

CSOMAGOLÁSTECHNIKAI JELLEMZŐKRE ÉS IGÉNYEKRE VONATKOZÓ HÁTTÉRELEMZÉSEK MAGYARORSZÁGI IPARVÁLLALATOKNÁL

BACKGROUND ANALYZES OF PACKAGING TECHNICAL CHARACTERISTICS AND NEEDS IN HUNGARIAN INDUSTRIAL COMPANIES

Boldizsár Adrienn ^{1*}, Török Erika ¹, Pásztor Attila ¹

¹ Informatika Tanszék, GAMF Műszaki és Informatikai Kar, Neumann János Egyetem, Magyarország
<https://doi.org/10.47833/2021.2.ENG.004>

Kulcsszavak:

csomagolóstechnika, iparvállalat, statisztikai elemzése, univerzális csomagológép

Keywords:

packaging technology, industrial company, statistical analysis, universal packaging machine

Cikktörténet:

Beérkezett 2021. szept. 10.
Átdolgozva 2021. szept. 20.
Elfogadva 2021. okt. 5.

Absztrakt

Kutatásunkat az Ipar 4.0 moduláris felépítésű ipari csomagológép fejlesztése integrált adatelemzéssel és mesterséges intelligenciára épülő optimalizálással, hibaelemzéssel, 2020-1.1.2-PIACI-KFI-2020-00062 számú pályázat céljaihoz igazítva végeztük. A pályázat megvalósításában a Nádor Rendszerház Kft., a Controlsoft Automatika Szolgáltató Kft., és a Neumann János Egyetem GAMF Műszaki és Informatikai Kar munkatársai vesznek részt. Az volt a célunk, hogy feltárjuk a Magyarországon tevékenykedő piaci iparvállalatok körében jellemző csomagolási módokat, szokásokat, igényeket, mivel a pályázat keretében olyan moduláris végcsomagolási technológia kidolgozására kerül sor, amely lehetővé teszi a vevők gyors kiszolgálását és a vevői igényekhez történő rugalmas igazodást. A csomagolóstechnika, mint iparág, mind a környezeti hatások, mind pedig a gazdasági hatások szempontjából egy fontos eleme a termelésnek. Ötvözve az Ipar 4.0 és a modularitási lehetőségekkel egy olyan új kutatási területet rejt magában, amely a jövő logisztikai és termelési kihívásainak megoldást kínálhat ezen a területen. Mindehhez első lépésként háttérkutatást, azon belül piackutatást végeztünk. Kérdőíves vizsgálatunk adatai alapján 58 hazai cég csomagolóstechnikai jellemzőit, igényeit dolgoztuk fel. Előzetesen a kutatástól azt az eredményt vártuk, hogy a cégek nyitottak, az Ipar 4.0 lehetséges alkalmazhatóságára a csomagolás területén, és nagy figyelmet fordítanak ezen területre. A kapott eredmények rávilágítanak a jelenlegi csomagolóstechnikai adottságokra, és alapját képezhetik a mesterséges intelligenciára épülő csomagolóstechnikai fejlesztéseknek.

Abstract

Our research was carried out with the development of the Industrial 4.0 modular industrial packaging machine with

* Kapcsolattartó szerző. Tel.: +36303789713;
E-mail cím: boldizsar.adrienn@gamf.uni-neumann.hu

integrated data analysis and optimization based on artificial intelligence, error analysis, adapted to the goals of the tender No. 2020-1.1.2-PIACI-KFI-2020-00062. The research was made by Nádor Rendszerház Kft., Controlsoft Automatika Szolgáltató Kft., and the Neumann János University Faculty of GAMF. Our goal was to explore the typical packaging methods, habits and needs of the market industrial companies operating in Hungary, as the tender will develop a modular final packaging technology that enables fast customer service and flexible adaptation to customer needs. As a first step, we conducted background research, including market research. Based on the data of our questionnaire survey, we processed the packaging technical characteristics and needs of 58 Hungarian companies. The obtained results shed light on the current packaging technology and can form the basis of packaging technology developments based on artificial intelligence.

1. Bevezetés

1.1 Csomagolástechnikai alapok

A globális piaci viszonyok között cégek számára igen fontos, hogy olyan programokat, törekvéseket támogassanak, melyek javítják az ellátási lánc hatékonyságát és fenntarthatóságát [9]. A megfelelő csomagolás kialakítása kulcsfontosságú tényező e cél érdekében. A versenyelőny megszerzéséhez, megtartásához jellemzően inkább a nagyvállalatok a csomagolási-, a termék- és az ellátási lánc rendszerek hatékony, fenntartható integrációjára törekcszenek. [4]

A csomagolás mindig is az életünk része volt, egészen a legegyszerűbb időszámítás előtti vadászat során alkalmazott eszközöktől (például a hús védelmére alkalmazott növényi takaró, csomagoló levelektől), a mai speciális célokkal ellátott csomagolásokig. Nem véletlen, hogy a kutatások jelentős része az élelmiszerek csomagolásával kapcsolatos, és a konzervek megjelenésétől a fokozatosan és lendületesen fejlődött, mára pedig mint külön tudományág jelent meg a kutatási témák között. [10]

A csomagolást kétféleképpen lehet értelmezni. Jelenti egyrészt azokat a műveleteket, amelyek biztosítják a termék védelmét a raktározás, szállítás és elosztás során [8], másrészt az előbbi tevékenység eredményeképpen létrehozott termék és védőburkolat egységét, azaz a műveletek folyamata során elkészült produktumot. Elsődleges feladata az áru mennyiségének és állapotának, romlandó áruk esetén minőségének megőrzése a termeléstől a rendeltetésszerű felhasználásig, az ellátási lánc teljes folyamatában [12]. A csomagolásnak azonban kétirányú védelmet kell biztosítania, a környezetet is meg kell védenie a termék káros hatásaitól (például veszélyes áru esetén). [6]

A csomagolásnak marketing szempontból, a vásárlás során is fontos szerepe van. Egy-egy termék sikeréhez nagyban hozzájárul, megteremti a kapcsolatot a vevőkkel, gyakran az egyetlen támpont a vásárlási döntéshez. Ezzel a tulajdonságával a csomagolás, mint költségtényező, akár jelentős hozzáadott értéké is válhat, esetenként fontosabb, mint maga a becsomagolt termék. A csomagoláson szereplő információk nem csak a fogyasztók tájékoztatását szolgálják, hanem szállítás és raktározás során segítenek az áru azonosításában. [6]

Csomagolástechnikai megoldásokkal kapcsolatban az egyik legnépszerűbb terület az élelmiszercsomagolás, azon belül is a felhasznált anyagok tulajdonsága, környezetre gyakorolt hatása. [5] A kutatások leginkább az itt fellépő biológiai sajátosságokra, valamint az innovatív technikák alkalmazhatóságára vonatkoznak, amelyek segítségével még hatékonyabban, tartósabban tudják becsomagolni az egyes élelmiszereket. [7]

Az irodalmak áttekintése alapján az látható, hogy a csomagolástechnikával kapcsolatos kutatások leginkább az újrahasznosítás és a jövőbeli anyagok alkalmazására összpontosítanak. [11] Ugyanakkor egyértelmű, hogy a csomagolástechnika fontos területté vált az ellátási láncok, valamint

az iparvállalatok tervezésének, menedzselésnek szempontjából, mind a fenntarthatóság, mind pedig a költségek szempontjából.

Jelen kutatás célja az Ipar 4.0 moduláris felépítésű ipari csomagológép fejlesztése integrált adatelemzéssel és mesterséges intelligenciára épülő optimalizálással, hibaelemzéssel, 2020-1.1.2-PIACI-KFI-2020-00062 számú pályázat céljaihoz igazítva végeztük a Nádor Rendszerház Kft., valamint a Controlsoft Automatika Kft-vel konzorciumban. Célként fogalmaztuk meg, hogy feltárjuk a Magyarországon tevékenykedő piaci iparvállalatok körében jellemző csomagolási módokat, szokásokat, igényeket, mivel a pályázat keretében olyan moduláris végcsomagolási technológia kidolgozására kerül sor, amely lehetővé teszi a vevők gyors kiszolgálását és a vevői igényekhez történő rugalmas igazodást.

1.2 Csomagolástechnika és hulladékgazdálkodás

A csomagolástechnikai kutatásokhoz szorosan kapcsolódnak a hulladékgazdálkodási alapelvek, amelyek az egész iparág egyik fontos mozgatórugójává váltak. Fontos területté vált a zöld logisztika és a zöld ellátási láncok létrehozása, amelyhez a kormányok, a logisztikai vállalkozások és a fogyasztók közös erőfeszítései szükségesek. [9]

Az elmúlt ötven év alatt a műanyagok gazdaságban – és a logisztikában – betöltött szerepe egyre jelentősebb és fontosabb lett. A csomagolóanyagok között is jelentős szerepe van a műanyagok alkalmazásának. A világ műanyagtermelése az 1960-as évek óta mintegy hússzorosára nőtt, és 2016-ban 335 millió tonnát tett ki. A 2016-os adatok szerint Európában az összes műanyagfelhasználás 40 %-át csomagolásra használták. 2015-ben az EU-ban képződött összes csomagolási hulladék mintegy 85 millió tonnát, és az összesen keletkezett hulladék körülbelül 3,4 %-át tette ki a műanyag. A keletkező hulladék mennyisége az elmúlt években lassú növekedésnek indult. 2013 és 2015 között a keletkezett csomagolási hulladék mennyisége EU-szinten 6 %-kal nőtt. Az elmúlt két évtizedben több uniós tagállam javította hulladékgazdálkodását a hulladékhierarchiával összhangban, ugyanakkor továbbra is érzékelhető különbségek vannak az uniós tagállamok között [14]. 1995-ben a települési hulladéknak átlagosan 64 %-a került hulladéklerakóba, 2000-ben 55 %-a, 2017-ben pedig 24 %-a. Az újrafeldolgozás aránya ekkor 46 %-ra nőtt. [1]

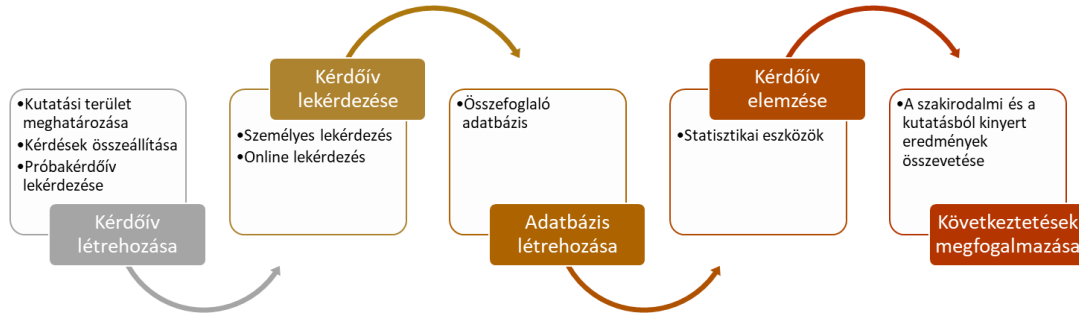
Ezeknek a tendenciáknak is köszönhetően az Európai Bizottság által létrehozott első műanyagokkal kapcsolatos összeurópai stratégia (COM(2018)28 final) 2018 januárjában került elfogadásra. A stratégia célja egy olyan új műanyag-gazdálkodás megvalósítása, melynél a tervezés és az előállítás során az újrahasználatra, a javításra és az újrahasznosításra vonatkozó szempontokat teljes mértékben figyelembe veszik. Az új célkitűzések szerint 2030-ra az uniós piacon minden műanyag csomagolásnak újrahasznosíthatónak kell lennie, csökkenteni kell az egyszer használatos műanyagok fogyasztását. [3]

Az irányelv rendelkezéseinek megfelelően az Európai Bizottság 2018. szeptember 24-én közzétette a COM(2018)656 final számú jelentését a hulladékokkal kapcsolatos uniós szabályozás végrehajtásáról, melynek részeként megállapította, hogy a folyamatos fejlődés ellenére 14 tagállam – köztük Magyarország – esetében fennáll a veszély, hogy nem fogják teljesíteni a 2020-ra elérendő 50 %-s célértéket. [2] Mindezt alátámasztja az a tény is, hogy egy budapesti hulladékválogató központ elemzéséből kiderült, 2019-ben a kukába kidobott műanyag anyagok legalább 40-50 %-a nem volt újrahasznosítható. [13]

2. Módszertani megközelítés

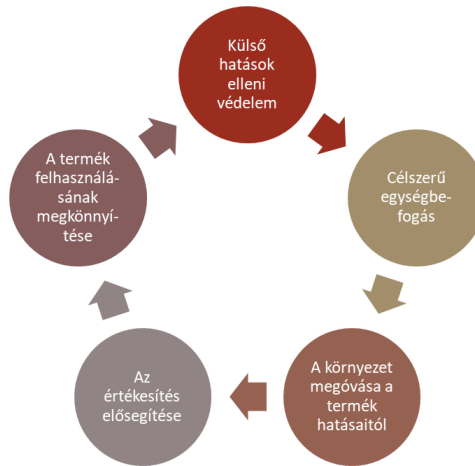
A fenti trendekből és irányelvekből kiindulva kutatásunkban arra kerestük a választ, hogy jelenleg Magyarországon az iparvállalatok milyen csomagolástechnikai megoldásokkal rendelkeznek, és milyen csomagolástechnikával kapcsolatos elképzeléseik, terveik, elvárásaik vannak. Ehhez létrehoztunk egy kérdőívet, amely módszertani leírása a 2. fejezetben olvasható. A 3. fejezetben a kérdőív eredményeit foglaltuk össze, míg a 4. fejezetben az eredményekből levont következtetéseket mutatjuk be.

Kutatásunk megvalósításához első lépésként kidolgoztuk a vizsgálat keretrendszerét (1. ábra).



1. ábra. Kutatás keretrendszerének bemutatása [Forrás: saját szerkesztés]

Az ábrán látható, hogy kérdőíves lekérés segítségével gyűjtöttük össze az adatokat, és azokat statisztikai eszközök segítségével elemeztük. A statisztikai eszközök közül a gyakoriságot, mint a legegyszerűbb módszert alkalmaztuk, valamint hisztogramokat készítettünk a vizuális megjelenítésként. A kérdőív elkészítéséhez az irodalmak áttanulmányozását követően meghatároztuk, hogy a csomagolástechnika tekintetében mely területeket szeretnénk a kérdésekkel lehatárolni, tartalmilag mely kérdéskörökre szeretnénk választ kapni (2. ábra).



2. ábra. Csomagolástechnika területi lehatárolása a kutatás szempontjából [Forrás: saját szerkesztés]

A 2. ábrán látható, hogy öt nagy területi alegységet jelöltünk ki, amely kapcsán információt kívántunk gyűjteni ahhoz kapcsolódóan, hogy milyen megoldásokat alkalmaznak a megkérdezett magyarországi iparvállalatok: a külső hatások elleni védelem, a célszerű egységbefogás, a környezet megóvása a termék hatásaitól, az értékesítés elősegítése, a termék felhasználhatóságának megkönnyítése.

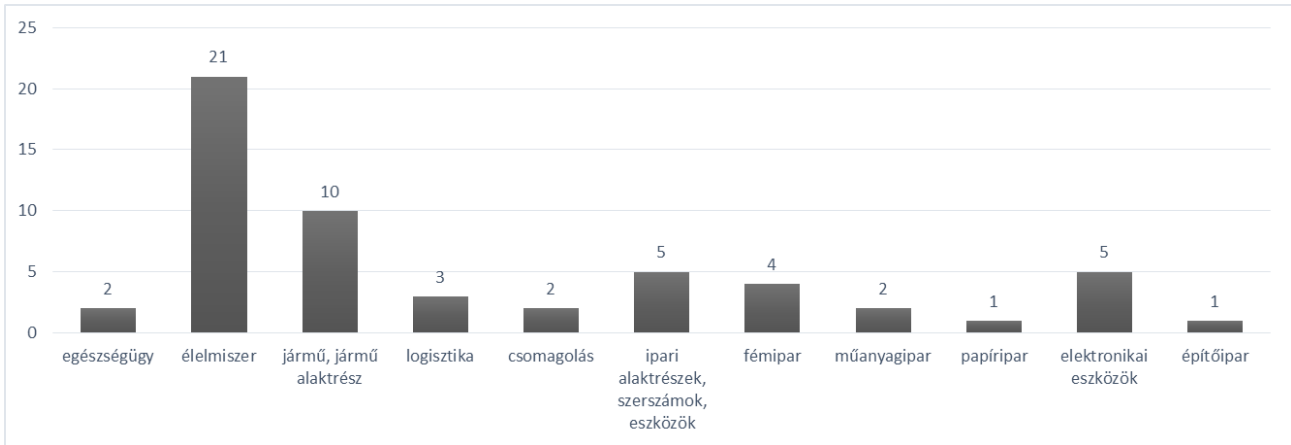
A kérdéseket ehhez az öt alterülethez kapcsolódóan fogalmaztuk meg. A kérdések szerkezetét tekintve alkalmaztunk zárt és nyílt kérdéseket, feleletválasztós kérdéseket, valamint önálló válaszadásra is lehetőséget adtunk.

A kérdőívet eredetileg személyesen szeretnénk volna lekérdezni, ám a kialakult pandémiás helyzet miatt erre nem kerülhetett sor. Az online lekérés esetében arra törekedtünk, hogy interneten keresztül valós időben beszéljünk a cégek képviselőivel. Ez a legtöbb esetben megvalósult, és ennek következtében az esetleges félreértések gyorsan tisztázhatók voltak. Ugyanakkor a kérdőívek egy részét nem volt lehetőségünk ilyen módon lekérdezni, ebben az esetben e-mailben küldtük ki, és kaptuk vissza azokat. Az adatok elemzésekor azt tapasztaltuk, hogy az email-es lekéréskor több kérdés csak részben kitöltött, vagy kitöltetlen maradt.

A begyűjtött válaszokból adatbázist hoztunk létre, majd statisztikai eszközök segítségével elemeztük az adatokat.

3. A kérdőíves vizsgálat eredményei

A kérdőívünket 58, Magyarországon tevékenykedő cégtől kérdeztük le 2021 tavaszán. A cégek a konzorciumban részt vevő szereplők (Neumann János Egyetem, Nádor Rendszerház Kft., a Controlsoft Automatika Szolgáltató Kft.) üzleti partnerei lettek felkeresve és kikérdezve. A válaszadás önkéntes volt, és anonim módon történt. A vállalatokat abból a szempontból kategorizáltuk, hogy milyen területen tevékenykednek az iparban (3. ábra).

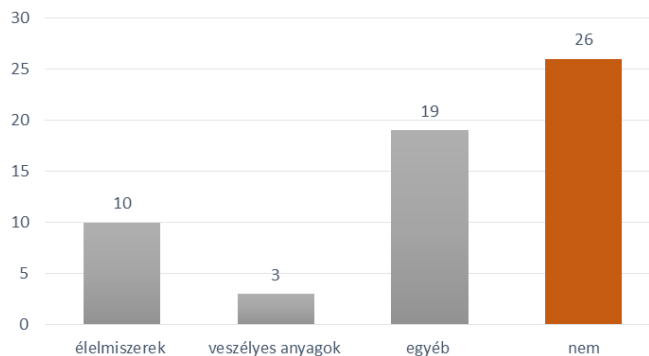


3. ábra. A megkérdezett cégek profiljai [Forrás: saját szerkesztés]

Jelen vizsgálatban, ahogy a szakirodalmi kutatások alapján feltételeztük is, a csomagolástechnikához kapcsolódóan legnagyobb részben az élelmiszeriparhoz sorolható cégek (válaszadók közel 1/3-ada) válaszoltak kérdéseinkre. A válaszolók másik nagy csoportja alkatrész gyártással, járműiparral, fémiparral, elektronikai eszközökkel foglalkozik.

Külső hatások elleni védelem, környezet megóvása a termék hatásaitól

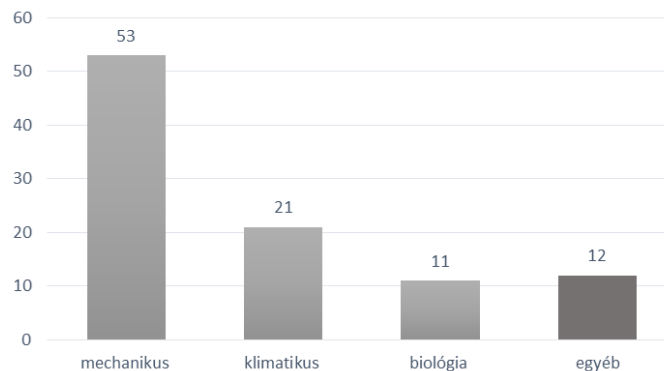
A külső hatások elleni védelemhez, valamint a környezet megóvásához kapcsolódóan 3 kérdést soroltunk. Elsőként arra kerestük a választ, hogy a cégek által forgalmazott termékek kezelése igényel-e valamilyen speciális szabályt. Ebben a tekintetben megkülönböztettük az élelmiszereket, a veszélyes anyagokat, az egyéb kategóriát, amelynél a válaszadók szabadon válaszolhattak, valamint a nem kategóriáját (4. ábra).



4. ábra. Termékek kategóriák, amelyek speciális szabályokat igényelnek [Forrás: saját szerkesztés]

A megkérdezett cégek közel felénél nincs olyan termék a portfóliójában, amelyre speciális szabályok vonatkoznak. A 3. és 4. ábrát összevetve látható, hogy míg 21 cég élelmiszeripari profillal rendelkezik, addig a kategóriák tekintetében 10 esetben jelölték azt, hogy olyan élelmiszerral dolgoznak, amelyekre speciális szabályok vonatkoznak. Ennek egyik oka, hogy van, aki itt a 'Nem' kategóriáját választotta, és van olyan is, aki az egyebekben kívánta megjelölni az általuk forgalmazott élelmiszer típusát (pl. ásványvíz). Az 'Egyéb' kategóriájában megjelentek olyan termékek, mint például autóiipari alkatrészek, valamint gyógyszeripari termékek, amelyek

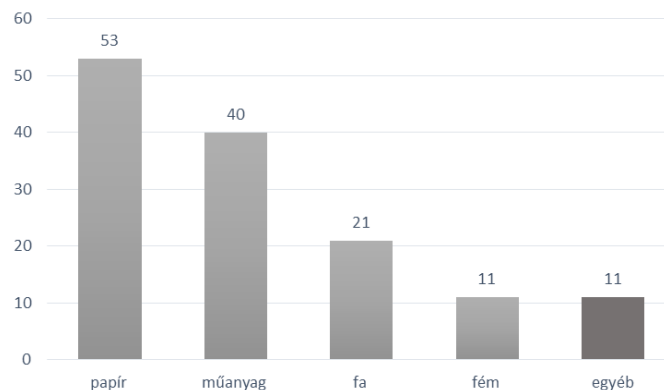
csomagolására speciális szabályok vonatkoznak. Következő kérdés segítségével konkrétan azt kívántuk felmérni, hogy melyek azok a külső hatások, amelyek ellen a vállalatok csomagolószerszerrel látják el a termékeiket. Bizonyos kérdéseknél több válaszadási lehetőséget is adtunk, így külön megjelenítésre kerül az is, hogy hány választ jelöltek meg a cégek (5. ábra).



5. ábra. Külső hatások elleni védelem kategóriák szerinti [Forrás: saját szerkesztés]

A diagramon látható, hogy a csomagolószereket leginkább a mechanikai hatások ellen alkalmazzák, szinte az összes cég megjelölte ezt a lehetőséget (53/58). Az egyéb kategóriában megjelentek olyanok, mint elektrosztatikus védelem, por és külső szennyeződés elleni védelem (víz- és légmentesség) – ugyanakkor ez szigorúan véve besorolható a mechanikus hatásokhoz is – valamint kémiai hatás (pl. rozsdásodás) elleni védelem. A lekérdezésben részt vevő cégeknek körülbelül a 2/5 része több hatás ellen is alkalmazza a csomagolószereket.

A csomagolóanyagok tekintetében elmondható, hogy a legnépszerűbb a papír, de ezt rögtön követi a műanyag alkalmazása (6. ábra).

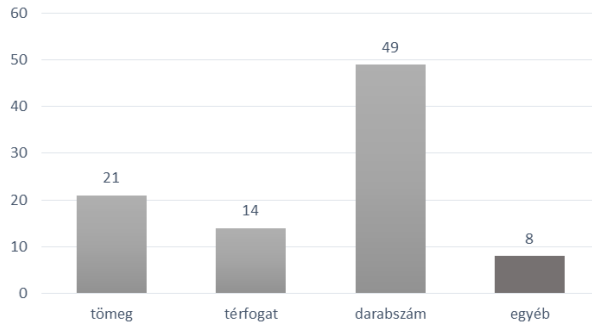


6. ábra. Preferált csomagolóanyagok [Forrás: saját szerkesztés]

Ez egyéb kategóriába olyan anyagok kerültek, mint például üveg, rozsdamentes acél, vagy újrahasznosított anyagok. Fontos továbbá kiemelni, hogy a cégek 3/4-ed része többféle csomagolóanyaggal dolgozik.

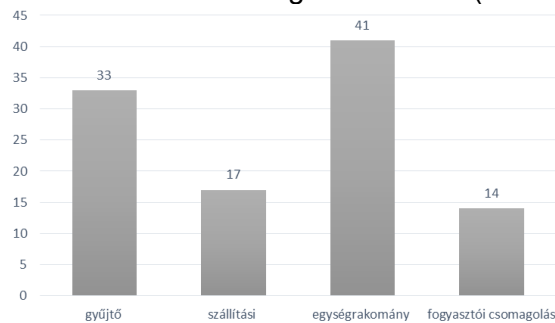
Célszerű egységbe fogás, termék felhasználásának megkönnyítése

Következő két nagy kategóriaként jelöltük meg a célszerű egységbe foglalás területét, és a termék felhasználásának (kezelhetőségének) megkönnyítése céljából alkalmazott csomagolástechnikai lehetőségeket. Ehhez kapcsolódóan 6 kérést fogalmaztunk meg. Elsőként arra a kérdésre kerestük a választ, hogy mi alapján történik a csomagok egységbe foglalása (7. ábra).



7. ábra. Egységbefoglalás szempontjának típusa [Forrás: saját szerkesztés]

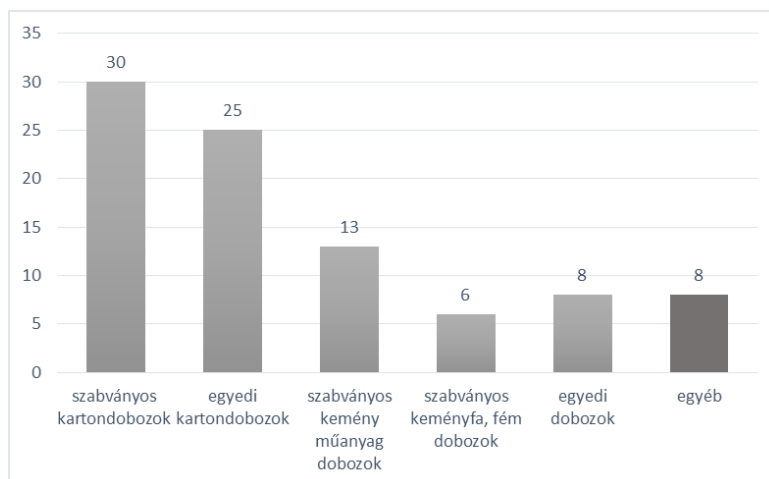
A válaszok tekintetében magasan kiemelkedik a darabszám, leginkább ez az a mértékegység, amelyet a megkérdezett haza cégek alkalmaznak. Itt is lehetőség volt több válaszra, de az tapasztaltuk, hogy több mint a válaszok felénél egy szempontot vesznek figyelembe az egységbe foglalásnál. Az egységbe foglalás témakörét tovább bontva azt kérdeztük, hogy az egyes vállalatoktól milyen módon kerülnek ki a becsomagolt termékek (8. ábra).



8. ábra. Végző csomagolási egység típusa [Forrás: saját szerkesztés]

A legnépszerűbb csomagolás rendeltetés szempontjából az egységirakomány-képzés, majd ezt követi a gyűjtőcsomagolás. A több válaszadási lehetőségnek köszönhetően megtudtuk, hogy a vállalatok 2/3-ad részénél többféle végző csomagolási módot alkalmaznak.

A következő kérdésünk kapcsolódott az előzőekben feltetthez, mégpedig a gyűjtőcsomagoláson belül arra voltunk kíváncsiak, hogy milyen csomagolási módokat alkalmaznak, mivel a csomagolási típusból adódóan nagyon szerteágazó lehet ez a kategória (9. ábra).

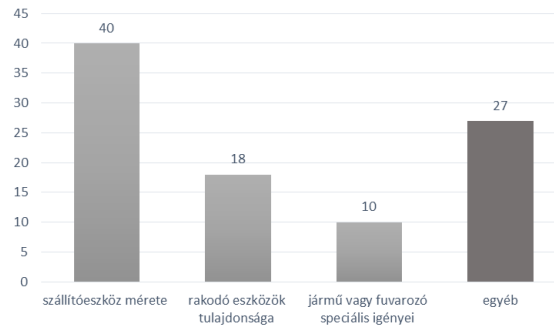


9. ábra. Gyűjtőcsomagolás típusai [Forrás: saját szerkesztés]

A kérdés kapcsán leginkább az érdekelt bennünket, hogy a válaszadók mennyire alkalmaznak szabványos egységeket, és mennyire jellemző a gyűjtőcsomagolás egyedi eszközök, méretek szerint történő alkalmazása. Az eszközök tekintetében az látható a diagramon, hogy eléggé

megosztott a szabványos és az egyedi eszközök alkalmazásának száma. A válaszok számánál több cég nem adott meg választ, aminek az az oka, hogy ők nem alkalmaznak gyűjtőcsomagolást.

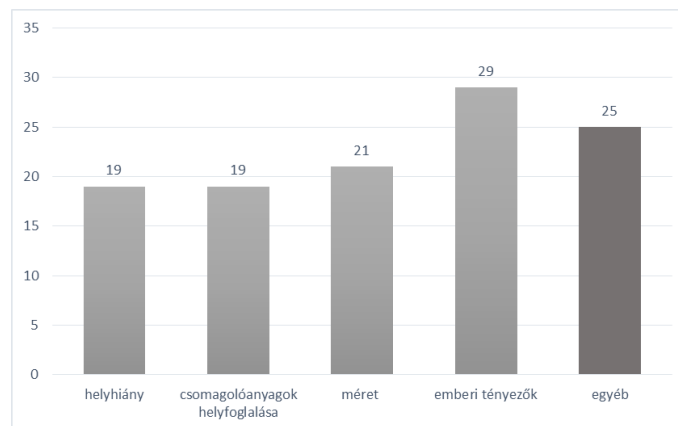
A kiszállítás folyamatához kapcsolódóan leginkább a szállítóeszközhöz kapcsolódó tulajdonságok, szempontok vonatkozásában tettünk fel kérdést (10. ábra).



10. ábra. Kiszállítás folyamatához kapcsolódó szempontok [Forrás: saját szerkesztés]

A kiszállítás folyamatához kapcsolódóan a legmeghatározóbb a szállítóeszköz mérete, leginkább ehhez szükséges alkalmazkodniuk a cégeknek, de itt szintén megadtunk egy 'Egyéb' kategóriát, amely szintén nagyon népszerű volt, pl.: a raklap- és konténer mérete, vevői- és marketing igények, higiéniai szempontok, hőmérséklet, vagy légi szállítással feladható méretkorlátozások figyelembe vétele. A cégek közel fele itt is több szempontot jelölt meg.

A termékek csomagolószerbe történő elhelyezése közben számos nehezítő tényező léphet fel a cégeken belül, erre kívánt rákérdezni a következő kérdés (11. ábra).

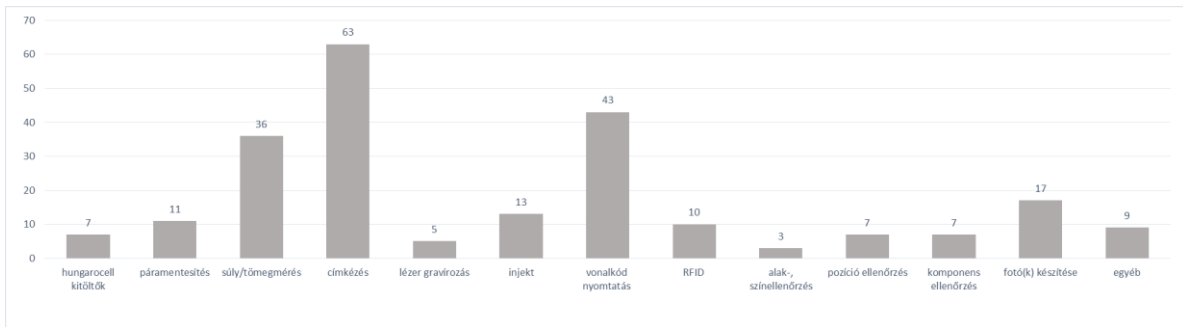


11. ábra. Nehezítő tényezők a cégen belül történő csomagolásakor [Forrás: saját szerkesztés]

A legtöbben a hely, helyek milyenségét jelölték, abból a szempontból, hogy vagy nincs elég helyük a csomagolás elvégzéséhez, vagy a csomagolószerkezetek, anyagok túl sok helyet foglaltak. Az Egyéb kategóriájában olyan eseteket találtunk, mint például sokféle, különböző méretű csomagolás alkalmazása, manuális munkavégzés, kevés idő áll rendelkezésre a csomagolás elvégzéséhez. Voltak olyanok is, akik súlyproblémákra hivatkoztak, illetve gyakoriak a gépmegállások is.

Az értékesítés elősegítése

Ötödik alterületként az értékesítés elősegítését jelöltük ki, amelyhez kapcsolódóan inkább a vállalatok oldaláról kívántuk felmérni, hogy milyen eszközök, műveletek segítik őket a csomagolás végső fázisában (12. ábra).



12. ábra. A csomagolás végső műveleteinek alakulása a választ adók között [Forrás: saját szerkesztés]

A legnépszerűbb művelet az értékesítés előtt leginkább a csomag címkézés, de ezt szorosan követi a vonalkód nyomtatása a címkére, valamint a súly és tömegmérés. Ebben az esetben a válaszadók nagy többsége legalább két kiegészítő műveletet szükségesnek látnak, de nem ritka az öt, hat vagy akár hét utóművelet is.

A kérdőíves kutatásunk eredményeit a következőkben foglaltuk össze:

- A csomagolással kapcsolatos jelenlegi adottságokra vonatkozóan nagyon változatos képet kapunk már a kis elemszámú minta esetén is.
- Legjellemzőbb paraméterek:
- Nem igényelnek speciális szabályokat a termékek.
- A mechanikai hatások elleni védelem a legfontosabb.
- Egységbefoglalásnál legjellemzőbb a darabszám.
- A helyigény a legjellemzőbb nehezítő tényező.
- Kiszállításnál a járművek adottsága meghatározó.
- Csomagolóanyagoknál a papír és a műanyag kerül legtöbbször felhasználásra.
- A csomagolás rendeltetése szerint egységakompanyban, illetve gyűjtőcsomagolásba foglalva kerülnek ki a termékek a cégektől.
- A csomagolást követően a leggyakoribb művelet a címkézés.
- A csomagolási eszközökre vonatkozóan nagyon sokfajta választ kaptunk a csomagolási eszköz anyagára, méretére, tömegére.

Összefoglalás

A kutatásunk célja az volt, hogy a piaci partnerek, vállalatok körében feltárjuk a jellemző csomagolási módokat, szokásokat, igényeket. A hazai iparvállalatok csomagolástechnikai megoldásainak felmérésével egy moduláris felépítésű ipari csomagológép fejlesztéséhez nyújtottunk adatokat, információkat 58 cég válasza alapján.

A vizsgálat eredményei alapján megállapíthatjuk, hogy a megkérdezett magyarországi vállalatok közel fele a hagyományos csomagolástechnikai megoldásokat preferálja, kevésbé jártas az Ipar 4.0 által adta lehetőségekben, szemben azzal, amit a kutatásunk megkezdésekor feltételeztünk. A cégek tisztában vannak vele, hogy a vevői igények gyors kiszolgálása, és a cégen belüli hatékonyság növelése érdekében szükséges a moduláris végcsomagolási technika kiépítése, fejlesztése, ugyanakkor a pontos igényeket nehezen tudtak megfogalmazni.

Kutatásunk tartami szempontú korlátjaként megemlítenéd, hogy a hulladékgazdálkodás témája a pályázati partnerek kérésének megfelelően nem szerepelt a kérdések között, ugyanakkor, ahogy már az irodalomkutatás bemutatásánál is jeleztük, az a jövő csomagolástechnikai megoldásainak egyik megkerülhetetlen területe. Technikai korlátnak tekinthető, hogy a kérdőívek kitöltése nem minden esetben történt kontrollált körülmények között, amint ezt már a módszertani összefoglaló részben leírtuk. A kutatásra fordítható rövid idő és a pandémiás helyzet szintén korlátozó tényezőnek bizonyult. A bemutatott eredmények nem nyújtanak teljes körű képet a hazai csomagolástechnika állapotáról.

Összességében elmondható, hogy amennyiben egy vállalat jövőbeli fejlesztéseket tervez a csomagolás területén, úgy egyénileg, egyedi esetekre érdemes további vizsgálatokat végezni, és az egyedi igények feltárása és figyelembe vétele után ajánlatos az integrált adatelemzésre és mesterséges intelligenciára épülő csomagolási rendszer megtervezésére, kidolgozására, üzembe helyezésére.

Köszönetnyilvánítás

A szerzők köszönetet mondanak a projektben résztvevő intézmények - Nádor Rendszerház Kft., Controlsoft Automatika Szolgáltató Kft., Neumann János Egyetem GAMF Műszaki és Informatikai Kar - kollégáinak. Köszönettel tartozunk a kutatás támogatásáért, amely az "Ipar 4.0 moduláris felépítésű ipari csomagológép fejlesztése integrált adatelemzéssel és mesterséges intelligenciára épülő optimalizálással, hibaelemzéssel 2020-1.1.2-PIACI-KFI-2020-00062" pályázat keretében valósult meg. A projekt a Magyar Állam és az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával, a Széchenyi 2020 program keretében valósul meg.

Irodalomjegyzék

- [1] Elekházy, N. : Műanyag- és csomagolási hulladék kezelése az Európai Unió egyes tagállamaiban, 2019, https://www.parlament.hu/documents/10181/1842354/Muanyag_es_csomagolasi_hulladek_EU.pdf/ab4929b5-f046-ef88-0f9f-483e414cc6c0
- [2] Európai Bizottság : A hulladékokkal kapcsolatos uniós szabályozás végrehajtásáról, és ennek részeként a települési hulladék újrahasznosítására/újrafeldolgozására vonatkozó 2020-as cél elérése terén elmaradó tagállamokra vonatkozó korai előrejelző jelentésekről (COM(2018) 656 final) (Utolsó megtekintés: 2021.05.30.) [https://ec.europa.eu/transparency/documents-register/detail?ref=COM\(2018\)656&lang=hu](https://ec.europa.eu/transparency/documents-register/detail?ref=COM(2018)656&lang=hu)
- [3] Európai Bizottság : A műanyagok körforgásos gazdaságban betöltött szerepével kapcsolatos európai stratégia (COM(2018) 28 final) (Utolsó megtekintés: 2021.05.30.) <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/HTML/?uri=CELEX:52018DC0028&from=EN>
- [4] García-Arca, J., Garrido, A. T. G., Prado-Prado, J. C., : Packaging Logistics, Editor(s): Roger Vickerman, International Encyclopedia of Transportation, Elsevier, 2021, Pages 119-129, ISBN 9780081026724, DOI: 10.1016/B978-0-08-102671-7.10230-1.
- [5] Kehinde, B. A., Majid, I., Hussain, S., Nanda, V., : Innovations and future trends in product development and packaging technologies, Editor(s): Bhanu Prakash, Functional and Preservative Properties of Phytochemicals, Academic Press, 2020, Pages 377-409, ISBN 9780128185933, DOI: 10.1016/B978-0-12-818593-3.00013-0.
- [6] Kerekes, T. : Bevezetés a csomagolástechnikába I, Papír-Press Egyesülés, 2000, Budapest, pp. 14-16.
- [7] Majid, I., Nayik, G. A., Dar, S. M., Nanda, V. : Novel food packaging technologies: Innovations and future prospective, Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences, Volume 17, Issue 4, 2018, Pages 454-462, ISSN 1658-077X, DOI: 10.1016/j.jssas.2016.11.003.
- [8] Mészáros, Ferenc ; Markovits-Somogyi, Rita ; Bokor, Zoltán (2012): Modelling and multi-criteria optimization of road traffic flows considering social and economic aspects, LOGI - SCIENTIFIC JOURNAL ON TRANSPORT AND LOGISTICS 3 : 1 pp. 70-82. , 13 p.
- [9] [1] Mohammad, Maghrouh Zefreh ; Ferenc, Meszaros ; Raimundas, Junevicius ; Adam, Torok (2017): Economic investigation of a public transport support policy: A case study at Budapest, PROMET-TRAFFIC & TRANSPORTATION 29 : 1 pp. 77-84. , 8 p.
- [10] Robertson, G. L. : History of Food Packaging, Reference Module in Food Science, Elsevier, 2019, ISBN 9780081005965, DOI: 10.1016/B978-0-08-100596-5.22535-3.
- [11] Sun, H., Li, J. : Behavioural Choice of Governments, Enterprises and Consumers on Recyclable Green Logistics Packaging, Sustainable Production and Consumption, 2021, ISSN 2352-5509, DOI: 10.1016/j.spc.2021.06.011.
- [12] Török, Ádám ; Mészáros, Ferenc (2010): Theoretical Analysis of Modal Choice in Hungary, ACTA ELECTROTECHNICA ET INFORMATICA 10 : 2 pp. 16-20. Paper: 4 , 5 p.
- [13] Wang, Y., Peng, S., Zhou, X., Mahmoudi, M., Zhen, L. : Green logistics location-routing problem with eco-packages, Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, Volume 143, 2020, 102118, ISSN 1366-5545, <https://doi.org/10.1016/j.tre.2020.102118>.
- [14] Youth Reporter honlapja : Recycling in Hungary. Strong and weak points, 2020, (Utolsó megtekintés: 2021.07.12.) https://www.youthreporter.eu/de/beitrag/recycling-in-hungary-strong-and-weak-points.16742/?fbclid=IwAR3hWJWL74VRjXkLYLMTdH7kNiaYGN_-FjSjKROcXh4jrEA2y9qBrMsS8Eo#.YOxJiugzY2x