű meghatározása szükséges. Az 1. ábra alapján a keretrendszer három részre tagolható. A vizsgálat szereplői a szakértők, kutatás – fejlesztés csoport (K+F), menedzsment, valamint az információt szolgáltatók.

**Szakértők:** A szakértők teljes mértékben ismerik a csomagolásmenedzsment rendszert, ők folytatják le a szükséges vizsgálatokat. Feladatuk közé tartozik a három fő terület teljes körű ismerete, ezek a következők: új termékhez megfelelő csomagolás kiválasztása, meglévő termék megfelelő csomagolásának kiválasztása, csomagolás vizsgálata minőségi hibák kiküszöbölésére. A kiválasztott vizsgálati típusnak megfelelően adatgyűjtési, adatfeldolgozási és értékelési feladatok elvégzése tartozik még a felelősségi körébe. Hatáskörébe tartozik a csomagolásmenedzsment rendszert támogató szoftverek, szimulációs programok használata is.

**Menedzsment:** A menedzsment határozza meg a fejlesztési irányvonalakat. Feladata a stratégiai- és taktikai döntések meghozatala, a szakértők javaslatai alapján új vállalatokkal történő tárgyalások, szerződéskötések lebonyolítása.

**K+F csoport:** A K+F csoport fejleszti a menedzsment által jóváhagyott és a vizsgálatokhoz szükséges módszereket, valamint eljárásokat.

**Információt szolgáltatók:** Az információt szolgáltatók, azok, akik a vizsgálat elvégzéséhez szükséges többlet információkat szolgáltatják. Elsősorban megadják egy termék vonatkozásában a lehetséges csomagolási rendszerek adatait, paramétereit a szakértők igényeinek megfelelően.

A rendszer felépítéséhez kapcsolódó fontosabb eszközök a szimulációs szoftver, szenzorok és kamerák.

**Szimulációs szoftver:** A tervezett csomagolási rendszerhez tartozó események vizsgálata egy diszkrét esemény vezérelt szimulációs keretrendszer segítségével valósul meg. Ez lehetővé teszi az üzem virtuális modelljének összekapcsolását a valódi üzemirányítással a tényleges szimulációhoz (graphit.hu). Így a teljes művelet tesztelhető és optimalizálható. A diszkrét, esemény vezérelt szimulációs rendszerrel lehetőség van a logisztikai folyamatok fejlesztésére, szimulálására, statisztikai elemzési képességgel optimalizálható az anyagkezelés, géphasználat és a munkaerő igény. Az objektumorientált és 3D modellezési lehetőséggel rendelkező eszközök használatával növelhető a gyártási pontosság, hatékonyság, valamint javítható az átviteli sebesség és a rendszer teljesítménye (plm.automation.siemens.com).

A szimulációval történő feldolgozás egy előzetes elemzéssel kezdődik a problémák azonosítására, majd ezek létrehozására szimulációs tervek, ellenőrzések és érvényesítések kerülnek létrehozásra. A csomagolóanyagok adatainak összegyűjtése, majd vizsgálata után a szoftver feldolgozza ezeket, így a probléma azonosításra kerül, szimulációs tervek létrehozásra kerülnek (Zagloel et al., 2019).

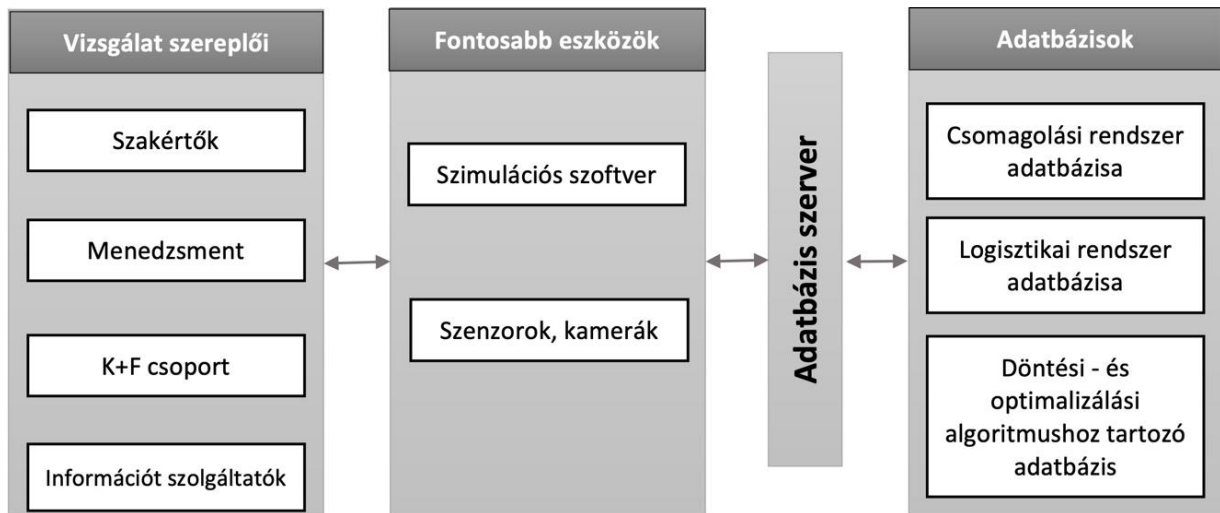
**Szenzorok, kamerák:** Fontosabb eszközökhöz tartoznak még a szenzorok és a kamerák. Bizonyos esetekben szükséges a valós rendszer adatainak gyűjtése, kezelése, majd ezek alapján tudunk javaslatot tenni egy jobb, hatékonyabb rendszerre, valamint a csomagolás vizsgálata során a minőségi hibák kiszűrésére, ennek kezelésére tudunk javaslatot tenni.

Az 1. Ábra alapján az adatbázis 3 fő részből áll, ezek a csomagolási rendszer adatbázisai, logisztikai rendszer adatbázisai, valamint a döntési- és optimalizálási algoritmushoz tartozó adatbázisok.

Csomagolási rendszerek adatbázisa: A csomagolási rendszer kialakításához, bevezetéséhez szükséges adatokat tartalmazza.

Logisztikai rendszer adatbázisa: Input adatokat tartalmaz, mely a vizsgálat szempontjából fontos.

Döntési és optimalizálási algoritmushoz tartozó adatbázisok: A döntéshez, optimalizáláshoz szükséges feltételek, célfüggvények adatait tartalmazza. Döntési módszerről akkor beszélhetünk, ha egy új rendszert szeretnénk kialakítani 1 féle csomagolással, valamint a meglévő rendszerünkhöz szeretnénk egy új csomagolási rendszert választani. Optimalizálásról akkor beszélhetünk, ha több termék vonatkozásában szeretnénk egyszerre csomagolási rendszert megválasztani.



1. ábra. Csomagolásmenedzsment keretrendszer felépítése

## 2.2. Csomagolásmenedzsment rendszer alkalmazásának fontosabb lépései

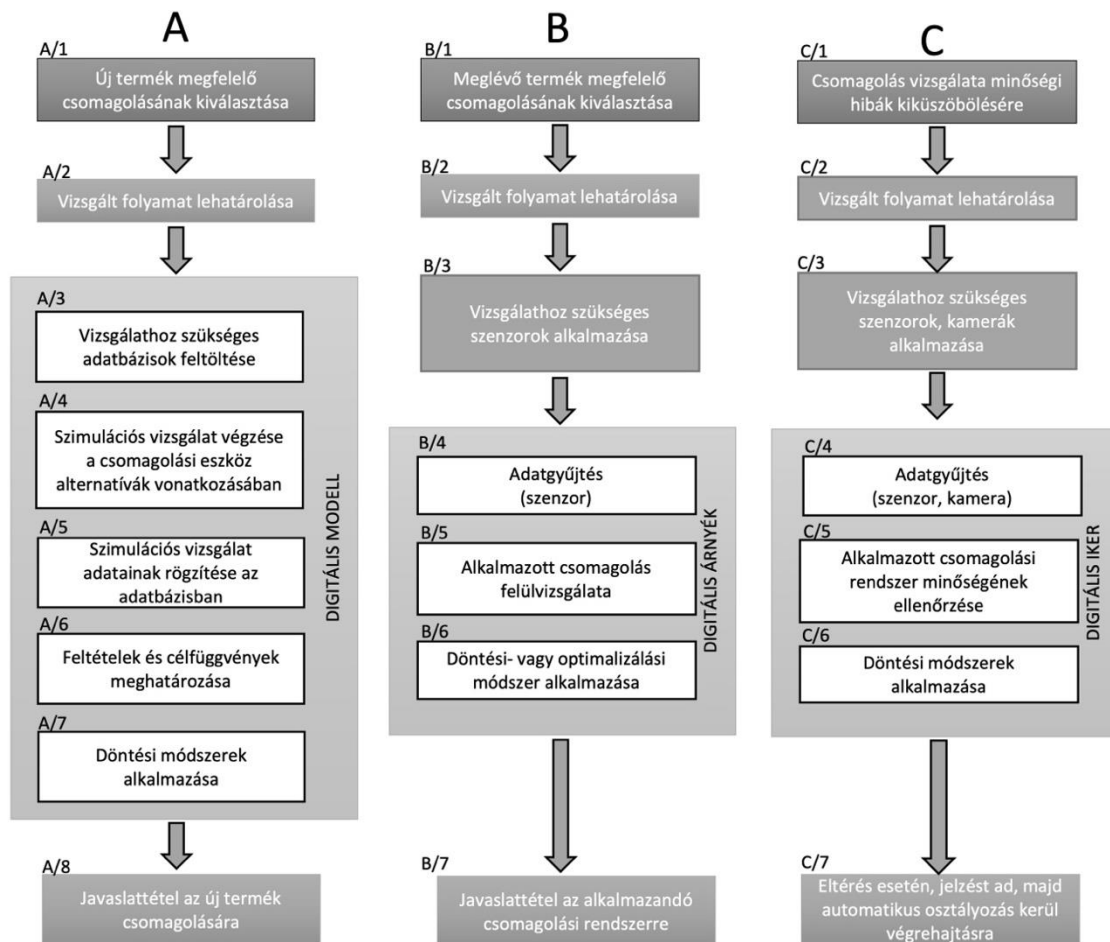
A cikkben egy olyan csomagolásmenedzsment rendszer koncepciójának a terve kerül kidolgozásra, mely funkcióját tekintve segíti a csomagolási rendszer megválasztását, továbbfejlesztését, valamint az alkalmazott csomagolási rendszer minőségének biztosítását a kijelölt logisztikai folyamat vonatkozásában. A kialakított csomagolásmenedzsment rendszer 3 fő komponensre tagolható, amely a 2. ábrán kerül bemutatásra.

Az új termék megfelelő csomagolásának kiválasztása esetében elkészítésre kerül egy olyan szimulációs vizsgálati modell, amely a csomagolási rendszer alternatívákhoz kapcsolódó adatok feltöltését követően előállítja a megfelelő alternatíva kiválasztásához szükséges adatokat. Ilyen például az átfutási idők, működési költségek, karbantartási költségek stb. Ezt az „A” jelzésű modell szemlélteti. A vizsgálni kívánt folyamat lehatárolását követően adatbázisok kerülnek feltöltésre. Majd a szimulációs vizsgálat megvizsgáljuk az alternatívákat. Ezt követően a csomagolás rendszer kiválasztását célzó célfüggvények és feltételek kerülnek kiválasztásra, végül javaslatot teszünk az új termék csomagolására.

A meglévő termék megfelelő csomagolásának kiválasztása esetében elkészítésre kerül egy olyan szimulációs modell, amely a jelenleg működő rendszer csomagolását szimulálja. A szimuláció során a rendszer felülvizsgálja, majd javaslatot tesz az optimalizálás érdekében. Ezt a „B” jelzésű, modell mutatja be. Ebben az esetben szintén a vizsgált folyamat lehatárolása az első lépést, majd a vizsgálatához szenzorok kerülnek alkalmazásra, amelyek az adatgyűjtést segítik. A digitális árnyék segítségével döntés meghozása a jelenlegi csomagolás megfelelőségéről a következő lépés. A digitális árnyék

segítségével az adatgyűjtés automatikus az alkalmazott szenzorokból. Végül javaslattétel a meglévő csomagolási rendszerre.

A csomagolás vizsgálata minőségi hibák kiküszöbölése során a jelenlegi rendszer vizsgálatához kamerák, szenzorok kerülnek alkalmazásra, majd elkészítésre kerül egy szimulációs vizsgálati modell. Ezt a „C” jelzésű modellt ismerteti. A vizsgált folyamat lehatárolását követően szenzorok és kamerák kerülnek alkalmazásra, melyek által az adatgyűjtés automatikus. A csomagolásmenedzsment rendszer ellenőrzéssel minőségi hibák kiszűrése, esetleges megelőzése történik. Hiba esetén a rendszer jelzést ad, majd szükség esetén fény- és/vagy hangjelzés és/vagy automatikus osztályozás kerül végrehajtásra.



2. ábra. Csomagolásmenedzsment rendszer alkalmazásának fontosabb lépései

### 3. Összefoglalás

A publikációban egy olyan csomagolásmenedzsment rendszer kezdeti koncepciója került bemutatásra, amely kutatására vonatkozó igényt egy részletes szakirodalmi áttekintés alapozta meg (Matyi and Tamás, 2021). A dolgozat keretében bemutatásra kerültek a rendszer felépítésére, valamint működési

folyamatára vonatkozó kezdeti elképzelések. Jövőbeni kutatásaink során a rendszer működési koncepciójának, valamint az új termékek megfelelő csomagolási rendszerének kiválasztására, meglévő termékek csomagolásának fejlesztésére, valamint a csomagolási rendszerek minőségi hibáinak kezelésére irányuló rendszer részletes kidolgozását, adaptációját tervezzük.

#### 4. Köszönetnyilvánítás

A cikkben ismertetett kutató munka az NTP-SZKOLL-21-0026 azonosítószámú „Szabad utat a tehetségnek! - a Terplán Zénó Szakkollégium tehetséggondozó programja” elnevezésű projekt keretében valósult meg az Emberi Erőforrások Minisztériuma és az Emberi Erőforrás Támogatáskezelő támogatásával.

#### Irodalom

- [1] Matyi, H., Tamás, P. (2021). Application of Digital Twin technology in the development of logistics process. *Advanced Logistics Systems: Theory and Practice*, 15(1), 12-19. <https://doi.org/10.32971/als.2021.002>
- [2] Skerlic, S., Muha, R. (2020). A model for managing packaging in the product life cycle in the Automotive Industry. *Sustainability*, 12, 1-19. <https://doi.org/10.3390/su12229431>
- [3] Vernuccio, M., Cozzolino, A., Michelini, L. (2010). An exploratory study of marketing, logistics, and ethics in packaging innovation. *European Journal of Innovation Management*, 13(3), 333-354. <http://dx.doi.org/10.1108/14601061011060157>
- [4] Dace, E., Barbauers, G., Berzina, A., Davidsen P. I. (2014). System dynamics model for analyzing effects of eco-design policy on packaging waste management system. *Resources, Conservation and Recycling*, 87, 175-190. <http://doi.org/10.1016/j.resconrec.2014.04.004>
- [5] Qiang, L., Hao, Z., Jiewu, L., Xin, C. (2019). Digital twin-driven rapid individualised designing of automated flow-shop manufacturing system. *International Journal of Production Research*, 57(12), 3903-3919. <http://dx.doi.org/10.1080/00207543.2018.1471243>
- [6] D'Angelo, A., Chong, E. K. P. (2019). A systems engineering approach to incorporating the internet of things to reliability-risk modeling for ranking conceptual designs. *International Journal of Production Research*, 57(12), 3903-3919. <https://doi.org/10.1115/IMECE2018-86711>
- [7] Lavanya, M., Sushmita, A. N., Ranjani, K. S. (2021). Integrated product and packaging decisions with secondary packaging returns and protective packaging management. *European Journal of Operational Research*, 292, 930-952. <http://doi.org/10.1016/j.ejor.2020.11.022>
- [8] Heutger, M., Kueckelhaus, M. (2019). *Digital Twin in logistics, A DHL perspective on the impact of digital twins on the logistics industry*. <https://www.dhl.com/content/dam/dhl/global/core/documents/pdf/glo-core-digital-twins-in-logistics.pdf>
- [9] *Packaging in logistics and packaging management* (2021). <https://knaufautomotive.com/packaging-in-logistics-vs-packaging-management-what-do-you-need-to-know-about-optimization-of-the-logistics-in-a-production-company/>
- [10] Mobinius Editor (2020). *Digital Twins Technology in Logistics 2021: In-Depth Guide*. <https://www.mobinius.com/blogs/digital-twin-technology-in-logistics>
- [11] Tecnomatrix. *Plant Simulation-Tecnomatrix: Gyárt, gyártósor és folyamat szimuláció optimalizáció*.

- <http://graphit.hu/tecnomatix/gyartasilogisztikai-folyamat-szimulacio-optimalizacio/plant-simulation/>
- [12] Siemens. *Optimize Production Logistics & Material Flow*.  
<https://www.plm.automation.siemens.com/global/en/products/tecnomatix/logistics-material-flow-simulation.html>
- [13] Zagloel, T. Y. M., Hakim, I. M., Rositawati, E., Adilla, A. (2019). Design of inspection plan simulation for material packaging activities in the baby milk industry. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 505, 012072.  
<http://doi.org/10.1088/1757-899X/505/1/012072>
- [14] Petereit, J.: *Digital twins and Artificial Intelligence in logistics*.  
<https://www.cloudflight.io/expert-views/digital-twins-and-artificial-intelligence-in-logistics-44867/>
- [15] García-Arca, J., Carlos Prado Prado, J. (2008). Packaging desing model from a supply chain approach. *Supply Chain Management*, 13(5), 357-380. ISSN: 1359-8546.  
<http://dx.doi.org/10.1108/13598540810894960>
- [16] Chen, S., Brahma, S., Mackay, J., Cao, C., Aliakbarian, B. (2020). The role of smart packaging system in food supply chain. *Concise Reciews and Hypotheses in Food Science, Journal of Food Science*, 85(3), 517-525. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.15046>
- [17] Wohlfeld, D., Weiss, V., Becker, B.: *Digital Shadow – From production to product*, 2017 17. Internationales Stuttgarter Symposium, Conference paper, pp. 783-794.  
[http://doi.org/10.1007/978-3-658-16988-6\\_61](http://doi.org/10.1007/978-3-658-16988-6_61)