

Jön a körkörös műanyag-gazdálkodás

Nemcsak az Ipar 4.0 van a nyakunkon, hanem belátható időn belül meg kell valósítani a körkörös gazdaságot, ezen belül a körkörös műanyag-gazdálkodást, elsőként a műanyag csomagolószerek eddigi átlagosan 14%-os hasznosítása helyett 70%-ban kell majd azokat folyamatosan visszavezetni a termelésbe. Ez volt ebben az évben a fórumok, konferenciák fő témája, még a januári Világgazdasági Fórumon is erről tárgyaltak a világ csúcsvezetői.

Tárgyszavak: műanyag hulladék; körkörös gazdaság; Világgazdasági Fórum; körkörös műanyag-gazdálkodás; PET.

Az anyagok körforgásának életképes megvalósítására az EU öt akciós területet nevezett meg, amelyek egyike a műanyag hulladék visszaforgatása a termelésbe. A célkitűzés az, hogy a világon képződő csomagolási műanyag hulladék 14%-a helyett ennek 70%-át dolgozzák fel ismételt műanyagként. A politika szereplői, az érintett szakmai szervezetek vezetői és a gazdaság irányítói egyetértenek abban, hogy a műanyag hulladék legnagyobb lehetséges hányadából újra és újra ismét feldolgozható alapanyagot kell gyártani. Abban azonban már eltérnek a vélemények, hogy milyen módon lehet ezt elérni. Nem véletlen, hogy 2017 januárjában a davosi (Svájc) Világgazdasági Fórumon (WEF, *World Economic Forum*) is hangsúlyosan szerepelt ez a téma. 2012 óta a világ különböző térségeiben tartott egynapos *Plasticity Forumok*on és a 2017 februárjában Brüsszelben rendezett *Petcore Europe* konferencián is erről vitatkoztak.

A műanyagokkal való gazdálkodás új módszereinek felvázolása a WEF-en

Az Ideo (Palo Alto, Kalifornia, USA) a világ egyik legismertebb ipari tervező és tanácsadó cége. Az angliai Ellen MacArthur korábban jachtjával sikeres világgjárom versenyző volt, ma pedig az anyagok körforgására alapozott gazdaságért küzd, és ennek támogatására létrehozta a nonprofit Ellen MacArthur Alapítványt (EMF, *Ellen MacArthur Foundation*). Az Ideo csatlakozott ehhez az alapítványhoz, és közösen kidolgozták a „körkörös gazdaság” tervezési vezérelveit (*Circular Design Guide*). Ezzel az útmutatóval a gazdaság vezetőiben is egyre fokozódó igényt szeretnék tovább növelni és megvalósítását segíteni abban, hogy egy új alternatív gazdasági modellt hozzanak létre, amelyben az üzleti életet a folyamatos megerősödés, regenerálódás jellemzi, amelyben új értékeket hoznak létre, és amely hosszú időre szavatolja a gazdaság, a társadalom és a környezet jólétét. Az útmutató megtalálható a neten.

A vezérelvek megfogalmazói szerint a jelen egyik legnagyobb kihívása a körkörös gazdaságba vezető átmenet megszervezése, tervezése. A tervezőknek újra kell gondolniuk a hagyományos megközelítéseket, és meg kell tanulniuk a körkörös gazdaság elveinek alkalmazását. A vezérelveket tartalmazó útmutató jó eszköz ahhoz, hogy el lehessen jutni az elvektől a gyakorlati alkalmazásokig, hogy kreatív megoldásokkal lehessen haladni a körkörös gazdaság felé, amely megeremti a versenyképességet és szavatolja a környezet regenerálódását.

Egyszerűbben: a körkörös gazdaság azt jelenti, hogy a tradicionális vedd-el-használd-dobd-el típusú lineáris gazdaság zárt körré alakul, amelyben az anyagok, a tápanyagok és az adatok folyamatosan és ismételten célba érnek. A szerzők az útmutatóval terjeszteni akarják a megfogalmazott elveket, be akarják mutatni a rendszer lehetőségeit és ismertetni akarnak néhány innovatív módszert.

A vezérelvek kidolgozásában részt vett számos vezető nagyvállalat, 400 egyetemi hallgató és több speciális tervezőintézet. Az útmutató 24 módszert, számos videót, munkalapot, esettanulmányt és kiegészítő anyagot (linket) tartalmaz, amely megkönnyíti a technikai eszközök alkalmazását. Az útmutató tanácsokat ad a kezdéshez, továbbá a módszerek beillesztésére a saját vállalatba, de azok számára is kínál megoldást, akiknek nem teljesen érthetőek az elvek vagy nem teljesen világos, hogy mit kell tenniük.



1. ábra A Sabic cég energiahatékony Lexan polikarbonátlapokból 3 nap alatt felépíthető „jégháza”

Az útmutatót a legmagasabb szinten – a 2017-es davosi Világ gazdasági Fórumon – prezentációjában maga Ellen MacArthur mutatta be. Az előadás szimbolikus helyen, a Sabic cég energiahatékony Lexan lapjaiból három nap alatt felépített alumíniumvázas „jégházában” (*ICEhouse*) hangzott el (1. ábra). Tervezője Donough, W., világszerre ismert építész, aki elkötelezettje az építőanyagok megőrzésének, újrahasznosításának és körforgalmának. A kiválasztott PC lapok energiahatékonyaságuk mellett könnyen újrafeldolgozhatóak és alkalmasak a körkörös anyagáram megvalósítására.

Az alapítvány az előadás elhangzása előtt három nappal jelentetett meg egy 44 oldalas kiadványt *New Plastics Economy: Catalysing action* címmel, amelyben megpróbálta definiálni, hogy mit is jelent a műanyagokkal való újfajta gazdálkodás, a *New Plastics Economy*. A kiadvány összeállításában vállalatcsoporthoz, akadémikusok, egyetemi hallgatók, civil szervezetek, emberbarát közösségekben dolgozó személyek,

egyszerű polgárok is közreműködtek. A kiadványt 40 kiemelkedő vállalat (köztük a Constantia Flexibles, az Amcor Ltd, a Dow Chemical Co, a Coca-Cola, a Danone, a Novamont, az Unilever, a Veolia) vezető képviselője írta alá. A kiadvány ugyancsak előhívható a neten.

A három évvel korábban megkezdett munka célja az volt, hogy kialakítsanak egy működőképes műanyag-gazdálkodási rendszert. Ennek érdekében össze kívánják hozni a legfontosabb részvényeseket és más érintetteket, hogy újragondolják és újratervezzék a műanyagok jövőbeni alkalmazását, amelyet elsőként a csomagolóiparban szeretnék megvalósítani.

A végső cél a műanyag csomagolószerek világméretű 70%-os visszaforgatása, amely jelenleg mindössze 14%. A műanyag csomagolószereket anyaguk körforgása szempontjából három csoportba sorolják:

- 50%-ot tehetnének ki az olyan műanyag csomagolások, amelyek ma is gazdaságosan visszaforgathatók lennének, ha átterveznék őket és bevonnák őket a hulladékkezelő rendszerbe,
- további 20%-ot gazdaságosan lehetne újrahasznosítani, pl. ha a ma egyszer felhasznált műanyag zsákokat, hordtáskákat többször használnák fel, amit esetleg egy innovatív csomagolási modell vagy töltési módszer segítségével lehetne megvalósítani,
- 30% az olyan csomagolás, pl. a többrétegű csomagolószerek, amelyek újrafeldolgozása problematikus.

Az új műanyag-gazdálkodási rendszer kezdeményezésekor öt egymással kapcsolatban lévő és egymást kölcsönösen erősítő tényezőre kell fókuszálni, hogy meg lehessen teremteni egy rendszer újratervezésének megfelelő feltételeit. Ezek

- a dialógus mechanizmusa, az egymással ellentétes adatok őszinte tisztázása együttműködők bevonásával
- globális műanyag protokollok bevezetése, amelyek megszüntetnék a jelenlegi „hatástalan műanyag-gazdálkodást”, azaz a több évtizede fennálló, széttörédezett, koordinálatlan innovációt,
- egészen újszerű innovációk (moonshot), amelyek nem tűzik ki célul a rövid távú profitszerzést és nem vizsgálják a rizikófaktorokat, viszont ezeknek kellene megmozgatniuk a fejlesztők fantáziáját és beindítani a rendszeren belül az újításokat,
- kétségtelen tényeken alapuló fejlesztés, amely a rendszer legjobb jelenlegi tapasztalataira támaszkodik, és amely áttekinthetővé teszi az információkat a globális vita számára,
- segítségnyújtás az érintetteknek a tanulásban, az informálódásban és a munkában.

A Fórumon a műanyagipar és a globális ipari vállalatok számos vezetője és a jelen lévő politikusok üdvözltek a kiadvány megjelentetését. Az Unilever képviselője mérföldkőnek nevezte, a Borealis szerint térkép a körkörös gazdaság megteremtéséhez. A Phoenix cég részvevője elmondta, hogy Phoenix városban évente 57 000 tonna műanyagot dolgoznak fel, és az elmúlt években helyi partnereikkel közösen egyre több

műanyag hulladékot forgattak vissza a termelésbe. A kiadvány a városnak segíteni fog abban, hogy megteremtse a fokozatos átállás kereteit a lineáris „vedd meg-használd-dobd el” modellről a körkörös gazdaságra.

Plasticity Fórumok a világ különböző térségeiben

A világon már van egy olyan fórum, ahol a műanyagok jövőjéről lehet vitatkozni, ahol be lehet mutatni a műanyagokkal kapcsolatos újdonságokat, be lehet számolni a legeredményesebb eljárásokról és azokról a megoldásokról, amelyekkel tovább fejleszthető a körkörös gazdaság elve és gyakorlata.

A *Plasticity Forumot* 2012-ben a Föld-világcsúcs után, a Rio +20 konferencián alapították, azóta Hongkongban, New Yorkban, Cascaisban, Portugáliában, Londonban, 2017 áprilisában Dallasban is volt ilyen egynapos rendezvény. 2016 szeptemberében a londoni 6. Plasticity Forumon az Ideo cég képviselője már jelezte, hogy hamarosan megjelentetik a műanyag-gazdálkodás új modelljéről szóló kiadványukat, amelyben elsősorban a műanyag termékek anyagának körkörös felhasználását megkönnyítő tervezéssel foglalkoznak. A hagyományos eljárásokat el kell felejteni; a szemléletmódot újra kell tanulni. A tervezés kezdete és vége is megváltozik. A tervezés gondolkodásmódját a rendszerek kreatív és pragmatikus megközelítése fogja jellemezni.

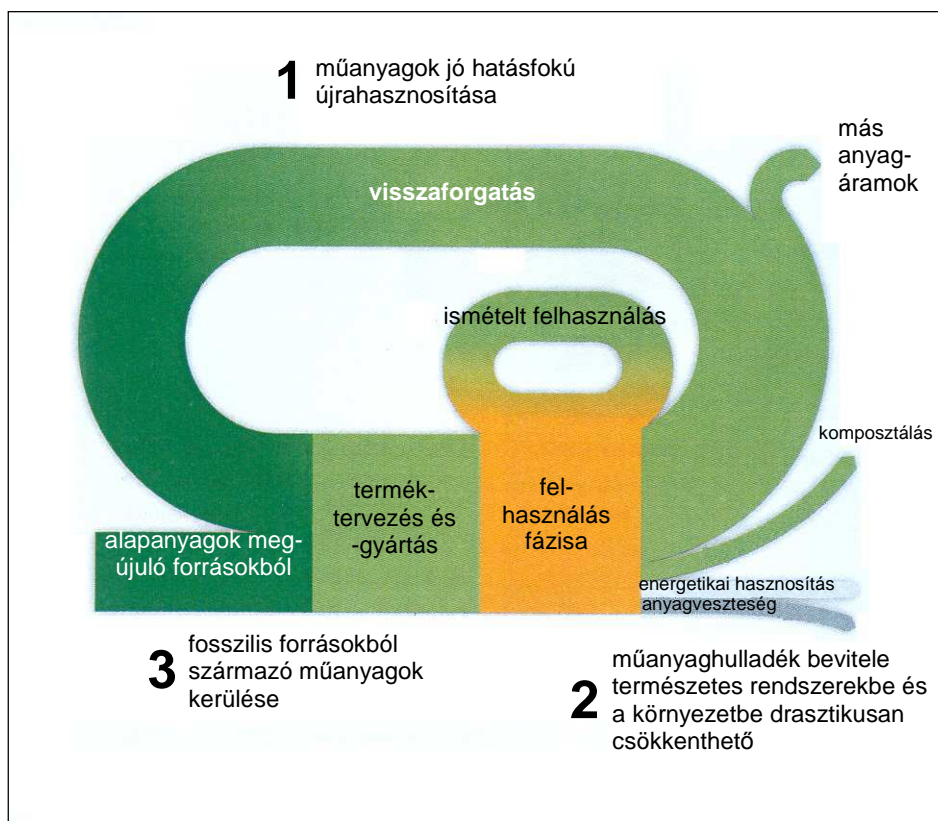
Az USA-ban a műanyag csomagolóeszközök többszöri felhasználása 10 milliárd USD hasznot hozhat. Ebből 2% az italospalackok, 3% a zsákok és hordtáskák, 5% a testápolók és kozmetikumok, 7% a raklapok, 3% a nagy méretű merev csomagolóeszközök ismételt felhasználásából származhat; egyelőre nem mérték fel az egyéb újrafelhasználható csomagolások és a Web-áruházakban rendelt áru csomagolószereinek újrafelhasználásából származó megtakarítást, de a felsorolt eszközök révén ez meghaladja a 20%-ot. A műanyag csomagolóeszközök újratervezésével csökkennek az újrahasználat költségei is; a termék formájának áttervezéséből 50–70 USD/tonna, összesen 0,56–0,8 milliárd USD; az optimális polimer kiválasztásából 25–40 USD/tonna, összesen 0,3–0,5 milliárd USD; a pigment cseréjéből 15–20 USD/tonna, összesen 0,2 milliárd USD; az adalékok változtatásából >0,5 USD/tonna, összesen 0,1 milliárd USD megtakarításra számíthatnak. A műanyag csomagolóeszközök tömegük alapján kb. 30%-a, darabszámuk alapján kb. 50%-a csak alapvető újratervezés után válhat újrafelhasználhatóvá vagy visszaforgathatóvá. Ilyenek a 40–70 mm-nél kisebb méretű és a többrétegű csomagolóeszközök; a fedelek, a feltéphető fóliák, az illatosított áru csomagolóeszközei, a csomagolásra ritkán alkalmazott műanyagok (PVC, EPS, PS), az élelmiszerrel szennyezett eszközök, a kávékapszulák, a szerves hulladék szemeteszákjai, a készételek csomagolása stb.

Az idei Petcore konferencia is a körkörös gazdaságról vitatkozott

Az Ellen MacArthur Alapítvány mellett az Európai Bizottság is foglalkozik a körkörös gazdaság megvalósításával. Öt „akciós területet” jelölt ki ennek érdekében,

www.quattroplast.hu

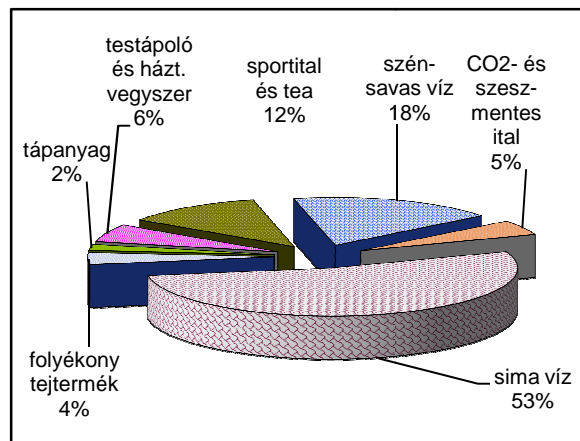
ezek egyike a műanyagok körkörös felhasználása. Javasatait egy „úti térkép”-nek (Roadmap) nevezett dokumentumban (*Strategie für Kunststoffe in der Kreislaufwirtschaft*; A műanyagokra vonatkozó stratégia a körkörös gazdaságban) tette közzé. A műanyagok körforgását a 2. ábra vázolja fel. A kitűzött célok (az ábrában 1-2-3-mal jelölve) világosak, a megvalósítás azonban még erőtelje koordinálást igényel. Az EB célja, hogy csökkentse a gazdaság függését a fosszilis anyagforrásoktól, növelje a visszaforgatott anyagok és a többször felhasznált csomagolószerek részarányát, ezzel jelentősen mérsékelje a környezet terhelését a lerakókban elhelyezett hulladékkal. Az úti térképet széles körű vitára bocsátotta, és várja a kommentárokat. 2017 utolsó negyedében újabb lépést tervez.



2. ábra A műanyagok körforgásának sematikus ábrázolása. 1-2-3 a kitűzött célokat mutatja

A 2017 februárjában rendezett brüsszeli *Petcore konferencia*, amelynek mottója (PET 2020 – a PET-ipar jövője) már jó alkalmat adott a körkörös gazdaságról szóló vitára. A műanyag csomagolások ma politikai és közösségi viták tárgyát képezik, és az ilyen csomagolások egyik legfontosabb alapanyaga a poli(etilén-tereftalát), közismert nevén a PET. A PET-gyártók európai szövetségének képviselője előadásában kiemelte, hogy ennek a műanyagnak – amelynek CO₂ lábnyoma kisebb az üvegenél és az

alumíniuménál – felhasználása az elmúlt két évben évi 4,8%-ról 5%-kal növekedett. További előnye, hogy a belőle készített csomagolószerek többször is felhasználhatók.



3. ábra A PET palackok iránti igények várható növekedése 2016–2020 között a különböző italok csomagolására

Emellett anyaguk könnyen visszaforgatható, ez a globális körkörös gazdaság ideális alapanyaga lehet. Európában jelenleg is ez a leggyakrabban újrafeldolgozott műanyag.

A fröccsöntő rendszereket gyártó Husky cég előadója a PET palackokra 2020-ig terjedő előrejelzéseket és elvárásokat ismertette. Európai üzemekben a cég gépein másodpercenként 1600 PET előformát állítanak elő. A palackok térfogata csökkenő irányzatot mutat, 2020-ig átlagos térfogatuk 20 ml-rel kisebb lesz, emellett 0,6 g-mal könnyebbeké válnak, ami elsősorban a csavarmentes nyak és a kupak anyagmegtakarításából ered majd. Ebben az időszakban erősen növekedni fog a vizespalackok kereslete és sokkal kevesebb palackot fognak felhasználni szénsavas és alkoholmentes italok csomagolására (3. ábra).

Az előadó arra is figyelmeztetett, hogy többrétegű szerkezetet csak ott kellene alkalmazni, ahol az indokolt, például a palack folyadékot tartalmazó testében, de a mentes nyakban nem.

Egy dániai műanyag-feldolgozó vállalat, a Faer Plast képviselője arról számolt be, hogy megrendelői egyre több olyan kis méretű, egy adag készletet tartalmazó csomagolóeszközt rendelnek tőle, amelynek ki kell tennie a polcon sorakozó versenytársai közül. Ezért szeretik, ha a forma különleges és többszínű, a felület strukturált és nyomtatható. Mivel a vásárló látni akarja, hogy a doboz mit tartalmaz, a többrétegű falnak is átlátszónak kell lennie.

A Procter & Gamble (P&G) előadója a szórópalackokról beszélt. Mivel pl. a hajlakkok és az borotvahabok a folyadék mellett szilárd összetevőket is tartalmaznak, többnyire fémpalackban forgalmazzák őket. A műanyag palackoknak azonban több előnye van: átlátszóak, szabadabban formázhatóak, könnyebben reciklálhatóak, nedves környezetben nem korrodálnak. A FEA X6-647 szakmai szabvány szerint 800 ml-es térfogatig biztonságosnak tekinthetők, ezzel szemben az EU szórópalackokra vonatkozó direktívája [Aerosol Dispensers Directive (ADD) 78/324/EEC] korlátozza alkalmazásukat. A gyártó előterjesztést nyújtott be és azt reméli, hogy 2020-ig a korlátozást feloldják.

A teljes értékteremtő folyamaton belül a PET és a belőle készített csomagolóeszközök jelentős technikai fejlődést értek el. A körkörös gazdaságban azonban ez nem elég, gondoskodni kell arról is, hogy mi lesz velük használati fázisuk után, ha már feleslegessé váltak. Szerencsés esetben újra fel lehet használni őket csomagolásra, vagy anyagukat visszaforgatva új csomagolószereket lehet készíteni belőlük. Ezt különösen

a nagy és jól ismert márkákat gyártó vállalatok szorgalmazzák. A Danone előadója pl. bejelentette, hogy 2020-ig 25%-kal több visszanyert PET-et fognak bedolgozni palackjaikba, és akciótervet készítettek, amely szerint 10 országban fogják gyűjteni a használt PET palackokat. A cég emellett partnereivel együtt 100%-ban biobázisú palacktípust fejlesztett ki, amelyben tápanyagokat akar forgalmazni. Az előadó a körkörös gazdaság követendő példájaként említette meg, hogy Argentínában 50% hulladékból (részben háztartási hulladékból) visszanyert PET-tel is készítenek palackokat.

A legnagyobb meglepetést a P&G egy másik előadója okozta, aki bejelentette, hogy terveik között szerepel a strandhulladékból készített palack gyártása, amelyben már ezen a nyáron hajsampont fognak forgalmazni egy francia üzletláncban. 100 ezer samponos palackokhoz 2,8 tonna PE-HD-re van szükség. Ehhez több száz környezetvédő egyesület önkénteseinek kell összegyűjtenie a strandokon kiürült és eldobott PE-HD palackokat. 2018-ig fél milliárd palackot akarnak gyártani, ez a szám a cég Európában forgalmazott hajápoló szerekhez szükséges palackok 90%-a. Az előadó bemutatott egy mosószer forgalmazására készített palackot is, amelyet már a visszaforgatásra is gondolva terveztek. A palack maga átlátszó, de felületét nyomtatott zsgorffólia fedi. A fóliát perforálással látták el, és egy felirat arra kéri a felhasználót, hogy a fedőfóliát távolítsa el, mielőtt a használt palackot a hulladék közé dobja. Ezzel megkönnyíti a homogén anyagból készített palack anyagának visszaforgatását. Mivel a kisebb gyártók kevésbé képesek gyűjtőrendszert kiépíteni, a nagyobb vállalatoknak kell ezt is vállalni. A fogyasztókat ugyanis kifejejtették a körkörös gazdaság tervezéséből, a visszaforgatás viszont csak akkor valósítható meg, ha a műanyag hulladék eljut az recikláló üzemekbe. Ezért a feleslegessé vált műanyag termékeket oda kell juttatni, ahol azokat hasznosítani tudják.

A begyűjtéssel foglalkozott az Európai Környezeti Hivatal (EEB, European Environmental Bureau) előadója is, aki a fogyasztási hulladék gyűjtésének és szétválogatásának egységes európai rendszerét szorgalmazta, ami elengedhetetlen a megfelelő minőségű alapanyagok visszanyeréséhez. Figyelmeztetett, hogy ha a műanyagipar ezt magától nem építi ki, más iparágak el fogják venni tőle ezt a „boltot”.

Az európai műanyag hulladék-hasznosítók szervezetének (EPRO, European Association of Plastics Recycling and Recovery Organisations) képviselője is azt hangsúlyozta, hogy amit nem gyűjtenek be, azt nem is forgatják vissza. A csomagolószereket sokkal egyértelműbb azonosítójelzésekkel kellene ellátni. Erre alkalmasak az ún. kémiai markerek vagy a bináris kódok. Ilyenekkel megkülönböztethetők pl. az élelmiszerekkel közvetlen érintkezésre engedélyezett és nem engedélyezett anyagok vagy a záróréteget tartalmazó vagy nem tartalmazó csomagolóeszközök.

Az európai műanyag-reciklálók (PRE, Plastics Recyclers Europe) nevében az előadó arra mutatott rá, hogy a növekedő társadalom a források szűkülése miatt rá van kényszerítve egy működőképes körkörös gazdaság megvalósítására. Nincs elegendő idő az EU intézményeinek hosszadalmas ügyintézésére. Jellemző rájuk a „húzd meg – ereszd meg”: egyik oldalon a törvényi szabályozás, másik oldalon a prémium és a biztatás. Hogy a körkörös gazdaság megvalósítása mégis sikerüljön, a alapanyaggyártók,

a feldolgozók, a markerkészítők, a politikusok és a hulladékfeldolgozók bonyolult hálózata révén mindezeket meg fogják kérni arra, hogy fejtsék ki véleményüket az EU úti térképének kommentálása révén.

Összeállította: Pál Károlyné

Grace, R.: Closing the circle: Reshaping how products are conceived & made. Ideo & Ellen MacArthur Foundation create an outline for a New Plastics Economy & launch a Circular Design Guide to help = *Plastics Engineering*, 73. k. 3. sz. 2017. p. 8–11.

The Circular Design Guide = <https://www.circulardesignguide.com/>

ICEhouse Building using Sabic's Lexan sheet signifies innovation for the Circular Economy = <https://www.sabic.com/en/news/4331-icehouse-building-using-sabic-s-lexan-sheet-signifies-innovation-for-the-circular-economy>

New Plastics Economy = <https://newplasticseconomy.org/>

Plasticity Forum / What's plasticity? = www.plasticityforum.com

Gründel, F.: Mit Zuckerbrot und Peitsche = *Kunststoffe*, 107. k. 4. sz. 2017. p. 34–37.

Röviden ...

A poli(tetrafluor-etilén) PET megítélésének javítása

A PET alapanyag rendkívül népszerű a csomagolásgyártók körében. A vásárlók is elismerik előnyeit, pl. kis tömegét, a palackok sokféle és praktikus kupakjait, mégis bizonyos fenntartásaik vannak a PET csomagolással szemben. A német szakértők szerint ez ellen csak a „palackból újra palackot” újrafeldolgozás növelésével lehet küzdeni.

Németországban az alkoholmentes italok 80%-át PET palackban forgalmazzák. A vásárlók igazából az egyutas palackokat szeretik. Még mindig vannak olyan vélekedések, hogy a PET lágyítókat vagy BPA-t tartalmaz. Biztonsággal kijelenthető, hogy ezeknek az állításoknak semmi alapjuk nincsen. Tény viszont, hogy a PET palackok egyre vékonyabbak, egyre kevésbé terhelik a környezetet.

A PET palackok 98%-át újrafeldolgozzák Németországban, és ennek további növelése nem várható. A reciklátum többségéből újra palackokat gyártanak, ennek híre azonban nemigen jut el a lakossághoz. A médiában a PET palack még mindig, mint eldobott szemét jelenik meg. Ezen kívül nem domborítják ki ennek a műanyagnak az előnyeit, kis tömegét, átlátszóságát, sokféle formáját, könnyű szállíthatóságát, törhetetlenségét. És végül a PET újrahasznosítása teljes körűen megoldott, az elhasznált palackokat túlnyomórészt Németországban dolgozzák fel, nem szállítják a Távol-Keletre. Az alapanyag szempontjából is van fejlődés: egyre növekszik a megújuló anyagok szerepe a PET előállításában. A sok előny ellenére még mindig küzdeni kell a PET pozitív megítélésért.

O. S.

K-Zeitung, 21. sz. 2017. p.2.

www.quattroplast.hu