

LOGISZTIKAI

TRENDEK ÉS LEGJOBB GYAKORLATOK

V. évfolyam 2. szám 2019. december

Fenntartható gazdálkodás

Konnektivitás és komplexitás



Tartalom

Szerkesztőbizottság elnöke:

Prof. Dr. Popp József

MTA levelező tag

Megjelenésért felelős igazgató:

Tóth Róbert

Főszerkesztő:

Dr. habil Oláh Judit

Főszerkesztő helyettes:

Dr. Kozma Tímea

A tudományos folyóirat szerkesztőbizottsága:

Prof. Dr. Benkő János – egyetemi tanár,
Szent István Egyetem

Prof. Dr. Heidrich Balázs – rektor,
egyetemi tanár, Budapesti Gazdasági
Egyetem

Prof. Dr. Illés Béla – egyetemi tanár,
Miskolci Egyetem

Prof. Dr. Szegedi Zoltán – egyetemi
tanár, Széchenyi István Egyetem

Prof. Dr. Zéman Zoltán – egyetemi tanár,
Szent István Egyetem

Dr. Egri Imre – főiskolai tanár,
Nyíregyházi Egyetem

Dr. Gyenge Balázs – egyetemi docens,
szakvezető, Szent István Egyetem

Dr. Kása Richárd – tudományos
főmunkatárs, Budapesti Gazdasági
Egyetem

Dr. Kozma Tímea – egyetemi docens,
Szent István Egyetem

Dr. Kurucz Attila – egyetemi docens,
Széchenyi István Egyetem

Dr. Lakatos Péter – egyetemi docens
Nemzeti Közszerológiai Egyetem

Naárné Dr. Tóth Zsuzsanna – egyetemi
docens, Szent István Egyetem

Dr. habil Oláh Judit – egyetemi docens,
Debreceni Egyetem

Dr. Pataki László – egyetemi docens,
Szent István Egyetem

Dr. Pónusz Mónika – egyetemi docens,
Károli Gáspár Református Egyetem

Dr. Sisa Krisztina – főiskolai docens,
Budapesti Gazdasági Egyetem

Szijártó Boglárka – számviteli mesterszak
mentora, Budapesti Gazdasági Egyetem

Dr. Túróczi Imre – főiskolai tanár,
Neumann János Egyetem

Vajna Istvánné Dr. Tangl Anita –
egyetemi docens, Szent István Egyetem

Előszó

Csizmadia Norbert 2

Oláh Judit: A fenntartható élelemiszerellátás kihívásai az energia- és környezetbiztonság tükrében – székfoglaló előadás, Prof. Dr. Popp József az MTA levelező tagja 3

Ellátásilánc-menedzsment szekció

Szegedi Zoltán - Reicher Regina Zsuzsanna - Kozma Tímea: Hazai vállalkozások ellátási láncon belüli együttműködései 4

DOI: 10.21405/logtrend.2019.5.2.4

Tolnay Anita, Bartus Ildikó - Kerekes Etelka - Lajos Attila: Hatékony ellátási lánc-menedzsment a hazai laboratóriumi műszerforgalmazók piacán 10

DOI: 10.21405/logtrend.2019.5.2.10

Zéman Zoltán - Gáspár Sándor - Thalmeiner Gergő: KPI tree mint controlling módszer alkalmazása a gazdálkodásszervezési folyamatok elemzésére 17

DOI: 10.21405/logtrend.2019.5.2.17

Logisztikai kihívások szekció

Mészáros Kornélia - Mester Enikő - Gyenge Balázs - Kozma Tímea: Jelenlegi és várható jövőbeni logisztikai kihívások az autópárhán generikus megközelítéssel. 23

DOI: 10.21405/logtrend.2019.5.2.23

Kurucz Attila - Kovács Eszter: Digitális alapú logisztikai innováció fogadtatása a fiatalok körében 29

DOI: 10.21405/logtrend.2019.5.2.29

Puskás Eszter - Bertalan Marcell: Mesterséges intelligencia integrálása AnyLogic környezetbe logisztikai problémák megoldására. 32

DOI: 10.21405/logtrend.2019.5.2.32

Zöld logisztika - zöld ellátásilánc-menedzsment szekció

Tiszai Géza - Pónusz Mónika: Környezetbarát csomagolás a zöld ellátási lánc szemszögéből 40

DOI: 10.21405/logtrend.2019.5.2.40

Horváth Adrienn: Körforgásos gazdálkodás eszméi, a körkörös ellátási lánc menedzsment 47

DOI: 10.21405/logtrend.2019.5.2.47

LOGISZTIKAI

TRENDEK ÉS LEGJOBB GYAKORLATOK

Alapító:
Dr. Karmazin György †

BI-KA Logisztika Kft.
alapító tulajdonosa

A Logisztikai trendek és legjobb gyakorlatok kereskedelmi forgalomban nem kapható, zárt terjesztésű szaklap.

Megjelenik évente 2 alkalommal.

ISSN 2416-0555 (Nyomtatott) · ISSN 2560-0362 (Online)

Főszerkesztő: Dr. habil Oláh Judit · Főszerkesztő helyettes: Dr. Kozma Tímea.

A szerkesztőség címe és elérhetőségei:

5000 Szolnok Városmajor u. 23.

Telefon: +36 30 4224 117; +36 20 480 4177 · E-mail: logisztikaitrendek@gmail.com

Felelős kiadó: BI-KA Logisztika Kft.

Az aktuális lapszámban szereplő szakkikkek a kiadvány hivatalos online-felületén érhetők el.

Környezetbarát csomagolás a zöld ellátási lánc szemszögéből

Tiszai Géza

Ellátási lánc menedzsment kontroller

Lightware Kft.

E-mail: geza.tiszai@lightware.com

Dr. Pónusz Mónika

egyetemi docens

Károli Gáspár Református Egyetem

E-mail: ponusz.monika@kre.hu

Absztrakt

Napjaink fontos kérdése a környezetbarát csomagolóanyagok használata az ellátási láncokban

Elkezdődött egy változás a gazdaságban, a vásárlók körében is erősödik a környezettudatos gondolkodás átalakulóban a hulladék-gazdálkodás. A vállalati szférának át kell átgondolnia az ellátási láncokhoz kapcsolódó folyamatait, a felhasznált anyagok minőségét és környezetre gyakorolt hatásait, helyettesítési lehetőségeit. A csomagolásokat újra gondolni, újra tervezni és környezetbarátabbá tenni. A reverz, vagyis visszirányú logisztika kapcsán, a műanyag hulladék kezelés folyamatára szempontjait, és a csomagolóanyag-hulladék kezelés jelenlegi helyzetét vizsgáltuk. A tanulmány célja az üdítőital gyártásához használt aktuális és környezetbarátabb csomagolóanyagokkal kapcsolatos gyártói attitűd vizsgálata, miként vélekednek ezen csomagolóanyagok újrahasználatáról vagy újra hasznosításáról a megkérdezett gyártók. Kutatásunk félig strukturált interjú módszerével végeztük. A kiválasztott szegmens a magyarországi feldolgozóiparon belül, az italgyártáson belül, az üdítőital gyártás.

Abstract

An important issue today is the use of environmentally friendly packaging in supply chains

A change in the economy has begun, and environmental awareness is changing among consumers, waste management is changing. The corporate sector needs to rethink its supply chain processes, the quality of the materials used and its effects on the environment and its substitution. to re-think, redesign and more environmentally friendly to do. In the case of reverse logistics, we examined the aspects of the plastic waste management process and the current state of packaging waste management. The purpose of this study is to investigate the attitude of the producers questioned about the reuse or recycling of these packaging materials in relation to the actual and environmentally friendly packaging materials used for the production of soft drinks. Our research was carried out using semi-structured interview method. The selected segment is the Hungarian processing industry, the beverage production, the soft drink production.

Kulcsszavak:

inverz logisztika, itálipari csomagolóanyagok újrahasznosíthatóság, fenntarthatóság, körforgásos gazdaság, zöld ellátási láncok

Keywords:

inverse logistics, beverage packaging materials recyclability, sustainability, circular economy, green supply chains

DOI: 10.21405/logtrend.2019.5.2.40

1. Bevezetés

Az elmúlt években számos átalakuláson ment keresztül a közgazdaságtan. Egyre inkább megjelenik a fenntarthatóságra való törekvés, a környezetvédelem támogatása. Mindez megjelent mikro-, és makrogazdasági szinten egyaránt. Ezzel párhuzamosan megjelent és felerősödött az üzleti szféra (vállalatok és kereskedelmi bankok) társadalmi felelősségvállalása, és előtérbe kerültek az olyan jótékonyági, támogatási formák, amelyek ezen szervezetek alaptevékenységéhez közelebb álltak, így a meglévő és potenciális ügyfelek támogatását kezdték el preferálni (Borzán et.al,2011; Lentner et.al,2011). Ez a fajta gondolkodásmód pedig az ellátási láncok teljes hosszán is megjelent: kiemelkedő fontosságúvá vált a fenntarthatóság szemléletmódja. Ma már egyértelműen kijelenthető, hogy ez is egy versenyképességi tényezőként értelmezhető. A napból érkező energia spektrumából a

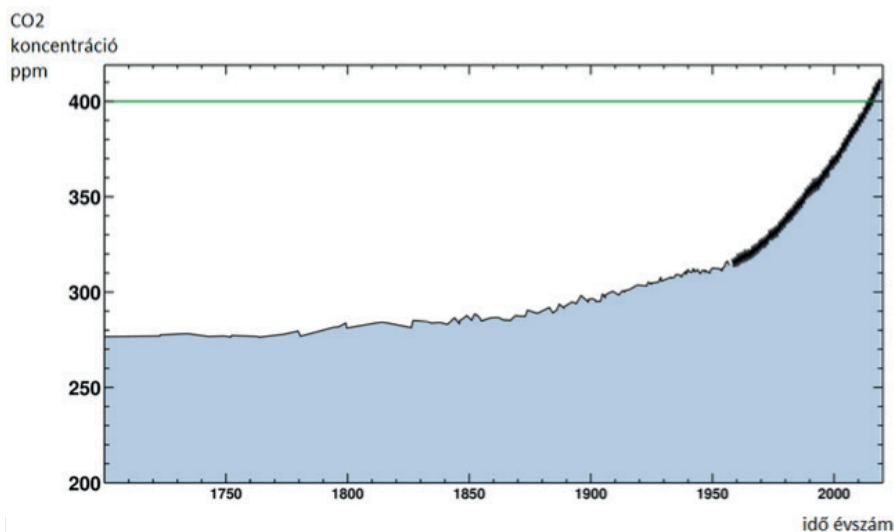
talajt felmelegítő sugárzásnak a talaj hőmérsékletéből adódó hőmérsékleti sugárzással el kéne hagyni a légkört. Azonban a szén-dioxid (továbbiakban CO₂) és a többi üvegházhatású gáz úgy viselkedik, hogy bár a bejövő energiát átengedi, de a talajt elhagyó infravörös tartomány gerjeszti. Ennek következtében a felszín közelében a hőmérséklet emelkedik egészen addig, míg a párhuzamosan melegedő talajból vissza sugárzott üvegházhatású gázok által meg nem kötött energia mennyisége meg nem egyezik a beérkező napsugárzás energiájával (Sárváry, 2011).

A NASA adatai szerint az utolsó néhány millió évben a levegő CO₂ tartalma 180 és 280ppm között mozgott. 180 ppm általában jégkorszak idején fordult elő, ekkor a föld átlagos hőmérséklete 5°C-al csökkent a 280ppm-es "felmelegedéshez" képest. Az elmúlt 100 évben újabb 1°C-al emelkedett az átlag hőmérséklet (NASA, 2010).

A CO₂ kibocsátás növekedésének hatására a

troposzférában (föld felszínét borító 10km-es légréteg) melyen belül a légkör összetétele relatíve állandó 1750 óta 280ppm-ről mostanra 390ppm-re növekedett a CO₂ koncentráció. Ha a jelenlegi történeti adatok (1. ábra) alapján extrapolálunk, erős becsléssel 2100-ra 700-900ppm közé nőhet ez az érték, ha semmin sem változtattunk. Ezzel párhuzamosan az átlaghőmérséklet emelkedése az 1900-as évekhez képest 2100-ra a különböző klímaváltozási modellek szerint 1,8-4°C fok között becsülhető, annak függvényében, hogy milyen erőfeszítéseket teszünk a folyamat mérséklésére (Nordhaus, 2013).

Központi eleme a körkörös gazdaság modellnek az adott termék életciklusa végén az alapanyagok újra hasznosítása, azaz az, hogy a visszamaradó hulladék ismét bekerüljön a körforgásba. A modell ezt elsősorban a pontosabb és megalapozottabb üzleti modellezéssel és tervezéssel kívánja elérni, de fontos szerepe van még a megújuló ener-



**1. ábra: CO2 koncentráció ppm-ben, 1958-tól 2019.04.24-ig a Manuna Loa mérőállomás adatai alapján, ezt megelőzően gleccserjég vizsgálat alapján, az utolsó érték 413,67ppm
Forrás: Scripps, 2019**

giák felhasználásának is. Az Európai Unió szakpolitikai tervezése szempontjából a hatékonyabb hulladékfelhasználás szintén a körkörös gazdaság egyik központi eleme. (EPRS, 2017)

Az ellátási láncok fenntartható gazdálkodása a jól megválasztott stratégia, üzleti modell, valamint az ezekkel maximális összhangban lévő finanszírozási struktúra sajátosságain nyugszik. (Tóth-Kozma, 2016). A zöld ellátási lánc pedig leszűkíthető, az alábbiak szerint: A zöld logisztika egy kisebb szeletet érint a zöld ellátási láncokból, mely magában foglalja a zöld ellátási lánc tervezését, a zöld beszerzést, a zöld ellátási láncok megvalósítását, valamint a karbon menedzsmentet. (Kovács-Pónusz-Kozma, 2018) Másrészt a hagyományos ellátási láncokból való elmozdulás stratégiáját a zöld ellátási láncok felé, továbbá az ezek kialakításával kapcsolatos stratégiai menedzsment lépéseket, valamint a zöld ellátási láncok folyamatos fejlesztés lépéseit és a teljesít-

ményértékelés aspektusait is (Pónusz-Kozma, 2017).

A probléma kezelésének alapfeltétele, hogy a vezetés összehangolja a piaci versenyképességet biztosító termelési rendszer és a beszerzési működést annak érdekében, hogy a vevőkiszolgálási célokat nyereség elérése mellett biztosítani lehessen. (Matyusz, -Vörösmarty, 2016; Losonci et al, 2018). A fenntartható ellátási lánc feltételezi a jó vállalati gyakorlatok létét, azaz fenntartható beszerzés és a fenntartható logisztika kialakítását (Harangozó et.al 2019).

A zöld gyártás feladata, hogy csökkentse a gyártási folyamat környezeti terhelését, azaz csökkenteni a szennyezés kibocsátást, és a balesetek kockázatát, minimalizálni a termék vagy szolgáltatás teljes életciklusa alatt fellépő költségeket, csökkenteni a nem újrahasznosítható alapanyagok használatát, valamint a nem megújuló energiaforrások használatát (Grant et.al 2015; Emmett - Sood, 2010).

2. Műanyagok környezeti terheléséhez kapcsolódó reverz logisztikai folyamatok

Több jelentős környezeti terheléssel kell szembenéznünk, témánk szempontjából a műanyag hulladékok növekvő környezeti terhelését emeljük ki.

1950-ben még évi 2 MT műanyagot gyártottak világszerte, 2015-re ez az éves gyártás 407 MT-re nőtt, amiből első körös műanyag közel 300 MT.

Míg az újra hasznosítási ráta a teljes portfóliót tekintve 14 és 18% közötti szintet ért el, a szeméttetés 24%-ot, így a maradék 58 és 62% közötti mennyiség hulladéklerakókban és elszórva a természetben végzi. A műanyag hulladékok bomlása hosszú idő, míg az elégetett műanyag az üvegházhatást erősíti. A műanyagipar alapanyaga továbbra is nagyobb részt a kőolaj, a teljes kitermelés 4%-át használja fel. A műanyagok egy része egészen rövid hasznos életciklussal rendelkezik, például a PET csomagoló anyag, a másik része várhatóan hosszabb ideig használatban lesz például a PVC építőanyagként.

Felhasználási funkció szerint a csomagolóipar a legnagyobb műanyag igényű terület a maga 145 MT-val a 2015-ös adata szerint (OECD, 2018).

Figyelembe véve az újrahasznosítás és a hulladékégetés fejlődését, az újra hasznosítási arány az összes műanyagra átlagosan tekintve 1994 és 2014 között évi átlag 0,7%-kal javult 2050-re 12000 MT műanyag hulladék lesz a szeméttelpeken (OECD, 2018). Ezért egyre több vállalat gondolja át újra folyamatait, és tesz lépéseket a kibocsátás visszaszorítása érdekében (Oláh et al., 2018a; Oláh et al., 2018b; Oláh et al., 2018c).

Műanyag újrahasznosítás

Napjainkban az újrahasznosított műanyagra az iparban még úgy tekintenek, mint helyettesítő alapanyag. Amikor az olajár ingadozása, vagy a kereslet ingadozása miatt hiány keletkezik az elsődleges műanyag piacon, akkor megindul felfelé az alapanyag ár, és az amúgy nagy műanyag felvevő ipar átveszi a rosszabb minőségű újrahasznosított műanyagot, mely azonban az alapanyag hiány kivédésére nem alkalmas, mivel eltöprel az igények, valamint a „konkurens” elsődleges piac mellett. Ezen kívül befolyá-

Tevékenység	Új műanyag	Újrahasznosított műanyag
Az előállítás energiafelhasználása	84 MJ/kg	7,97 MJ/kg
A helyi szállítás energiafelhasználása (újrahasznosítás)	nincs	0,85 MJ/kg
Az exportálásának energiafelhasználása (újrahasznosítás)	nincs	1,53 MJ/kg
Az előállítás CO ₂ kibocsátása	6 kg/kg	3,5 kg/kg
A helyi szállítás CO ₂ kibocsátása (újrahasznosítás)	nincs	0,1 kg/kg
Az exportálásának CO ₂ kibocsátása (újrahasznosítás)	nincs	0,13 kg/kg

1. táblázat: Műanyag előállítás, illetve újrahasznosítás környezeti terhelése

Forrás: OECD, 2018, 41 o. alapján

solja még a kereslet ingadozása is, mivel a kínai textil ipar a pamut árának erősebb emelkedése esetén időnként átáll a pamutot helyettesítő újrahasznosított műanyagra. Ezek következtében az újrahasznosított műanyag iránti kereslet ingadozik, így az újra hasznosításba fektetés kockázatos, ezért csak lassan növekszik az iparág. Továbbá az újrahasznosítás alapanyaga a szelektíven gyűjtött szemét, mely szintén alapanyaga a szemétegető energiaiparnak is (OECD, 2018).

A műanyag újrahasznosítás nagyon jó eszköz a környezeti terhelés csökkentésére (1. táblázat).

Műanyag adalékok és hatásuk

A különböző műanyagokat az eltérő tulajdonságaik javításának érdekében eltérő adalékokkal kezelik, hogy javítsák a stabilitásukat, alakíthatóságukat, tűzállóságukat, vagy épp színezzék őket. Ezek az összetevők általánosságban nem rontják az újrahasznosított műanyag feldolgozását, azonban néhány összetevőt esetleg szükséges ellenőrizni, ezáltal növelve az újrahasznosítás költségeit. Van olyan adalék, ami az emberi egészségre ártalmas, ezeket az összetevőket a gyerekjátékokból, illetve az élelmiszer-csomagoló ipartól feltétlenül távol kell tartani. Más összetevők a műanyagok bomlását segítik elő, ezek szintén lehetnek mérgezők, de még fontosabb, hogy szintén feladatot rónak az újra hasznosító üzemekre, mivel nagy mértékben rontják az újrahasznosított műanyagok tartósságát (OECD, 2018).

A műanyagok újra hasznosítását nehezíti, hogy például az elektronikai iparban az eltérő típusú műanyagok és egyéb anyagok is gyakran kerülnek összeépítésre. Ezek szétválasztása bonyolult és költséges.

Gyűjtés

Az összegyűjtés módszere országoként eltérő, van, ahol hulladékszigetekre kell bevinni a háztáji hulladékot, máshol gyűjtő autók gyűjtik házanként a szelektív hulladékot, más pénzügyi helyzetben lévő országokban, pedig betétdíjakkal ösztönzik a fogyasztót a göngyöleg visszavételére (a göngyöleg gyűjtő fogalom tartalmazza többek között a műanyag rekeszt és a visszaváltható palackot is). Ezek a rendszerek egészülnek ki azokkal az emberekkel, akik pénzért gyűjtik és viszik vissza az értékesebb újrahasznosítható anyagokat.

A szelektív hulladék szétválasztásának módjai:

- Emberi munkával, manuálisan

- Változó mágneses térrel a nem mágnesezhető vezetőket
- Méret szerinti válogatóval, melyen fennmaradnak a megfelelő méretű darabok
- Vízbe rakással, a PVC, PET és PS leüllyed, a többi a víz felszínén marad.
- Infravörös fény alapanyagoként eltérő módon való visszaverődését detektálják kamerákkal
- Röntgen sugárzás hatására eltérő spektrum alapon érzékelik a keresett anyagokat

Az újrafeldolgozás folyamata

A válogatást követően a tisztítás következik vizes oldatokkal, mellyel eltávolítják a szennyeződések és a címkéket. Ezt követően a darabokat ledarálják. Ezután leggyakrabban az extrudálás (lásd lentebb) jön, melyet időnként megelőz egy anyag sűrűségeit növelő eljárás, de ennek nagyon nagy 300-700 kWh/t az energia igénye, ezért inkább elkerülik.

Extrudálás: A folyamat során a hőre lágyuló műanyagot az extruder képlékeny állapotba hozza, homogenizálja, gáztalanítja, majd komprimálja, végül egy nyitott szerszámon keresztülsajtolja. Ilyen módon állandó ke-

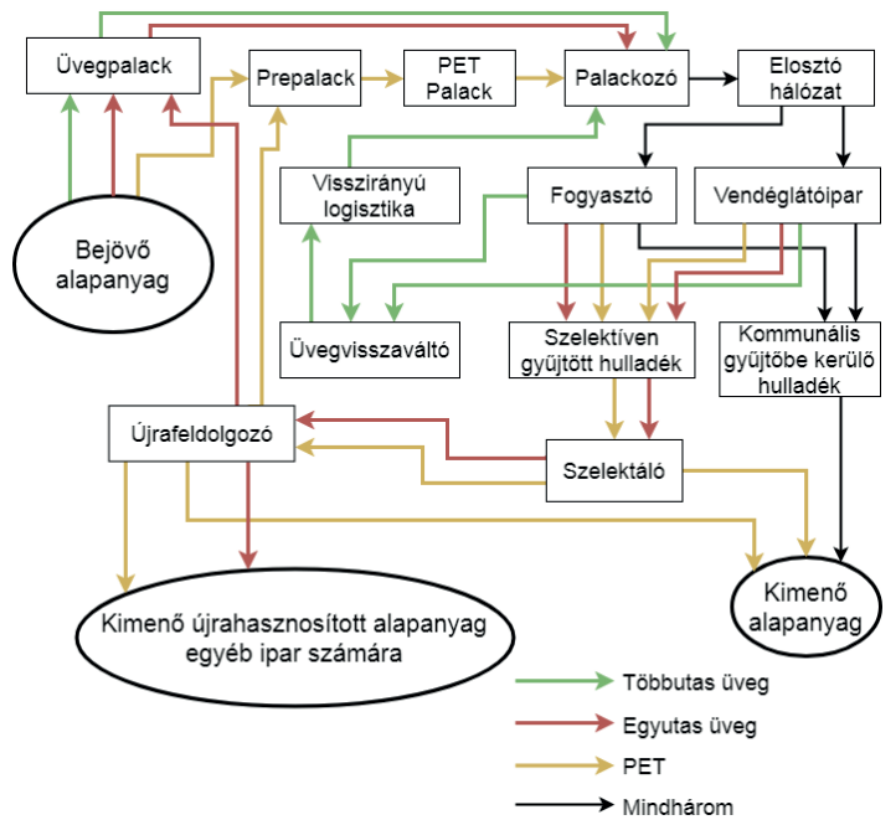
resztmetszetű tetszőleges hosszú terméket gyárt. (Czvikovszky et al., 2007)

Nagyobb arányú újrahasznosított alapanyag használat elérése

Napjainkban a PET palackok ipari körülmények között elérhető újrahasznosított rPET tartalma maximum 30-35%. Ennek az arálynak a javítása a környezeti terhelést csökkentő technológiai fejlesztéseik egyik fontos iránya (Recy-pet, 2015). Más források szerint már voltak sikeres kísérletek 100%-os újrahasznosítási arányú rPET palackokkal (California Resource Recovery Association, 2015). De már van olyan vállalat, aki azon dolgozik, hogy bevezesse a piacra azt a termékét, aminek palackja 100%-ban rPET alapanyagból készült (Shoup, 2018).

Csomagolóanyag-hulladék kezelés

Németországban 2003-ban vezették be a jelenleg is használatos betétdíj rendszert. 2003-ban már jól működő szelektív hulladék gyűjtő rendszerrel rendelkeztek, de a környezetvédelmi tárca célja az volt, hogy az egyutas eldobható csomagolások a többutas megoldáshoz mérten drágábbá tételével ösztönözzék a gyártókat és forgalmazókat a többutas megoldások alkalmá-



2. ábra: Az üdítőipari palackozók alapanyag áramlásának előre és visszafelé irányuló logisztikája
Forrás: saját szerkesztés

zására. A megoldás mindenkinek költséggel és teherrel járt, de a végeredmény magáért beszél (Balogh, 2003). Az egyutas csomagolásokat visszagyűjtve a visszagyűjtési arány 98%-körül alakult 2012-ben (István et al., 2012).

Ausztráliában tavaly bevezetett rendszerben pénzt, vagy kedvezménykupont kap, aki a kihelyezett gyűjtő automatákba viszi vissza a palackokat. A rendszer újdonságát mutatja, hogy mobil applikációt és vonalkódolvasást használ. Minden regisztrált felhasználó a kihelyezett gyűjtő terminálokból vonalkóddal ellátott ingyenes gyűjtő zsákokat kap, melyekbe a megfelelő állapotú palackokat helyezve a saját felhasználói fiókjához kapcsolhatja a leadott zsák tartalmának értékét. Ilyen módon a hulladék lerakásához csak meg kell adni a nevet és a zsák vonalkódját, nincs semmi egyéb szükség az ügyfél részéről. Minden mást a gyűjtő cég rendez. Szintén megjegyzendő különbség, hogy ebben a rendszerben nincs betétdíj, a palackozók állnak kapcsolatban az újra hasznosító szervezettel, cserébe az automata használatának emblémáját tehetik a palackjukra. A felhasználó természetesen csak a megjelölt palackokért kap jóváírást, de a jelöletlen is újra felhasználásra kerül (Envirobank, 2019).

Magyarországi helyzet palackozástól szelektív gyűjtésig

Az ásványvíz és szóda fogyasztás idehaza a 19. század közepe óta elterjedt szokás. Jeddik Ányos nyomán gyártják ipari körülmények között, és az ő nevéhez fűződik a szifon aljáig leérő cső, mely biztosítja a szénsav tartósságát. Ezek anyaga kezdetben fém és üveg volt. A szikvíz, vagy szénsavval dúsított ásványvíz palackjában a nyomás az 5-6 bárt is elérheti. Ebből az okból a szódás üveg palackok fala nagyon vastag. Ebből fakadóan nagyon nehéz, az anyagából fakadóan pedig törekeny, cserébe tartós és újra használható. A PET műanyag palackok csak a 80-as években jelentek meg, tömegük hamar lement 50g alá, így jelentősen könnyebbek, kényelmesebbek voltak, mint az üveg őseik. Hamar belátható volt, hogy a PET ellenállósága és tartóssága megkíván valamilyen újra hasznosítást. Azonban mivel, ekkor még nem volt mögöttük újra hasznosító ipar, ezért a 90-es évek elején megjelentek az újra használható vastagabb falú PET palackok. A palackokat úgy tervezték, hogy több tízszer újra lehessen őket használni. Sajnálatos módon ezek a palackok relatíve kevés ideig voltak forgalomban, mert ha-

mar kiderült, hogy a felületük puhasága miatt karcolódnak, és nem tudják hozni azt a vizuális élményt, aminek elő kell segítenie a termék vásárlását. Az újra használható PET palackok eltűnésével párhuzamosan kezdett elterjedni a szelektív hulladékszigetes gyűjtés is, mely 2004 környékére érte el a teljes budapesti lefedettséget. A házhoz menő szelektív hulladékgyűjtés 2015-ben vált teljessé Budapesten, és ezzel a folyamattal párhuzamosan csökkent a hulladékszigetek száma. Manapság Magyarország nagy részén elérhető a házhoz menő szelektív hulladékgyűjtés valamilyen formája, illetve gyűjtő szigetek is működnek még.

Az üdítőipari palackozók, a szelektív hulladékgyűjtés, valamint a többutas üvegpalack kapcsolatát mutatja a 2. ábra. Az egyes nyílak az előre és vissz irányú anyag áramlást mutatják alapanyagonként, és szemléltetik, hogy a rendszer tulajdonképpen zártan is tudna működni. Ha kizárnánk az anyagok a hulladékok nem megfelelő kezeléséből adódó körfolyamatból való kilépését, valamint sikerülne elérni a PET palack esetén a 100%-os rPET-ből való gyártást, akkor az alapanyagok szempontjából önfenntartó lehetne a rendszer.

A Greenpeace által 2018. november 24. és december 10. között végeztetett reprezentatív felmérés szerint a budapestiek 75% támogatja az újra használható betétdíjas terméket használatát, az egyszer használatos műanyag csomagolóanyagok használatával szemben (Greenpeace, 2018).

Az EU előírásá teszi minden tagállamában, hogy 2025-től a PET palackok minimum 25%-ban újrahasznosított alapanyagból készüljenek (Piac és Profit, 2019).

Hulladékgazdálkodás

Az Országos Hulladékgazdálkodási terv szerint (OHT, 2014) a következő négy területen szükséges a fejlődés: újra hasznosítási arány javítása, hulladékképzés redukálása, szelektív gyűjtés fejlesztése, a hulladékok újra használható összetevőinek szeparálásának fejlesztése.

Egy 2012-es felmérés szerint a magyarországi PET italospalackok 2011-es éves felhasználott mennyisége megközelítőleg 1,5 milliárd darab (István et al., 2012). Ehhez képest egy 2014-es adat alapján az újra hasznosítási arány 21,4% alapanyagként és 21,5% volt energiatermelésre égetés által (OECD, 2018). Ezek alapján becsülhetően közel 800 millió PET palackkal nőtt a nem újrahasznosított kumulált hulladék mennyiség, nagy része szeméttelpeken, kisebb része országsszerte elszórva. Az újrahasznosítás technológiai szempontból egyezik a világ többi országában használt technológiával.

Termékdíj törvény

Fontos a jogszabályi befolyás, mert az externáliák kezelését minél hamarabb meg kell kezdeni. Egy 2011-es törvényt és annak közeljövőben bekövetkező változásait azonban kutatásom szempontjából érdemes kiemelni. A termékdíj törvény célja, hogy ösztönözze a gazdasági tevékenységet folytatókat a természeti erőforrásokkal való takarékoskodásra, ezzel elősegítse hazánk EU-s szabályozásnak való megfelelését, valamint pénzügyi forrást teremtsen a környezeti veszélyek megelőzéséhez, csökkentéséhez (Net Jogtár, 2019).

	Piros cég	Sárga cég	Kék cég	Zöld cég	Lila cég	Fekete cég
Granulátum				✓		
Prepalack	✓	✓		✓	✓	✓
Formázott állapotban			✓			

2. táblázat: A vizsgált vállalatok vásárolt műanyag palackok készülségi foka

Forrás: saját szerkesztés

	Piros cég	Sárga cég	Kék cég	Zöld cég	Lila cég	Fekete cég
Igen	✓				✓	
Nem			✓			
Nem tudja		✓				✓
Kísérletezett vele, de jelenleg technológiai okokból nem alkalmazza.				✓		

3. táblázat: A vizsgált vállalatok regranulátum használata

Forrás: saját szerkesztés

3. Környezettudatosági helyzetfelmérés a magyarországi üdítőital palackozók körében

Kutatási cél volt, hogy betekintést kapjunk a magyarországi üdítőital palackozó ipar helyzetéről üveg és műanyag használat szempontjából, milyen technológiát használnak, mennyire ismerik a modernebb megoldásokat. Mik a gondolataik egy környezet kímélőbb technológiára váltással kapcsolatban, rendelkeznek-e a megfelelő eszközökkel erre vonatkozóan, illetve tisztában vannak-e tevékenységük környezeti hatásaival.

3.1. Kutatási módszer

A primer vizsgálat kvalitatív kutatási módszerrel, félig strukturált interjúk készítésével történt.

A vizsgált hat vállalat magyarországi palackozó üzem, melyek víz/üdítő töltéssel is foglalkoznak. Főbb tevékenységét tekintve öt üdítőital, ásványvíz gyártással foglalkozik (TEÁOR 1107).

Mivel a nevük közléséhez nem járultak hozzá, a cégek 6 szín alapján piros, sárga, kék, zöld, lila, fekete színekkel lettek kódolva. A színeknek nincs a cégek szempontjából jelentősége, a párosítás véletlenszerű.

3.2. Eredmények

A termékek töltésénél használt palackok:

A megkérdezett hat cég mindegyike tölt PET palackot. A Fekete cég ezen felül egy és több utas üvegbe is tölti a termékét. A Piros cégről derült ki, hogy a PET használaton túl több utas üveg palack használatra alkalmas gépsorral is rendelkezik. Ezen termékére a vendéglátó iparban vannak megrendelői. Érdekes, hogy az első válasza mindegyik cégnek a PET palack volt, és csak mellékesen, esetleg más kérdésekre adott válaszukból derült ki az üveg használat. Valószínű a PET és üveg palackok használati aránya között olyan jelentős a különbség, ami indokolja, hogy a gondolkodásukból kimagadjon.

PET palack használat, mint alapanyag:

A Sárga, Zöld, és Lila cégek tisztán gazdaságossági okokkal magyarázták a PET palack használatot. A PET palackok használatát jelentősen kisebb raktárteret igényel, mivel azok nem felfújt formában vannak tárolva. A Kék cég a gazdaságosságon túl azzal

magyarázta a PET használatot, hogy Magyarországon már nincs üvegyártás, ezért a PET palack könnyebben beszerezhető. A Piros cég szerint a piacon alacsony az igény az üvegre, ők PET-be és többutas üveg palackba töltenek. A Fekete cégről kiderült, hogy boltok által közvetített vevői igényeknek megfelelően csomagol PET, illetve egy, vagy több utas üvegpalackba, vagyis az aktuális alapanyag felhasználásukat az aktuális rendelésállomány befolyásolja.

Saját palackozó gyártósor:

Mind a hat cég rendelkezik saját palackozó géppel, igaz hárman megemlítették, hogy modernizálásra szorul, és rendszeresen kell karbantartaniuk. A Kék cég prepalack fújó automatizált sorral nem rendelkezik, ők csak előre formára gyártott palackot tudnak tölteni. A Piros és Fekete cég rendelkezik az üveg tisztához szükséges gépsorral is, valamint PET palack fújó géppel is, a palack töltő berendezésen felül.

A vizsgált vállalatok által vásárolt műanyag palackok készültési foka:

Azt, hogy milyen készültési fokon vásárolják a műanyag palackot a 2. táblázat szemlélteti.

Ez a kérdés azért szerepelt, mert erre a kérdésre adott válaszaikból az is kiderült, hogy milyen gyártósorral rendelkeznek a cégek, ha ez az információ korábban még nem hangzott el. A Kék cég csak töltő berendezéssel rendelkezik, ők formázott állapotban veszik a palackokat. A Zöld cég granulátumot és prepalackot is vesz az aktuális igényeknek megfelelően, azaz ők rendelkeznek előforma gyártó gépsorral is. A maradék négy cég prepalackot szerez be.

A műanyag alapanyag újrahasznosított műanyag tartalma:

A Sárga cég erre vonatkozóan nem adott választ, sajnos nem rendelkezett információval. A Piros cég az előforma ára alapján az aktuális legolcsóbb helyről szerzi be az alapanyagot, így nála időnként előfordul az újrahasznosított alapanyagot tartalmazó prepalack is valamilyen alacsony részhányaddal. A Kék cég nem újrahasznosított alapanyagú terméket vesz, ez a múltban sem tette, és nem is tervezi. A Zöld cég, aki granulátumból is dolgozik, kerüli a regranulátumot, mivel a regranulátumot is tartalmazó előformák kihozatali aránya az egyenetlen anyagminőség miatt rosszabb, mint az elsőkörös műanyagból készült prepalacké, mivel felfújáskor nagyobb arányú a selejt képződés a regranulátumot is tartalmazó előformák használatakor. A Lila cég beszállítója, előforma gyártója használ

regranulátumot. A Lila cég szerint optimális esetben 25% körüli arányban, azonban a regranulátum minősége nem teljesen egyenletes, így változó arányban használható, ugyanakkor a Lila cég szerint a kereslet és kínálat ingadozása miatt időnként drágább a regranulátum az első körös granulátumnál. A Fekete cég képviselője erre a kérdésre nem tudott biztos választ adni, úgy gondolja, hogy az általuk vásárolt előformák nem tartalmaznak regranulátumot. Környezetbarátabb technológia vagy alapanyag használata:

A Piros cég használ üveget, és bár tudnak az rPET alapanyag által okozott minőségi problémákról, ettől függetlenül rPET-et tartalmazó előformát is hajlandók használni megfelelő ár esetén. A Sárga cég képviselője, azt válaszolta, hogy a jogszabályoknak megfelelő újrahasznosítási részarányt és betétdíjat kezelik és követik a szabályok esetleges változását.

A Zöld cég képviselője elmondta, hogy korábban voltak rPET felhasználási kísérletek, de azok kimenetele rossz volt, nem tudtak megbízható minőséget előállítani. Szerinte az anyacég és a menedzsment feladata a fejlesztési út megválasztása, de az interjú alany a rPET teszteken felül nem kapott más megkeresést a feletteseitől új alapanyagok felhasználhatóságának megvizsgálásával kapcsolatban. Azt hozzátette még, hogy az anyacég külföldi telephelyén használnak többutas üveg palackokat.

A Lila cégnél korábban külsős cég által bértöltésben volt üveg felhasználás, azonban a bértöltés költsége az utóbbi időben megemelkedett, így teljesen leálltak vele. Saját gépsorra nincs fedezetük. Több utas üveg palack használatához szükség volna az ingatlanuk bővítésére a gépsor, és a göngyöleg tárolásához. Ezen felül a visszavételéhez is begyűjtő helyet kellene fenntartani, valamint visszaszállító hálózatot működtetni vagy bérelni.

A Fekete cégénél nem akarnak a jelenlegi technológián változtatni, mert szerintük rendelkeznek környezetbarát és kevésbé környezetbarát megoldással, és ezek közül a vevő az igényeinek megfelelően választhat. Azonban hozzátette azt is, hogy a PET-től eltérő műanyaggal nem szeretnének foglalkozni, mert drága lenne lecserélni a jelenleg működő gépsorukat.

Az üveg töltéssel kapcsolatban a Piros, Kék, és Lila cégeknél merült fel szkepticizmus, miszerint nem biztos, hogy jobban környezetbarát a jelenlegi szelektíven gyűjthető PET megoldásnál a több utas üveg pa-

lackok használata. Szerintük a környezeti terhelés a műanyaghoz képest sokrétű:

- Az üvegpalack gyártása nagyobb energiaigényű.
- Az üvegpalack tömege jóval nagyobb így növeli a szállítás környezetterhelését.
- Visszaszállítás és tárolás is környezetkárosító, és ehhez felvevő hálózat fenntartása is szükséges.
- A palack mosásához és a címke eltávolításához használt marónátron semlegesítése szükséges a szennyvíz kiengedése előtt.
- Az üveg palack nem korlátlan ciklusszámmal újra használható, sőt, elhangzott egy egészen pesszimista, mindössze 6 ciklusos szám a Kék cég képviselőjétől.

Vevők reagálása a gyártók szerint a környezetkímélőbb technológia vagy alapanyag használatára:

A Piros cég képviselőjének megfogalmazása szerint, a külföldi anyagcég képviselője dönt a cég jelenjéről és jövőjéről. Van üveges gépsoruk, de a piac nem igényli csak a vendéglátó ipar egy kis szegmense él a lehetőséggel, vagyis valójában ők a keresleti oldal változására tudnának reagálni, de nem mutatkozik annak jele, hogy erre szükség lenne.

A Fekete cég azt válaszolta, hogy bár számukra, és a fogyasztó számára is az üveg töltés a gazdaságosabb, de sajnos egyes áruházláncokat, így az Auchant és a Tesco nem lehet a több utas üveg használatáról semmilyen érveléssel meggyőzni, mert nem rendelkeznek a göngyöleg kezeléséhez megfelelő raktárakkal.

Hasonló gondolatokat fogalmazott meg a Lila, Zöld, és Sárga cég is csak konkrét cégnevek említése nélkül. Szerintük a vevők nagy része nem rendelkezik a göngyölegkezeléshez megfelelő méretű raktárral, pontosabban az erre szánható raktárterületüket, inkább számukra is hasznos készletek tárolására szeretnék használni. Ebből kifolyólag, ha biztosítanának is lehetőséget a vevőknek a többutas üvegpalackos termékek vásárlására, nem élnének vele megfelelő arányban, így nem lenne megfelelő mértékben kihasználva az új üveg töltő sorok.

A Kék cég ezt a kérdést a fogyasztók szempontjából közelítette meg, szerinte a fogyasztók nem reagálnának jól a változásra, a vevők, pedig a fogyasztók igényeit közvetítenék feléjük.

A termék fogyasztóinak (végfelhasználóinak) reagálása a környezetkímélőbb tech-

nológiára vagy alapanyagra váltására a megkérdezett vállalatok szerint:

A Sárga cég szerint a fogyasztó számára értéket képvisel a környezetvédelem, ezért ha ezt a termék csomagolásán feltüntetjük, akkor a vásárlók azt szívesebben választják. A Kék cég képviselője szerint a vevők egy része nem akar olyan üvegpalackból inni, amiből más már ivott, attól függetlenül, hogy az milyen alaposan lett elmosva és fertőtlenítve, ezért szerinte nem választanak. Ugyanakkor szerinte a vevők egy másik része még emlékszik a korábban elterjedt többutas üveg használatra, ezért a nosztalgia érzés miatt pozitívan reagálnának erre lehetőségre. Továbbá azt is hozzátette, hogy az üveges kiszérelés elülteti a vevőben a prémium kategória gondolatát, ezért az egyutas üveg palack releváns megoldás lehet egy szűk fogyasztói szegmens számára. Azonban arra nem számítana, hogy ez a szegmens hajlandó lenne a betétdíjas üveg visszavételére.

A Lila cég szerint, mivel Magyarországon nem gyártanak megújuló alapanyagból prepalackot, ezért azt külföldről kellen behozni, így annak egységára olyan magas lenne, hogy az ő terméküket túl drágává tenné a fogyasztók számára.

A Fekete cég rendelkezik környezetbarát megoldással, szerinte az üzletláncok hozzáállását kellene megváltoztatni, hogy minden vevőjükhez eljuthasson a PET és az egy utas üveg mellett a több utas visszaváltható üveg megoldás is. Ebben az esetben lenne lehetősége a vevőnek a saját értékítéletének, és pénztárcájának megfelelő csomagolást üdítőitalt választani.

A Piros cég képviselője szerint bár a gyártósoruk alkalmas lenne többutas üvegpalackos igények kiszolgálására is, a vevők nem akarnak kezelni a göngyöleget, akkor sem, ha a visszaváltásért betétdíjat kapnának.

A Zöld cég képviselője nem kívánt ebben a kérdésben állást foglalni, a cég álláspontját nem ismerte, mivel a téma a munkakörén kívül áll.

4. Következtetések, javaslatok

A kutatás az üdítőital palacktöltők környezetvédelmi gondolatairól szólt, A gyártók úgy gondolják nincsenek meg a pénzügyi eszközeik, és a technológiai tudásuk a váltáshoz. Az interjúk során többen megkérdezték a palack újra használatának környezetbarát mivoltát a PET alapanyag

újra hasznosítással szemben. A palackozók véleménye szerint a fogyasztók keresletére túl nagy hatással lenne a technológiai fejlesztésekből fakadó magasabb költségekből adódó emelkedett árszínvonal, illetve nem akarnák kezelni a göngyöleget.

A vizsgált üdítőital palackozó szegmensben a megkérdezett gyártók nem látnak sok változtatási lehetőséget. Úgy gondolják nincs elegendő erőforrásuk változtatni, és a meglévő gépek lecserélése nem hozna számukra a jelenleginél nagyobb hasznot, pedig a fogyasztók nagyobb része nyitott egy környezetvédelem szempontjából jobb csomagolási megoldásra.

A környezetszennyezés már olyan mértéket öltött, hogy egyetlen jó ötlettel nem lehet minden problémára megfelelően reagálni.

Arra van szükség, hogy

- minden terhelést csökkentünk, minden problémára több oldalról reagáljunk.
- párhuzamosan kell hatékonyabbá tenni a gyártást
- áttérni új alapanyagokra melyek nem terhelik a környezetet,
- összehangolni és minimalizálni a szállítási igényeket.
- könnyíteni a termékek hasznos életciklusát követő alapanyag visszanyerést. Ezeket a megoldásokat már ismerik a gazdasági szereplők, és bizonyos mértékig alkalmazzák is.

Az a vállalat amelyik a vevők igényeinek ismeretét nem tartja fókuszban, azt kockáztatja, hogy a piaci részesedése egy, a vevői igényeket figyelembe vevő új belépő gazdasági szereplő hatására kritikus mértékben lecsökken. Ebből a kialakult kvázi statikus helyzetből a lassan szigorodó jogszabályok tudják kibillenteni a szereplőket. Úgy gondolom több megoldás is létezhet, ami a jelenlegi környezetvédelem szempontjából a jogi szabályozáshoz lassan adaptálódó iparág fejlődését felgyorsíthatja.

A csomagolás megválasztása, megtervezése során – a védelmi funkció megtartása mellett – olyan innovatív megoldásokra van szükség, amelyekkel a csomagolási hulladék mennyisége mérsékelhető, elkülönítetten gyűjthető és ismételtelen felhasználható. (KSZGYSZ, 2019)

5. Felhasznált irodalom

- Balogh Emese (2003) A német betétdíj rendszer, <https://humusz.hu/kukabucar/archivum/2003/tel/nemet-betetdijas-rendszer/>
- Borzán Anita – Lentner Csaba – Szi-

- ti Cecília (2011): A pénzügyi vállalkozások felelősségvállalásának új dimenziói. *ECONOMICA (SZOLNOK)* 4: 11 pp. 22-30. , 9 p.
- California Resource Recovery Association (2015) <http://crra.com/watsons-water-use-100-percent-rpet/>
 - Czvikovszky Tibor, Nagy Péter, Gaál János (2007) A polimertechnika alapjai, Kempelen Farkas Hallgatói Információs Központ, <https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tkt/polimertechnika-alapjai/ch08.html/>
 - Emmett, Stuart, Sood, Vivek (2010): Green Supply Chains. An Action Manifesto. TJ International Ltd, Padstow
 - Envirobank (2019) <https://envirobank.com.au/>
 - EPA (2018) Emission Factors for Greenhouse Gas Inventories https://www.epa.gov/sites/production/files/2018-03/documents/emission-factors_mar_2018_0.pdf/
 - EPRS: Circular economy package, Briefing, February 2017. https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2017/599288/EPRS_BRI%282017%29599288_EN.pdf
 - Grant, David B., Wong, Chee Yew, Trautrim, Alexander (2015): Sustainable Logistics and Supply Chain Management. Principles and Practices for Sustainable Operations and Management. CPI Group Ltd, Croydon
 - Greenpeace Magyarország (2018) Közvéleménykutatás, Závész Research Piac- és Társadalomkutató Intézet, <https://www.greenpeace.org/hungary/sajtokozlemeny/3540/a-budapestiek-haromnegyede-betetedijas-palackokat-hasznalna/>
 - Harangozó, G., Csutora, M., Tátrai, T., & Vörösmarty, G. (2019). A zöld ellátásilánc-menedzsment fejlődése–múlt, jelen és jövő. *Vezetéstudomány-Budapest Management Review*, 50(12)
 - OECD (2018): Improving Markets for Recycled Plastic: Trends, Prospects and Policy Responses. OECD Publishing, Paris
 - István Zsolt, Tóth Norbert, Ladányi Richárd, Chrabák Péter, Bodnárné Sándor Renáta, Garamvölgyi Ernő, Tamaska László (2012) Jelentés „A magyarországi betétdíjas csomagolási rendszer bővítésének vizsgálata” című projekt keretében végzett munkáról. <http://www.szelektivinfo.hu/images/2012/11/betedijas-hatastanulmany-final.pdf/>
 - Judit Oláh - Steffen Nestler - Thomas Nobel - József Popp (2018a): Ranking of Dry Ports in Europe - Benchmarking. *Periodica Polytechnica Transportation Engineering*, 46(2), 95-100.p.
 - Judit Oláh and Steffen Nestler and Thomas Nobel and Mónika Harangi-Rákos and József Popp (2018b): Development of dry ports in Europe, *International Journal of Applied Management Science*, 10(4), 269-289.p.
 - Judit Oláh and Steffen Nestler and Thomas Nobel and József Popp (2018c): International Characteristics of the Macro-Logistics System of Freight Villages. *Periodica Polytechnica Transportation Engineering*, 46(4), 194-200.p.
 - Kovács L, Pónusz M., Kozma T. (2018): A zöld beszerzés stratégiai jelentősége. *Logisztikai trendek és legújabb gyakorlatok*. Vol. 4. No. 1, pp. 28-32.
 - KSZGY SZ Mibe csomagol a jövő ? képzés összefoglaló <https://kszgy.hu/tevekenysegeink/publikaciok/vallalatok-a-korforgasos-gazdasagban-osszefoglalo>
 - Lentner Csaba – Szigeti Cecília – Borzán Anita (2011): New Dimensions of Banks Social Responsibility. In: Szenté, V.; Szendrő, K.; Varga, Á.; Barna, R. (szerk.) Sustainable economics, community strategies: 3rd International Conference of Economic Sciences. Kaposvár, Magyarország: Kaposvár University, Faculty of Economic Science, pp. 29-48.
 - Losonci D. – Szántó R. – Kása R. – Zoltayné P. Z. (2018): Ügyvezetők és termelésvezetők lean termelési környezetben: Vezetői képességek és vezetői módszerek *Vezetéstudomány* 49:2 pp. 12-26
 - Matyusz Zs. - Vörösmarty Gy. (2016): Aligning supplier evaluation with manufacturing competitive priorities, Results of an international survey in manufacturing and assembly industries, BCE Műhelytanulmány pp.
 - NASA (2010) Carbon Dioxide Controls Earth's Temperature. <https://www.nasa.gov/topics/earth/features/co2-temperature.html/>
 - Net Jogtár (2019) 2011. évi LXXXV. törvény a környezetvédelmi termékdíjról, <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=A1100085.TV/>
 - Nordhaus, William (2013): The Climate Casino. Risk, Uncertainty, and Economics for a Warming World. Yale University Press, New Haven & London
 - Országos Hulladékgazdálkodási Terv 2014-2020. (2014) <https://eionet.kormany.hu/download/f/16/71000/Orszagos%20Hulladegkazdalkodasi%20Terv%202014-2020.pdf/>
 - Our world in data (2019) <https://ourworldindata.org/grapher/greenhouse-gas-emissions-coe-by-gas?-time=1960..2014/>
 - Piac és Profit (2019) https://piacesprofit.hu/klimablog/kulon-szabalyok-lesznek-a-petpalackokra/?utm_source=15338-A_KLIMABLOGHIRLEVEL&utm_campaign=539764-0522%20-%20Kl%C3%ADmablog&utm_medium=12055-email&utm_content=0401
 - Pónusz M-Kozma T (2017) Zöld ellátási láncok és innovatív megoldások. *Logisztikai Trendek és Legjobb gyakorlatok*. III.2 sz.61-66 p
 - Recy-Pet Hungária Kft (2015) Sajtóközlemény, http://karcagiiparipark.hu/wp-content/uploads/2015/06/Recy-Pet-Hung%C3%A1ria-Kft-sajt%C3%B3k%C3%B6zlem%C3%A9ny_2015.06.26..pdf/
 - Sárváry Attila (2011) Környezetegésztan. https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0019_1A_Kornyezetegeszsegtan/ch03s03.html/, Letöltés 2019.03.30-án.
 - Scripps Institution of Oceanography (2019), https://scripps.ucsd.edu/programs/keelingcurve/wp-content/plugins/sio-blumoon/graphs/co2_800k_zoom.png/
 - Shoup, Mary Ellen (2018) Nestlé Pure Life debuts 100% rPET bottle in North America, <https://www.beveragedaily.com/Article/2018/02/20/Nestle-Pure-Life-debuts-100-rPET-bottle-in-North-America/>
 - Tóth, Róbert - Kozma, Tímea (2016): A FENNTARTHATÓSÁG ÉS A KÖRNYEZETTUDATOSSÁG FONTOSSÁGA: vélemények a fenntarthatóság, környezettudatosság vállalati gyakorlatban való érvényesítési lehetőségéről ACTA CAROLUS ROBERTUS 6 : 2 pp. 284-301. , 18 p.