



CSOMAGOLÁSTERVEZÉS ÚJRAHASZNOSÍTÁSRA

GLOBÁLIS AJÁNLÁS
A CSOMAGOLÁSOK KÖRFORGÁSOS
SZEMLÉLETŰ TERVEZÉSÉHEZ

MINDEN JOG FENNTARTVA

A kiadvány egyetlen része sem reprodukálható vagy adható tovább semmilyen formában semmilyen elektronikus, mechanikus, fénymásolat, felvétel vagy más módon, vagy más formában, illetve semmilyen számítógépes visszakeresési rendszerben, a szerzői jog tulajdonosának írásbeli engedélye nélkül.

© GS1 Austria GmbH/ECR Austria, 2020 Brahmplatz 3, 1040 Vienna

KONCEPCIÓ ÉS SZÖVEG

University of Applied Sciences FH Campus Wien
Section Packaging and Resource Management
(Alkalmazott Tudományok Egyetem FH Campus Bécs
Csomagolási és Erőforrás-menedzsment Tanszék)
Helmut-Qualtinger-Gasse 2. / II / 5, 1030 Wien
Kapcsolat: Dr. Silvia Apprich silvia.apprich@fh-campuswien.ac.at
Kapcsolat: Marina Kreuzinger marina.kreuzinger@fh-campuswien.ac.at



Circular Analytics TK GmbH
Otto-Bauer-Gasse 3 / 13, 1060 Vienna
Contact: Dr. Manfred Tacker
manfred.tacker@circularanalytics.com
Kapcsolat: Dr. Ernst Krottendorfer
ernst.krottendorfer@circularanalytics.com
Szerzők: Ulla Gürlich, Veronika Kladnik

TARTALOM ÖSSZEÁLLÍTÁSA

Az ECR Austria „Circular Packaging Design” munkacsoportjának résztvevői
Magyar fordítás: Kecskés Katalin
A fordítást ellenőrizte: Nagy Miklós

GRAFIKAI MUNKÁK

www.0916.at

BORÍTÓ

© ECR Austria

Jelen globális ajánlás az ECR Austria Circular Packaging kezdeményezésének munkáján alapszik, melyet az ECR Austria hozott létre az Alkalmazott Tudományok Egyetemének FH Campus Wien együttműködésben.



CSOMAGOLÁSTERVEZÉS ÚJRAHASZNOSÍTÁSRA

GLOBÁLIS AJÁNLÁS

A CSOMAGOLÁSOK KÖRFORGÁSOS SZEMLÉLETŰ TERVEZÉSÉHEZ



ELŐSZÓ



Declan Carolan
az ECR Közösség társelnökei



Birgit Schröder

Az ECR Közösség örömmel támogatja az újrafeldolgozásra szánt, azaz a körforgásos szemléletű csomagolás tervezéséről szóló átfogó, globális ajánlást. A kiadvány célja, hogy elősegítse a kiskereskedelem és a fogyasztási cikkek gyártók tudásfejlesztését, amellyel a vállalatok olyan új csomagolástervezési gyakorlatra térhetnek át, amely úgy segíti minimalizálni a csomagolóanyagok környezetre gyakorolt hatását, hogy közben a csomagolás továbbra is megfeleljen eredeti rendeltetési céljainak és még tetszetős is maradjon.

Ismerjük azokat a kihívásokat és lehetőségeket, amelyeket a körforgásos gazdaságra való átállás magával hoz, és tudjuk azt, hogy a hasznosítási szellemű csomagolástervezés és az újrafeldolgozási rendszerek támogatása kulcsfontosságú lépést jelent ebben a folyamatban.

Az EU „Körforgásos gazdaság programcsomagja” jelentősen átformálja a csomagolási környezetet és döntő fontosságú, hogy a kiskereskedők és a gyártók – különösen a több piacon tevékenykedők – továbbra is élenjárjanak ebben.

Mivel a kereskedők és a gyártók nyilvánosan is egyre inkább elköteleződnek amellett, hogy az elkövetkező években a műanyag csomagolásait jelentősen csökkentsék, ezeknek az ajánlásoknak segíteniük kell az egyeztetések irányát. Ezt egy egyszerű köz-

lekedési lámparendszer szinkódjainak használata könnyen érthetővé teszi minden érintett számára. A változtatások végrehajtása azonban csak teljeskörű együttműködéssel lehetséges, melyben alapvető fontosságú, hogy ne csak egy vállalat, hanem az ellátási lánc valamennyi tagja is partnerként közreműködjön.

Az ECR Közösség a legmegfelelőbb szervezet ahhoz, hogy terjessze és világszerte minden tagjához eljuttassa ezt a kiadványt, mivel a kiskereskedelmi és fogyasztási termékcsoportok ágazatában működő nemzeti ECR szervezetek globális szövetsége. Az ECR hálózat – mint nonprofit szervezet – semleges platformot jelent és a legjobb gyakorlatok megosztásával segíti a nemzeti szervezeteit és tagjait.

A körforgásos gazdaság az egyik kiemelt területük, tekintettel arra a hatásra, amit az erre való átállás idéz elő a kiskereskedők és a gyártók körében az elkövetkező években.

Ez az átfogó globális útmutató az ECR Austria, az FH Campus Wien és partnereinek kétéves munkájára és az ECR Austria "Packaging Design for Recycling" és a "Sustainability Assessment of Packaging" címen közzétett dokumentumaira épül.

Arra kérjük az ECR-országokat, hogy ezeket az ajánlásokat terjesszék tagjaik felé.

ELŐSZÓ



Nerida Kelton
WPO alelnök –
Sustainability & Save Food



Johannes Bergmair
WPO főtitkár

A világ hatalmas kihívásokkal néz szembe. Ezek közül a legfontosabbak az éghajlat változása, a környezetünk pusztulása, a szűkülő erőforrások, a globalizáció, a népességnövekedés és a demográfiai változások. Az emberi társadalom számára az alkalmazkodás jelenti az egyetlen utat ezekhez a kihívásokhoz, az pedig nem más mint az áttérés a lineáris gazdaságról a körforgásos gazdaságra.

Több nyersanyagot fogyasztunk, mint amennyit ma a világ képes előállítani. A megújuló nyersanyagok kevesebb mint 6 hónapig tartanának ki, ha a fogyasztást az éves növekedésre korlátoznánk. Annak érdekében, hogy a világ fenntartható maradjon a jövőbeni emberi generációk számára, nincs más választásunk mint, hogy megtanuljunk egy körforgásos gazdaságban élni. Ennek érdekében a Csomagolási Világszövetség (WPO) célja, hogy kiemelt helyen kezelje a körforgásos gazdaság kérdését és a csomagolásban betöltött szerepét, szerepeit.

'Jobb életminőséget, jobb csomagolással, több ember számára'

Ez a WPO jövőképe. Tudjuk, hogy a csomagolás valamennyi társadalom számára nélkülözhetetlen eszköz a bolygónkon. Nincs olyan kultúra a Földön, ami meglehetne csomagolás nélkül, viszont túl gyakran, úgy tekintenek a csomagolásra, mint egy problémára. Célunk, hogy tagjainkon keresztül tudatosítsuk az emberekben a csomagolás fontos és értékes jellemzőit. A világ nem működhet csomagolás nélkül, de meg kell tanulnunk még hatékonyabbá tenni a csomagolást, és mindenütt arra kell nevelnünk az embereket, hogy tiszteljék a csomagolás céljait, és mint eszközt használják egy fenntarthatóbb társadalom építésének folyamatába.

A Csomagolási Világszövetség egy nonprofit, nem kormányzati, nemzetközi szervezet, amely nemzeti csomagolási intézeteket, regionális csomagolási szakmai szövetségeket és más érdekelt feleket, többek között vállalatokat tömörít, amelyet 1968-ban alapították Tokióban a globális csomagolási közösség látnok vezetői.

A szervezet célja egyebek mellett:

- bátorítani a csomagolástechnika, a technológiai tudomány, a hozzáférés és a mérnöki tudományok fejlesztését;
- hozzájárulni a nemzetközi kereskedelem fejlődéséhez; valamint
- ösztönözni a csomagolással kapcsolatos oktatást és képzést.

Néhány hónappal ezelőtt, amikor a WPO-nak az az ötlete támadt, hogy készüljön egy nemzetközi körforgásos csomagolástervezési útmutató – a projekt lehetetlen álmoknak tűnt. Ezért most büszkén adjuk át az útmutató első részét a világnak, megmutatva azt, hogy egy álom valósággá válhat. Mindez nem jöhetett volna létre, azon csodálatos együttműködő partnereink nélkül, akik a WPO-val együtt dolgoztak a projekt minden szakaszában. A WPO ezt az új dokumentumot, mint forrást, az első lépésnek tekinti a körforgásos tervezés egységes globális koncepciójának kidolgozása felé. A következő lépés az, hogy mind az 53 tagállamunkat arra ösztönözzük, hogy ne csak használják ezt az eszközt, hanem működjenek együtt a WPO-val annak érdekében is, hogy az országuk és régiójuk számára jobban megfelelő, lokalizált, a helyi sajátosságokat figyelembe vevő változatokat dolgozzanak ki. Ez az egyetlen módja annak, hogy jobb életminőséget biztosítsunk, jobb csomagolással, világszerte több ember számára.

ELŐSZÓ



Kecskés Katalin
GS1 Magyarország



Nagy Miklós
CSAOSZ főtitkár

Nagy örömmel nyújtjuk át kollégáinknak az ECR Közösség (GS1 Austria/ECR Austria), a Csomagolási Világszövetség (WPO) és a bécsi Alkalmazott Tudományok Egyeteme (University of Applied Sciences FH Campus Wien) szakértői által kidolgozott „Packaging design for recycling” című kiadvány magyar fordítását.

A magyar nyelvű megjelentetést gondozó Csomagolási és Anyagmozgatási Országos Szövetség (CSAOSZ) ezer szállal kötődik az eredeti alkotókhoz, hiszen a WPO magyar tagszervezete, a GS1 Magyarország alapítója és az ECR Hungary létrehozásának is segítőtje volt, de a fordítás szakmai munkáját magára vállaló Kecskés Katalin is a GS1 Magyarország vezető munkatársa.

A körforgásos gazdaságra, a fenntartható gazdálkodásra való áttérés kikényszerítésére az elmúlt években a korábbiaknál szigorúbb környezetvédelmi jogszabályok egész sora lépett hatályba Európában és vált mintává szerte a világban.

A körforgásos gazdaság lehetséges üzleti modelljei koránt sem a csomagolásról szólnak, sőt talán legkevésbé arról. Kiemelt prioritásai a megelőzés, a tartós fogyasztási cikkek gyártása, az újrahasználat, például bérleti konstrukciók alkalmazásával, az újrahasznosítás, a javíthatóság, a kinyerhetőség. Az új elvárások miatt új alapokra kell helyezni a terméktervezést, valamint az értékesítést, és ebbe a modellbe kell beleilleszteni a fenntartható csomagolást is. Ez azt is jelenti, hogy a fenntarthatóság irányába történő elmozdulás felelőssége nem korlátozódhat a csomagolás fejlesztéséért felelősökre, hanem előfeltétele a cégvezetés



„A csomagolás véd, informál és óvja a környezetet”

elköteleződése és kizárólag a terméktervezőkkel közösen, velük együttműködésben valósítható meg. A termék hiányosságait tehát nem a csomagolással kell pótolni, mert nem az a helyes cél, hanem az, hogy a forrásokkal való takarékos gazdálkodás irányába haladjunk. Azt se feledjük, hogy bármely, hiábavalóan előállított, vagy megtermelt termék környezetterhelése sokkal nagyobb, mint a védelméül szolgáló csomagolásé.

A fenntarthatóság holisztikus gondolkodást, a csomagolásfejlesztés szemléletmódjának kiterjesztését, a tervezési szempontok bővítését, a hasznosíthatóság követelményeinek figyelembevételét igényli.

A csomagolásnak az áruvédelmi feladatait maximális mértékben teljesítenie kell, a fenntarthatóság igénye nem mehet az áruvédelem rovására.

A csomagolás ökológiai lábnyomát ugyanakkor minimalizálni kell, ami nem feltétlen jelent műanyagmentességet.

A csomagoláshoz felhasznált anyagok pedig a lehetséges leghosszabb ideig körforgásban kell maradjanak.

Jelen kiadvány ez utóbbi követelményhez kíván új szemléletmódot, új megközelítést mutatni és segíteni a helyes irányába terelni a gondolkodást és a tervezést, mert nem csupán anyagfajtában, hanem a csomagolás egészében, csomagolási rendszerben kezeli az újrahasznosíthatóságot és a körforgásos gazdálkodás felé vezető lépéseket.

A csomagolástechnika korszakváltás előtt áll. Legyünk nyitottak a változásokra.

FELELŐSSÉGGKIZÁRÓ NYILATKOZAT

Az ebben az útmutatóban szereplő információk az FH Campus Wien körforgásos csomagolástervezési útmutatóján alapulnak. Az FH Campus Wien iránymutatása keretrendszerként kínálja a csomagolások fejlesztéséhez a teljes értékláncban részt vevő érdekelt felek számára.

Az Alkalmazott Tudományok Egyetem FH Campus Wien Csomagolási és Erőforrás-menedzsment Tanácskének kollektívája a fenntartható csomagolásfejlesztés, a körforgásos szemléletű tervezés, valamint a csomagolás **fenntarthatóságának** és biztonságának értékelésére szolgáló módszerek területén végez kutatásokat. Az iránymutatást folyamatosan frissítik és hozzáigazítják a gyűjtési, válogatási és

Innovációk és folyamatos frissítés

A tanulmányt nem szabad az innováció hátráltatójaként értelmezni (pl. bioalapú anyagok, új technológiák vagy a válogatási és újrafeldolgozási technológiák fejlesztése stb.), mivel az új technológiák az ökológiai teljesítmény javulásához vezethetnek, és azokat minden esetben külön-külön kell elemezni.

Termékspecifikus követelmények

Jelen útmutatóban foglalt ajánlásokat élelmiszer, élelmiszer-jellegű és nem élelmiszeripari ágazatokból származó termékekre is alkalmazni lehet.

A különböző iparágak csomagolása műszaki szempontból általában nem különbözik, így az újrafeldolgozhatóság szempontjai sem eltérőek, csupán a csomagolóanyagok (aroma, gáz, vízgőz stb.) zárttulajdonságaira vonatkozó követelmények változnak.

újrafeldolgozási technológiák változásaihoz, valamint a jövőbeli anyagfejlesztésekhez. A változások a „Circular Packaging” érdekelt felek fórumán keresztül koordinálják és folyamatosan átvezetik.

Az újrafeldolgozható csomagolás tervezésére vonatkozó ECR-iránymutatás célja, hogy a körforgásos csomagolás tervezésére vonatkozó iránymutatás tartalmát gyakorlatorientált módon készítse el egy szélesebb célcsoport számára, és a csomagolásra, mint rendszerre összpontosít. Az egyes csomagolási megoldások egyedi értékelésének előfeltétele az egyértelmű adatalap (pl. műszaki leírás). Az értékelést ezért csak eseti alapon lehet elvégezni.

Az FH Campus Wien nyomon követi a gyűjtési, válogatási és újrafeldolgozási technológiák változásait, valamint a jövőbeli anyagfejlesztéseket és a körforgásos csomagolástervezési iránymutatását ezek fejlődésével párhuzamosan továbbfejleszti.

Meg kell jegyezni, hogy a másodnyersanyagok és az újrafeldolgozott műanyagok új csomagolások gyártásához való felhasználásának szabályozása során az élelmiszer, az élelmiszer-jellegű és a nem élelmiszeripari ágazatokra különböző követelmények vonatkoznak, amelyeket jogszabályok rögzítenek.

Az iránymutatás ezért valamennyi elsődleges, másodlagos és harmadlagos csomagolásra, valamint az élelmiszerek, az élelmiszer-jellegű és a nem élelmiszer csomagolásokra is alkalmazandó, feltéve, hogy betartják a vonatkozó termékspecifikus szabályokat.

TARTALOM

1. BEVEZETÉS – FENNTARTHATÓSÁG ÉS A KÖRFORGÁSOS GAZDASÁG	9
1.1 A körforgásos gazdaság jogi keretrendszere	9
1.2 Fogalom meghatározások	11
1.2.1 Újrafeldolgozási arány	11
1.2.2 Újrafeldolgozhatóság	11
1.2.3 Válogatási képesség	11
1.2.4 Újrahasznosított anyagok felhasználása	11
2. BEVEZETÉS – ÚJRAHASZNOSÍTHATÓ CSOMAGOLÁS TERVEZÉSE	12
2.1 Az újrafeldolgozási folyamatok áttekintése	12
2.1.1 Műanyagok újrahasznosítása	12
2.1.2 Papír újrahasznosítása	14
2.1.3 Üveg újrahasznosítása	15
2.1.4 Fémek újrahasznosítása	16
2.2 Általános információk és ajánlások	17
2.3 Anyagspecifikus ajánlások	18
2.3.1 Műanyagok	18
2.3.2 Papír / karton / papírlemez / hullámpapírlemez	18
2.3.3 Üveg	19
2.3.4 Ónozott acéllemez	19
2.3.5 Alumínium	19
2.4 Alternatív anyagok és anyagösszetételek	20
2.4.1 Ritka műanyagok	20
2.4.2 Komposztálható műanyagok	20
2.4.3 Speciális rostok papírhoz / kartonhoz / (hullám)papírlmezhez	20
2.4.4 Műanyag tartalmú kompozit anyagok	20
3. TERVEZÉSI AJÁNLÁSOK CSOMAGOLÁSTÍPUSOKHOZ	21
3.1 Palackok	22
3.1.1 PET	22
3.1.2 PE	24
3.1.3 PP	26
3.1.4 Üveg	28
3.2 Tálcák és poharak	30
3.2.1 PE	30
3.2.2 PP	32
3.2.3 Papír/ karton / hullámpapírlemez	34
3.2.4 Üveg	36
3.2.5 Alumínium	37
3.2.6 Ónozott acéllemez	38
3.3 Hajlékony falú csomagolás	39
3.3.1 Alumínium	39
3.3.2 PE	40
3.3.3 PP	42
3.3.4 Papír	44
3.4 Tubusok	45
3.4.1 Alumínium	45
3.4.2 PE	46
3.4.3 PP	48
3.5 Fémdobozok	50
3.5.1 Alumínium	50
3.5.2 Ónozott acéllemez	51
3.6 Hajtogatott doboz papírból / kartonból/ hullámpapírlmezéből	52
3.7 Társított italdobozok	54
4. TERVEZÉSI AJÁNLÁSOK TOVÁBBI CSOMAGOLÁSTÍPUSOKHOZ (KIDOLGOZÁS ALATT)	55
4.1 Papírhengerdobozok (kombidobozok)	55
4.2 Vödrök	56
4.3 Kannák	56
4.4 Blisztercsomagolások	57
4.5 PET tálcák	57
4.6 PET fóliák	58
4.7 Hálók	58
4.8 Hajtogatott műanyag dobozok	59
4.9 Fából készült csomagolások	59
4.10 Papírszap termékek	60
4.11 Bag-In-Box	60
5. MEGJEGYZÉSEK/SZÓSZEDET	61

BEVEZETÉS – FENTARTHATÓSÁG ÉS A KÖRFORGÁSOS GAZDASÁG

A csomagolás rendszerszemléletű (holisztikus) gondolkodást igényel, amelyet a termékfejlesztéssel karöltve, együtt kell kezelni, és az alábbi szempontok figyelembe vételét igényli:

Környezeti, fenntarthatósági

szempontok:

- termékvédelem
- körkörösség
- környezetvédelem

Egyéb szempontok:

- műszaki megvalósíthatóság
- feldolgozhatóság a csomagológépeken és a csomagolási folyamatok során
- felhasználóbarát megoldások a fogyasztók számára
- a fogyasztók tájékoztatása

A csomagolás optimalizálása során az egyedi elvárások közötti következetlenség gyakran egymásnak ellentmondó célokhoz vezetnek. A fenntartható csomagolásfejlesztésben az alapvető cél a körforgásos gazdálkodás megvalósítása és a környezetre gyakorolt ökológiai hatások lehetséges forrásainak csökkentése.

E törekvésünkben sokszor ellentmondásokkal találkozunk. A **hajlékony falú csomagolási** megoldások például minimális anyagfelhasználással valósíthatók meg, újrahasznosításuk ugyanakkor összetett probléma, szemben a **merev falú csomagolási** megoldással, amelynek viszont nagyobb az ökológiai hatása.

Az újrahasznosításra történő tervezés a körforgásos terméktervezés része, és fontos alapot képvisel a holisztikus szemléletű fenntarthatóság értékeléséhez.

A körforgásos gazdaság jogi keretrendszere

A csomagolás számos alapvető feladatot lát el, az áruvédelemmel, a tárolással és a szállítással kapcsolatos funkcióktól kezdve az olyan szempontokig, mint a könnyebb felhasználás és a termékinformációk. Ezek a szolgáltatások jelentősen hozzájárulnak a fenntarthatósághoz, mivel csomagolás nélkül az érzékeny termékek megsérülhetnek, vagy élelmiszerszerveség keletkezhetne. Ez azért is lényeges szempont, mert a csomagolt áru előállítása sok esetben jelentősen nagyobb környezeti hatással jár, mint a csomagolás. Ezért kiemelt prioritásként kell kezelni a termékvédelmet és a termékek idő előtti megromlásából vagy a csomagolás nem megfelelő **kiüríthetőségéből** (anyagmaradvány) eredő veszteségek elkerülését.

Annak ellenére, hogy a csomagolás hozzájárulhat a fenntartható gazdasághoz, mégis a megítélése általában negatív. Ráadásul az olyan problémák, mint a **szemetelés**, a légszennyezés és az erőforrások felhasználása a figyelem középpontjába kerültek. Az elmúlt években nyilvánvalóvá vált, hogy egyre nagyobb az igény a fenntarthatósági szempontok megjelenítésére a csomagolástervezésben.

A fenntartható csomagolás maximális funkcionalitást kínál úgy, hogy a lehető legjobb termék-

védelem mellett ökológiai hatása minimalizált és a felhasznált anyagokat lehető leghosszabb ideig körforgásban képes tartani. Különösen a **csomagolás körforgásossága** az egyre sürgetőbb tényező, mivel az Európai Unió az erőforrások felhasználásának csökkentését, a termékek és a csomagolások újrahasználatát, valamint jelentősen magasabb **újrahasznosítási** kvótákat követel meg a körforgásos gazdaságra vonatkozó uniós csomagjában, **továbbá ösztönzi az újrafeldolgozott anyagok másodlagos nyersanyagként való felhasználását**.

Az Európai Unióban 2018 júliusában hatályba lépett körforgásos gazdaságra vonatkozó programcsomag javaslatokat tartalmaz a nyersanyagokkal kapcsolatos körforgásos módszerek európai szintű javítására. 2018-ban a csomagoláshoz kapcsolódóan módosításra került a **csomagolásról és a csomagolási hulladékról** szóló (94/62/EK), a hulladéklerakóról szóló (1999/31/EK) irányelv és a **hulladék keretirányelv** (2008/98/EK) is. A programcsomag tartalmaz továbbá egy külön dokumentumot is, a műanyagok körforgásos gazdaságban betöltött szerepével kapcsolatos **stratégiát**.

A hangsúly az összes csomagolószer újrafeldolgozási arányának növelésére és a **kiterjesztett**

gyártói felelősség hatókörének kiszélesítésére, valamint az egyes műanyag tárgyak forgalmazásának újragondolására összpontosít. Különösen a műanyag csomagolások gyártóinak kell jelentős kihívásokkal szembenézniük, mivel a kötelező újrahasznosítás arány **22,5%-ról** 2030-ra **55%-ra emelkedik** (a 94/62/EK irányelvet módosító 2018/852/EK irányelv szerint). Az **egyszer használatos műanyagokról szóló („SUP”) irányelv** (2019/904/EK) a teljes egészében (vagy részben) műanyagból készült egyszer használatos termékekre vonatkozó rendelkezéseket is tartalmazza. Az irányelv megtiltja például a szívószálak, a fültisztító pálcikák, a léggömbszárak, az evőeszközök és az **oxidatív úton lebomló műanyagok** forgalomba hozatalát, és elősegíti az italospoharak csökkentését (magyarországi rendelkezések a tiltását). Ezen túlmenően az irányelv előírja a legfeljebb háromliteres italpalackok **elkülönített gyűjtését (beleértve azok záróelemét is), 77%-os (2025-ig) és 90%-os (2029-ig) kvótával.** Hasonlóképpen 2024. július 3-tól a teljesen (vagy részben) műanyagból készült, legfeljebb háromliteres italpalackok csak akkor hozhatók forgalomba, ha a csomagoláson lévő záróelemek vagy fedelek a tervezett felhasználás időtartama alatt a tárolóedényhez rögzítve maradnak. Az **EPS**-ből (expandál polisztirolból) készült és elvitelre szánt ételtartó dobozok forgalomba hozatalát ugyancsak betiltja. Ezen intézkedések alapja a hulladékhiarchia.




és/vagy hogy a felhasznált nyersanyagok a használati fázist követően **másodlagos nyersanyagként** nagymértékben újrafelhasználhatók legyenek és/vagy megújuló nyersanyagokból álljanak. Az erőforrás-takarékosságot célzó **hulladékhiarchia** szerint azonban a csomagolási hulladék elkerülését kiemelten kell kezelni. Ezt követik az újrahasználatra vonatkozó intézkedések és az újrahasznosítható csomagolás kialakítása. Az alábbi ábra bemutatja azokat az intézkedéseket, amelyeket mindenekelőtt a **csomagolási rendszerek** tervezésénél kell alkalmazni.

Körforgásosság

Az újrahasznosítási szemléletű tervezés a körforgásos terméktervezés része és fontos alapot jelent a **fenntarthatóság holisztikus értékeléséhez**. Ennek megfelelően a körforgásosság azt jelenti, hogy a csomagolást úgy tervezik meg, hogy a felhasznált anyagok lehető legnagyobb mértékű újrahasznosítása valósuljon meg. A célok itt, az erőforrás megtakarítás, a lehető leghosszabb élettartam, az anyagazonos újrahasznosítás (zárthurkú újrahasznosítás), illetve a megújuló anyagok felhasználása. A körforgásos csomagolást tehát úgy kell megtervezni és legyártani, hogy az újrahasználatos legyen

és/vagy hogy a felhasznált nyersanyagok a használati fázist követően **másodlagos nyersanyagként** nagymértékben újrafelhasználhatók legyenek és/vagy megújuló nyersanyagokból álljanak.

Az erőforrás-takarékosságot célzó **hulladékhiarchia** szerint azonban a csomagolási hulladék elkerülését kiemelten kell kezelni. Ezt követik az újrahasználatra vonatkozó intézkedések és az újrahasznosítható csomagolás kialakítása. Az alábbi ábra bemutatja azokat az intézkedéseket, amelyeket mindenekelőtt a **csomagolási rendszerek** tervezésénél kell alkalmazni.

	<p>1. Csökkentés</p> <p>Csökkenteni a felhasznált anyagmennyiséget a csomagolásból származó hulladékképződés elkerülése érdekében.</p>
	<p>2. Újrafelhasználás</p> <p>Lehetővé tenni a használt csomagolószert újbóli felhasználását, például mosás után.</p>
	<p>3. Újrahasznosítás</p> <p>Olyan módon megtervezni a csomagolást, hogy az — minőségi másodlagos nyersanyag előállításához — újrahasznosítható legyen.</p>

Mindazonáltal mindig azt a lehetőséget kell választani, amelyik a legjobb környezetvédelmi teljesítményt nyújtja a **csomagolás teljes élet-**

ciklusa során. Ebben az értékelésben számos tényezőt — valamint a régióspecifikus újrahasznosítási formákat is — figyelembe kell venni.

A következő fejezet a körforgásos terméktervezéssel összefüggésben használt alapfogalmakat foglalja össze

1.2.1

Újrafeldolgozási arány [Recycling rate]

A csomagolásról és a csomagolási hulladékról szóló 94/62/EK irányelv módosításáról szóló 2018/852/EK irányelv (1. cikk) értelmében az újrafeldolgozási arány kiszámításához az adott naptári évben keletkezett és újrafeldolgozott csomagolási hulladék tömegét kell figyelembe venni. Az újrafeldolgozottnak számító csomagolási hulladék tömegének tényleges meghatározását elvileg azon a ponton kell elvégezni,

ahol a csomagolási hulladék az újrafeldolgozási folyamatba bekerül. Ez azt jelenti, hogy ez az arány, amely már átment az anyagspecifikus válogatási folyamaton és az előkezelési lépésekből származó veszteségeket is figyelembe vették. A műanyagok esetében például ez azt az anyagmennyiséget jelenti, amelyet közvetlenül az extruderbe táplálnak az újrafeldolgozáshoz.

1.2.2

Újrafeldolgozhatóság [Recyclability]

A termékeknek meg kell felelniük az alábbi kritériumoknak ahhoz, hogy újrafeldolgozhatók legyenek: a felhasznált anyagokat ország és régióspecifikus rendszerekben gyűjtik és a legújabb technológiai szabványok szerint szétválogathatók, továbbá a legkorszerűbb technológiát alkalmazó újrafeldolgozási folyamatban

újrahasznosítják. Az így létrejövő **másodlagos nyersanyagok** jelentős piaci potenciállal rendelkeznek, az anyagazonos új (szűz) anyagok helyettesítésére használhatók. Az újrafeldolgozhatóságot ezért meg kell különböztetni az újrafeldolgozási aránytól.

1.2.3

Válogatási képesség [Sorting capability]

A válogathatóság az újrahasznosíthatóság alapvető követelménye. Biztosítani kell, hogy az anyagspecifikus, legkorszerűbb válogatási technikák rendelkezésre álljanak. A válogatási képesség egyrészt az észlelhetőségtől, kimutathatóságtól

és a helyes azonosítástól függ (például az anyag felismerésétől egy adott **infravörös** spektrum segítségével), másrészt magának a csomagolásnak a szétválogathatóságától (pl. sűrített levegővel történő kilökésétől) függ.

1.2.4

Újrahasznosított anyag felhasználása [Use of recycled material]

Az **MSZ EN ISO 14021 szabvány** a következőképpen határozza meg a felhasználás előtti és utáni újrafeldolgozott anyag fogalmait.

A fogyasztóhoz kerülés előtti anyag (angolul: Pre-consumer material) az az anyag, amely gyártási folyamat során keletkezik és nem kerül a hulladékáramba.

Ez a kategória tartalmazza a feldolgozást követően, valamely technológiai folyamat során keletkező azon anyagokat, amelyek ugyanazon eljárás keretében újrafelhasználhatók, ezért (pl. fröccsöntésnél az "engusz") ezek posztindusztriális újrahasznosított anyagként (angolul post-industrial recycled content **PIR** [ipari/gyártási hulladék]) ismertek.

A fogyasztóhoz kerülés utáni anyag olyan, háztartásokból, raktárakból, kereskedelmi és ipari létesítményekből vagy intézményekből — mint a termék végfelhasználóitól — származó anyag, amely az eredeti rendeltetésének megfelelő célra ismételen nem kerül felhasználásra. Ide tartoznak az ellátási láncból származó újrahasznosított anyagok (más néven fogyasztás utáni újrahasznosított, angolul post-consumer recycled **PCR**, vagy fogyasztó utáni hulladék, angolul post-consumer waste **PCW**).

Amikor újrahasznosított anyagot tartalmazó csomagolásról beszélünk, a fogyasztás utáni anyagok használatát kell érteni.

2. BEVEZETÉS -

ÚJRAHASZNOSÍTHATÓ CSOMAGOLÁS TERVEZÉSE

Az újrahasznosítható csomagolás megtervezéséhez, kialakításához szükséges az alapvető válogatási és újrafeldolgozási folyamatok bizonyos mértékű ismerete. A csomagolásnak tehát az alapvető funkciói mellett (pl. tárolás, szállítás, termékvédelem, termék megjelenítés és kényelem) illeszkednie kell a legkorszerűbb válogatási és újrafeldolgozási folyamatokhoz is.

2.1 Az újrafeldolgozási folyamatok áttekintése

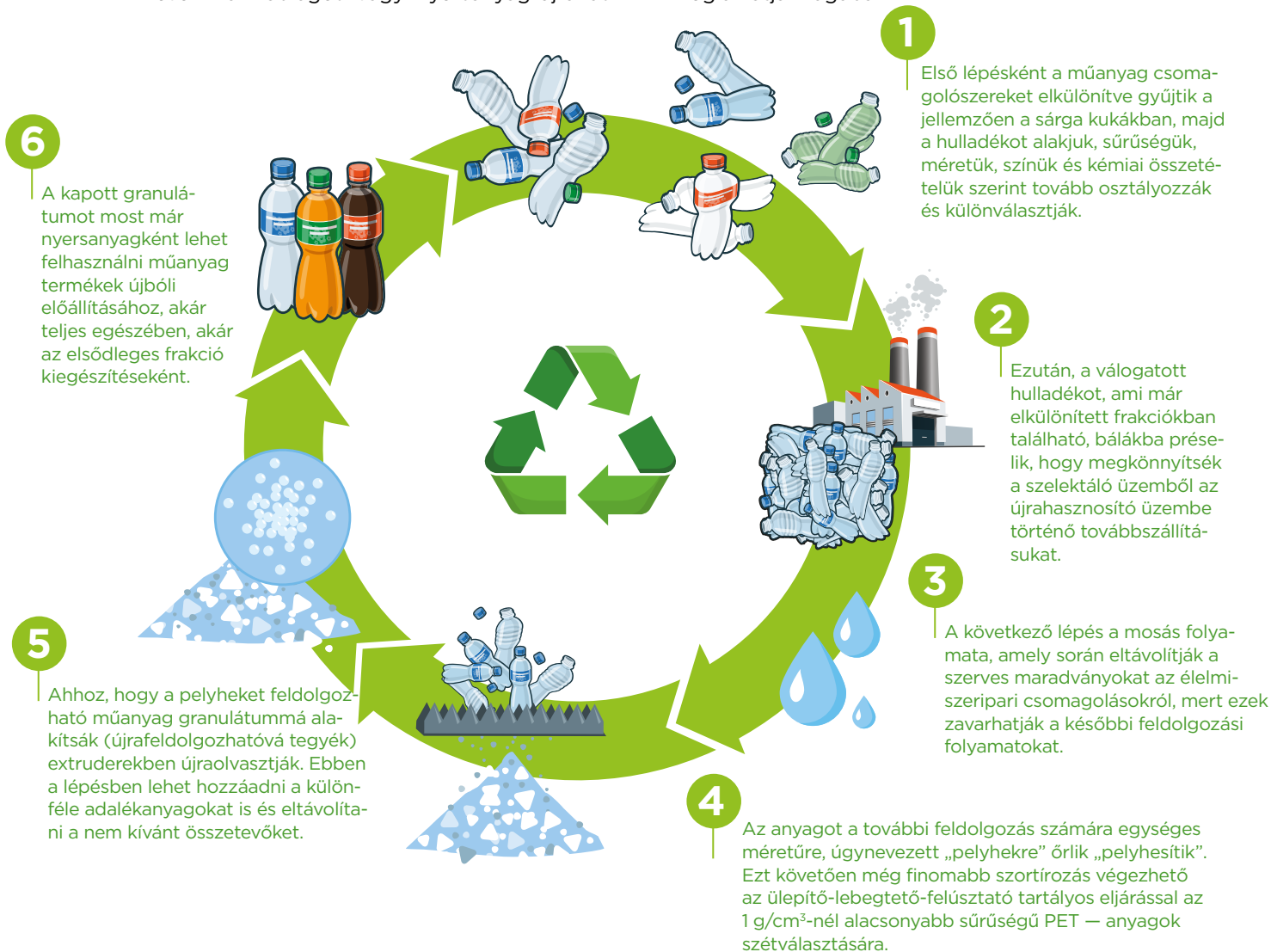
Az alábbiakban áttekintjük a csomagolóanyagok jelenlegi újrafeldolgozási folyamatait.

2.1.1 Műanyagok újrahasznosítása

Az „alapanyagkénti” vagy „mechanikai” újrahasznosítás olyan fizikai kezelési folyamatokat takar, amelyek során a **polimerek** az alapvető kémiai szerkezetüket megőrzik. Ezekben a folyamatokban a műanyag hulladékot szétválogatják, tisztításnak vetik alá, a lehetséges szennyeződések eltávolítják, aprítják, majd újraolvasztják vagy új anyaggá **keverik** [compounded]. Ezzel szemben a „kémiai újrahasznosítás” (más néven harmadlagos vagy nyersanyag-újrahasz-

nosítás) során a polimert kémiai úton alacsony molekulatömegű vegyületekké bontják, tisztítják, majd ismételt polimerizálják. Az „alapanyagkénti újrahasznosítás” átfogó kifejezése egyaránt magában foglalja a mechanikai és a nyersanyag-újrafeldolgozást.

A **műanyag csomagolások mechanikus újrahasznosítási folyamata a merev falú csomagolási rendszerek** esetében a következő lépéseket foglalhatja magában:



A későbbi újrafeldolgozási folyamat szempontjából a legfontosabb a válogatás, illetve a válogatási technológia, ezért az újrahasznosítási szemléletű tervezés elsődleges célja, hogy lehetővé tegye az egyértelmű anyagosztályozását. A műanyagtípusok szétválogatásához a következő szokványos technológiákat használják:

- **Mágneses válogatás**
a mágnesezhető komponensek, pl. vastartalmú fémek elválasztására;
- **Indukciós szeparátor**
a nem vezető fémek, pl. alumínium elválasztására;
- **Közeli infravörös spektroszkópia (NIR)**
a visszaverődő fény segítségével végzett anyagmeghatározás;
- **Flotációs úsztatás**
a mosási és aprítási művelet után a különböző típusú műanyagok sűrűség-alapú szétválasztására;
- Szükség esetén további folyamatok.

A műanyagok újrafeldolgozása során a közeli **infravörös** spektroszkópia alapú válogatás alapvető fontosságú a csomagolószerszám-anyagfrakciója szerinti helyes [elsődleges] szétválogatáshoz. Ha az anyag felismerése nem lehetséges, akkor a csomagolószerszám nem sorolható a megfelelő anyagáramhoz, és/vagy nem a megfelelő helyre kerül, vagy a válogató visszautasítja. Ez a probléma fordul elő például akkor, amikor egy palack teljes felületét **sleeve** fóliaóvvel látták el és annak anyaga nem egyezik meg a palackéval és/vagy az övet a teljes felületén megnyomatták, így a palack anyagszíne

nem azonosítható, így nem rendelhető a megfelelő anyagáramhoz. Hasonló problémák merülnek fel a **szén pigmentek** (fekete) használatával, amely elnyeli az infravörös sugarat és így megakadályozza az anyag azonosítását.

A második fontos megkülönböztető jellemző az anyagspecifikus sűrűség. A különböző típusú műanyagok eltérő sűrűséggel rendelkeznek, ezt a válogatási technológiában szintén felhasználják a megkülönböztetésre. Ha az egyes műanyagtípusoknak a sűrűségét mesterségesen megváltoztatják (pl. olyan sűrűség-növelő **adalékanyagok** hozzáadásával, amik a **PP** sűrűségét 1 g/cm³ fölé növelik), akkor a válogatási eljárás már nem használható a szokásos formában, mivel az anyag megkülönböztető jellemzője megváltozott. A meghatározó határérték az 1 g/cm³ feletti vagy alatti sűrűség. A PET palackok sűrűsége általában 1 g/cm³ érték felett van, a **HDPE**-ből készült záróelem és a PP-ből készült címke sűrűsége viszont 1 g/cm³ alatti. Ennek a különbségnek köszönhetően a válogatás nagyon hatékonyan és egyszerűen elvégezhető az úgynevezett ülepitő-lebegtető-felúsztató tartályos módszerrel.

A **lebegtetés** egy sűrűség-alapú szétválasztási folyamat, amelyben az aprított műanyag pelyheket szétválasztják, általában vízzel, mint lebegtetőanyaggal. Ily módon az 1 g/cm³-nál kisebb sűrűségű **polimerek** (pl. PP, PE) viszonylag könnyen szétválaszthatók a nagyobb sűrűségű műanyagoktól (pl. PET, PS, PVC stb-től).

Az alábbi táblázat a legelterjedtebb alapvető műanyag csomagolóanyagok egyedi sűrűségét mutatja:

MŰANYAGOK <1 g/cm ³ sűrűség alatt
PP
LLDPE
LDPE
HDPE

MŰANYAGOK >1 g/cm ³ sűrűség felett
PS
PET
PVC (fólia)
PLA

Jelenleg számos kutatási projekt dolgozik a kémiai újrahasznosítás kérdésén. Várható, hogy az elkövetkező néhány évben a kémiai újrahasznosítási

eljárásokat is széles körben fogják alkalmazni. A kémiai újrahasznosítási eljárásokat ez az útmutató még nem tárgyalja.

2.1.2 Papír újrahasznosítása

A papír, karton, papírlemez, valamint a hullámpapírlemez olyan anyagok, amelyek elsősorban növényi rostokból épülnek fel és anyagjellemzőik további feldolgozási műveletekkel javíthatók, módosíthatók (bevonás, impregnálás, laminálás stb). A rostok jellege (fehérített vagy fehérítetlen), a rostrétegek vastagsága, a hozzáadott töltőanya-

gok és a szerkezeti felépítés alapján [hullámpapírlemez, társított (kompozit) anyag stb.] sokféle papírtermék különböztethető meg. Annak érdekében, hogy a rostokat alapanyagként újra felhasználhasson, többlépcsős előkészítési folyamat szükséges:



A papír újrahasznosíthatóságának alapvető előfeltétele, hogy a megfelelő anyagáramban (papírfrakció) gyűjtsék, mert az esetleges nehézfém szennyezés korlátozó tényező lehet. Ennek érdekében bizonyos keretfeltételeknek teljesülni kell: az Európai előírások szerint legalább 95% rosttartalommal kell rendelkeznie ahhoz, hogy papírnak minősüljön. Jelenleg e tekintetben országoként eltérések lehetségesek. A mindkét oldalon bevont, illetve egy- vagy mindkét oldalán paraffinnal vagy viasszal impregnált papírok kompozit anyagnak minősülnek.

Technológiai okok miatt a bevonat csak a papír egyik oldalán lehetséges azért, hogy a hulladékpapírból a rostok kinyerhetőek legyenek – amit a kétoldali felületkezelés akadályoz.

Különleges frakciók újrahasznosításához, mint például a PE-papír-PE vagy PE-papír-PE-alumínium-PE, rétegekből felépülő társított anyagú italos kartondobozok (lásd a 3.7 fejezetet), speciális újrahasznosító technológia szükséges. Ez azonban megköveteli azt, hogy az anyagszerkezetek ne változzanak, a csomagolandó termék pedig folyadék, vagy folyadékszerű élelmiszer legyen.

2.1.3 Üveg újrahasznosítása

Az üveg elsősorban kvarchomokból, szódából és mészkőből álló anyagok keveréke. A tervezett felhasználásától és színezésétől függően további **adalékanyagokat** is adhatnak hozzá (pl. a zöld színezéshez krómot és vas-oxidot használnak).

Magas stabilitása miatt, az üveg elméletileg korlátlan számú alkalommal beolvasztható, így az újrahasznosításra egy ideális anyag.

Az üveg újrahasznosítása során a következő lépések különíthetők el:

4

A hulladékból származó üvegcserepet, mint másodlagos nyersanyagot hozzáadják a gyártáshoz, és az olvasztóban az elsődleges nyersanyagokkal együtt megolvasztják. Az üvegtörmelék felhasználása egyrészt az elsődleges nyersanyag megtakarítása miatt, másrészt az energiatakarékosság miatt lényeges.

1

Az első lépés az üveghulladék színek szerinti különválogatása, fehérre és színre. Ez az elválasztás fontos alapja a kívánt szintisztaság (fehér, barna, zöld) eléréséhez, amit még további optikai válogatás segít.



2

Ezt követi a méretcsökkentés a szükséges szemcseméret (kb. 20 mm) elérése érdekében, ami a következő szortírozás és az olvasztókamencébe betáplálás érdekében szükséges.

3

A használatból származó idegen anyagokat és szennyeződésekkel különböző válogatási eljárásokkal leválasztják és színek szerinti további finomválogatást végeznek.

Az üveghulladékban a következő fő zavaró anyagok fordulnak elő:

A különböző színű üvegek és a hozzáadott fém-oxidok, amelyek nemkívánat elszíneződést okozhatnak. Ezért előnyben kell részesíteni a szabványos barna, fehér és zöld színek alkalmazását. A halvány árnyalatú színek, például a világos zöld, gond nélkül újrahasznosíthatók.

A kerámia anyagok (kerámia, porcelán) és a fémes anyagok az üveget feldolgozó tartály fokozott korróziójához vagy az újrahasznosított üveg nemkívánatos zárványaihoz vezethet.

A szerves anyagok, például az élelmiszer-maradékok hatással vannak a színezésre és a finomításra.

2.1.4 Fémek újrahasznosítása

Acél (vas tartalmú fém)

Csomagolásra elsősorban ózozott védőréteggel bevont acéllemezt használnak. Különösen az élelmiszerekkel való érintkezés során az ózozott területet még lakk vagy műanyag réteggel is bevonják, hogy megakadályozzák az ózionok kiszökését. A vasból készült csomagolások mágneses tulajdonságaik miatt viszonylag könnyen felismerhetők a válogatás során **mágneses szeparátorokkal**. A vasat /acéllemezt ezután tetszés szerinti alkalommal lehet újraolvasztani. Az acéllemezt jellemzően feltekercselik mielőtt ismételt feldolgoznak tálcáká, konzervdobozokká vagy záróelemekké.

Alumínium

Az alumíniumot olyan csomagolószerekhez használják, mint például a konzervdobozok vagy a tálcák gyártása, de kompozitok fóliaanyagaként is alkalmazzák. Az alumínium csomagolást a válogatási folyamat során **örvényáramú—leválasztók** segítségével gyűjtik össze. Ezt követően az anyagot préselik vagy sajtolják, és alumíniumkohókban újraolvasztják. Az acélhoz hasonlóan az alumínium is anyagazonos módon nagyon sokszor újrahasznosítható, ami az elsődleges alumíniumgyártáshoz képest jelentős mennyiségű energiát és nyersanyagot takarít meg.

A fémek újrahasznosításának alapvető lépései az alábbi ábrán láthatók:



Az értékesítésre kész csomagolást a **fenntartóhatósági** kritériumok figyelembevételével kell megtervezni, úgy, hogy a begyűjtés, a válogatás – valamint az újrahasznosítás – a lehető legmagasabb színvonalon teljesüljön.

A csomagolás újrahasznosíthatósága érdekében számos különböző ajánlás létezik, amelyek a csomagolás típusától és anyagától függően eltérőek. Emellett döntő fontosságú, hogy a potenciális fogyasztók milyen szerepet játszanak ebben a folyamatban. Elvileg nem szabad a végfelhasználóktól (a fogyasztóktól) függővé tenni a komponensek „helyes” szétválogatását, mivel a viselkedésük nem befolyásolható közvetlenül. Ezért intézkedéseket kell hozni annak érdekében, hogy a végfelhasználó számára a lehető legkönnyebb legyen a termékek helyes szétválasztása, például jól olvasható információk a csomagoláson és az anyag típus egyértelmű jelölése, valamint jól látható és könnyen használható perforációk a dí-

szítés eltávolítására. Ha a végső fogyasztó aktív részvétele előre látható vagy feltételezhető (pl. a kartoncsomagolás szétválasztásakor a műanyag pohárról), az összetevők helyes szétválasztását és ártalmatlanítását empirikus felmérésekkel (pl. esettanulmány) kell bizonyítani és dokumentálni. Az alábbi általános információk és ajánlások az újrahasznosítható kialakításra vonatkozóan a felhasznált anyagtól, annak **adalékanyagaitól**, a díszítőelemektől, egyéb összetevőktől és zárórendszerektől, valamint a korszerű válogatási eljárásokra és a mechanikai újrahasznosítási eljárásokra való alkalmasságtól függő alapvető tervezési kritériumokra vonatkoznak.

Ezen ajánlások alapján az újrahasznosítható terméktervezésre vonatkozó döntések az egyes csomagolási típusoktól függetlenül is meghozhatók. Az ajánlások átfogó útmutatóként szolgálnak az olvasó számára.

Előnyben részesített megoldások:



- Újrahasználható (visszatérő) csomagolás újrahasznosítható kialakítással.
- A csomagolóanyagok használatának lehető legnagyobb mértékű csökkentése (a termékvédelem veszélyeztetése nélkül).
- Az újrahasznosított anyagok használata, ahol ez lehetséges.
- Szorgalmazni kell a **monoanyagok**, valamint az újrahasznosítható anyagkombinációk használatát, a gazdaságos színezést.
- **EuPIA** kompatibilis nyomdafestékek és bevonatok alkalmazása.
- Olyan **ragasztók alkalmazása**, amelyek nincsenek negatív hatással a válogatási és az újrafeldolgozási folyamatokra.
- A feltépőszalagok és nyitási segédeszközök (záróelemek) szilárdan rögzítetve maradjanak a csomagoláson, hogy ne keletkezessenek apró hulladékok.
- A minőségmegőrzési **dátumok** és a tételazonosítók lézergravírozása, ha lehetséges.
- A csomagolást úgy kialakítani, hogy a termék maradék nélkül a lehető leghatékonyabban kiüríthető legyen.
- Az „újrahasznosításra tervezés” értelmében a csomagolást úgy kell megtervezni, hogy az egyes csomagolási összetevők szükséges szétválasztása esetén a végső fogyasztó részvételére ne legyen szükség az ártalmatlanításhoz.¹

Kerülendők:



- Ritka anyagok, amelyek nem újrafeldolgozhatók és/csak kis mennyiségben vannak jelen a piacon.
- Olyan **adalékanyagok**, amelyek az újrafeldolgozási folyamatok során minőségi problémákat okoznak az újrafeldolgozott anyagban (pl. potenciálisan **szennyezőek** a bomlástermékük miatt).
- A szén alapú fekete színezékek, amelyek a válogatási folyamatában a műanyag helytelen besorolásához vagy a **NIR** vizsgálat során elutasításához vezethetnek. (Megjegyzendő, hogy NIR-rel kimutatható fekete és sötét színezékek már jelen vannak a piacon).

2.3 Anyagspecifikus ajánlások

A piacon jelenleg rendelkezésre álló csomagolóanyagok sokfélesége lehetővé teszi, hogy az anyag optimálisan illeszkedjen a termékhez, és így a lehető legjobb termékvédelmet nyújtsa. Az egyes anyagfajtákon belül számos, különböző kivitelezési és csomagolási típus létezik,

amelyeket a következő szakaszok részletesen ismertetnek. Az itt felsorolt ajánlásokat olyan, általánosan érvényes anyagspecifikus javaslatoknak kell tekinteni, amelyek útmutatást adnak a dokumentumban kifejezetten nem szereplő csomagolástípusokra vonatkozóan is.

2.3.1 Műanyagok



- Lehetőség szerint, széles körben elérhető anyagok használata (**PP, PE, PET**).
- Újrahasznosítható anyagok társítása (ideális esetben **monoanyagok**).
- A csomagolóanyag felületét maximum 50%²-ig lefedő a címke vagy öv (sleeve).
- Az egyes összetevők mechanikusan könnyen elválaszthatók a válogatási folyamat során.
- Átlátszó anyagok használata, amikor csak lehetséges.
- A lehető legkevesebb adalékanyag használata.
- Bizonyos körülmények között újrahasznosítható vagy mosható ragasztók.
- Nincsenek barrier zárórétegek, de ha mégis szükséges, akkor **szénplazma bevonat**³, **SiOx** vagy **Al₂O₃** a bevonat.



- El kell kerülni az apró alkatrészeket, amiket a fogyasztó leválaszthat (**szemetelést okoz**).
- Nem újrafeldolgozható anyagok kompozitjai (lásd a konkrét tervezési ajánlásokat).
- Sűrűséget változtató **adalékanyagok** mellőzése (például a PE és PP csomagolószerekhez adalékolt sűrűsítőanyagok válogatási problémákhoz vezetnek).
- **Szén** alapú fekete festékek használata.

2.3.2 Papír/karton



- A gyártáshoz a rostok túlévelű és lombhullató fákból származnak.
- Bevonat nélküli papír alkalmazása, ha lehetséges. Ha mégis szükséges -> kizárólag egyoldalas műanyag bevonatok vagy **műanyag lamináltumok** használata. (a legjobb esetben a rosttartalom >95 %).⁴
- Olyan **ragasztók alkalmazása**, amelyek nem vezetnek a problémát okozó **ragasztó-maradványok** kialakulásához⁵.
- Olyan festékek, melyek eltávolíthatók a **festékmentesítési** folyamat során.
- A lehető legkevesebb színezés és minimális nyomtatás, és az is csak **EuPIA**-kompatibilis festékekkel.



- Műanyag bevonatok mindkét oldalon.
- Viaszbevonatok.
- Szilikonpapír (kivéve, ha meg van a speciális újrahasznosító üzemekben való hasznosítás).
- Nedvesszilárd/erősített rostkomponensek.⁶
- Beépített ablakok és egyéb műanyag összetevők, amiket nem lehet könnyen elválasztani a papírtól.

2.3.3 Üveg



- Standard színezésű zöld, barna, fehér (átlátszó) vagy rokon árnyalatok használata.
- Szokásos háromkomponensű csomagolóüveg (kvarc homok, szóda, **mész**).
- Gravírozás és papír alapú címkézés (nedvesszilárdságú).



- Nem csomagolási célra készült üveg, például hőálló üveg (pl.: bórszilikát üveg).
- Ólomkristály, kriolit üveg.
- Kerámia alkatrészek.
- Teljes felületükön színes bevonatú üvegek.
- Teljes felületű bevonatok, **sleeve** burkolatok.
- Tartós ragasztóval rögzített és nagy területet elfoglaló műanyag címkék.



2.3.4 Ónozott acéllemez



- Vastartalmú (mágnesezhető) fémek.
- Festékbevonat.
- A záróelem szintén vas alapú fémből készül.
- Dombornyomással vagy papír övcímkével díszített.



- Szénhidrogén alapú hajtógázzal és/vagy maradék tartalommal rendelkező aeroszolpalackok.
- Nem megfelelő festékek.

2.3.5 Alumínium



- **Vasfémet nem tartalmazó alkatrészek**
- Közvetlen nyomtatási eljárás.
- Dombor vagy közvetlen nyomtatás.
- Festékbevonat.
- Alumíniumból készült záróelemek.



- Alumínium társított anyag komponensként.⁶
- Nem megfelelő festékek.
- Szénhidrogén-alapú hajtógázzal és/vagy maradéktartalommal rendelkező aeroszolpalackok.



2.4 Alternatív anyagok és anyagtársítások

2.4.1 Ritka műanyagok

Az újrahasznosítás általában csak akkor valósulhat meg gazdaságosan, ha az alapanyag nagy és lehetőleg homogén mennyiségben áll rendelkezésre. A piacon ritkán előforduló műanyagokra ezért gyakran nincsen megfelelő újrahasznosítási folyamat, annak ellenére, hogy valószínűleg jól újrahasznosíthatók.

2.4.2 Komposztálható műanyagok

A komposztálhatóság célja ellentétes az újrafeldolgozási folyamattal. A komposztálható anyagok hagyományos műanyagok közé keveredve azok hasznosítását megzavarják, ellehetetlenítik. Habár a komposztálható műanyagok stabil anyagok, akár alapanyagként újra is használhatók, fő jellemzőjük mégis a lebonthatóság, ami viszont önálló gyűjtést kíván.

Azoknál a termékeknél azonban, amelyeknél az **anyag újrahasznosítása** kizárt valamilyen feltételezett komoly szennyeződés vagy más okok miatt, a jövőben javasolható a biológiailag lebomló anyagok használata (pl. kávékapszula, friss húsok csomagolása stb.).

2.4.3 Speciális rostok papírhoz / kartonhoz / (hullám)papírlemezhez

A nem faalapú rostok (pl.: fű, kender, pamut stb.) újrahasznosítási folyamatra gyakorolt hatásait még nem sikerült teljesen tisztázni.

2.4.4 Műanyag tartalmú kompozit anyagok

A kompozit vagy többrétegű „**multilayer**” anyagok, kettő vagy több különböző anyagból készülnek és egyesítik az egyes anyagok legjobb tulajdonságait. A kompozit anyagok általános felhasználási területe azok a fóliák, amelyek magas zárótulajdonságokkal rendelkeznek, ezért meghosszabbítják az élelmiszerek eltarthatósági idejét.

A csomagolás újrahasznosítás-barát kialakításának ezért a gyakori anyagok felhasználására kell összpontosítania. A ritka anyagok közé tartoznak, a polikarbonát (**PC**) és a polivinil-klorid (**PVC**), amelyeket nem ajánlott használni.

A műanyag komposztálhatóságát azonban igazolni kell, és ezt a végfelhasználóval is közölni/tudatni kell (home / industrial compost).

Az életciklus értékelés keretében felmérhetők a komposztálható műanyagok használatának lehetséges előnyei.

Az **oxidatív úton lebomló műanyagok** (a környezetben lebomló műanyagok **adalékanyagaiknak** köszönhetően) napfény és hő hatására elporladnak, azaz **mikroműanyagok** kerülnek a környezetbe.

Az oxidatív úton lebomló műanyagok forgalomba hozatala 2021. július 03-tól tilos az EU egyszer használatos műanyagokról szóló irányelv (2019/904, 5. cikk) értelmében.

Az újrahasznosítási folyamat szempontjából nem tekinthető kritikus tényezőnek, ha ezek az anyagok csak kis mennyiségben kerülnek a visszanyert papíraramba.

A kompozit anyagok a csomagolás csökkentett tömege mellett magas szintű termékvédelmet biztosíthatnak, de megnehezíthetik, sőt meg is akadályozhatják az újrahasznosítást. Az újrahasznosítható műanyag kompozitok anyagspecifikus felsorolását a "Tervezési ajánlások csomagolási típusokhoz" című fejezet tartalmazza.

3.

TERVEZÉSI AJÁNLÁSOK CSOMAGOLÁSTÍPUSOKHOZ

Az alábbi tervezési ajánlások az újrahasznosítható csomagolások tervezéséhez szolgálnak útmutatásul. Számos, elterjedt csomagolószerhez, illetve csomagolástípushoz már léteznek részletes tervezési javaslatok, néhány további típus esetében ezek azonban még kidolgozásra várnak, ezért itt csak általános elvek találhatók. A teljesen újrahasznosítható megoldást a „**legjobb eset**” írja le, a „**szükség esetén**” kategória még lehetővé teszi az újrahasznosítást, de van már utalás az újrahasznosított anyagok minősé-

gének csökkenésére. Az „**elkerülendő**” kategóriát lehetőség szerint el kell vetni, mivel ezek vagy megakadályozzák a homogén válogatást, vagy az újrahasznosítási folyamat során nem kívánt szennyezéshez vezetnek.

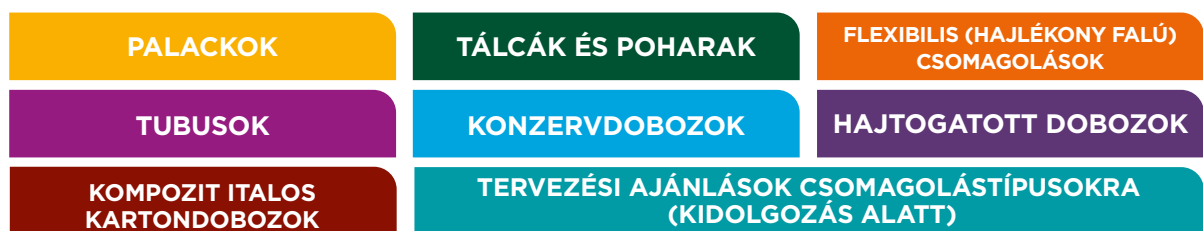
Ezek tehát általánosságban érvényes ajánlások, amelyek a jelenlegi adatok alapján alkalmazhatók.

Az FH Campus Wien kidolgozza a további részleteket.

A színkódrendszer

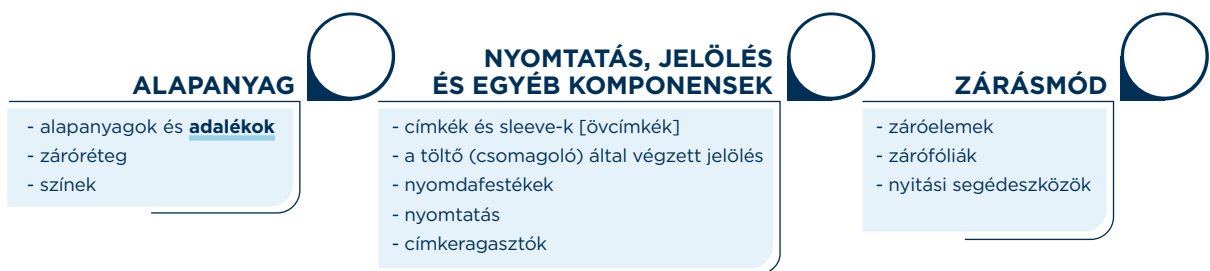
Az újrahasznosítható csomagolások kialakítására vonatkozó ajánlások a csomagolóeszköz

típusa és anyaga szerint osztályozottak, a minél gyakorlatiasabb alkalmazhatóságuk érdekében:



A legfontosabb tervezési szempontok, kritériumok

A tervezési ajánlások három fő kritériumra vonatkoznak, és összefoglalják a legfontosabb tervezési jellemzőket:



A közlekedési lámpa rendszer

Azokat a csomagolástípusokat, amelyekhez már készültek részletes ajánlások, hasznosíthatósági szempontból három kategóriába (zöld, sárga, piros) sorolták. Azokra a csomagolástípusokra vonatkozó tervezési ajánlásokat, amelyeknek további részletein még jelenleg is dolgoznak, zöld és piros kategóriákba sorolták. Néhány esetben az egyes tervezési kritériumokhoz további megjegyzések is kerültek, amelyek az 5. Megjegyzések/Szöszedet fejezetben találhatóak.



3.1 PALACKOK

3.1.1 PET

ALAPANYAG



ZÁRÁSMÓD



NYOMTATÁS,
JELÖLÉS



ALAPANYAG



Az átlátszó, egyanyagú mono PET a legalkalmasabb a kiváló minőségű és anyagazonos újrafeldolgozáshoz.

Amennyiben elvárás, hogy a palacknak jó záró- (barrier) tulajdonsága legyen, akkor **szilícium-oxid** (SiO_x), **alumínium-oxid** (Al₂O₃) vagy **szénplazma bevonat** használható (csak a színes palackok esetében), mivel ezek nem befolyásolják jelentősen az újrahasznosított anyag minőségét.



A halvány, a világos és a sötét színű vagy a nem átlátszó (opak) alapanyagok ugyan begyűjthetők és újrahasznosíthatók, de az átlátszó anyagnál gyengébb minőségű másodnyersanyag eredményeznek.

Adalékanyagokat, például **UV-stabilizátorokat**, **optikai fehéritőket** és oxigénelnyelőket csak szükség esetén szabad hozzáadni.

El kell kerülni az anyag társítást. A zárótulajdonságok javítása érdekében azonban bizonyos körülmények között a **PA** (<5 tömeg%), illetve a **PGA**, **PTN**, és a **TPE** vagy a **PO** anyagok használhatók.



Fontos elkerülni, hogy a polimerben <math><1 \text{ g/cm}^3</math> sűrűségű és sűrűségváltó adalékanyagokat használjanak, mivel a **PET** válogatás a sűrűség szerinti elválasztáson alapul.

Az **EVOH**-ból és a **PA**-ból készült anyagok 5 tömeg%-ot meghaladó mennyiségben és egyéb belekevert barrier anyagok erősen ronthatják az újrahasznosított anyag minőségét.

A PET egyéb típusaival (pl. **PET-G**), valamint más műanyagokkal, például **PLA**-val, **PVC**-vel és **PS**-el alkotott kompozitok nem kompatibilisek a PET frakcióival, ezért zavaró anyagoknak minősülnek.

Különleges adalékok, például bio/**oxo-lebontható** adalékanyagok, **nanorészecskék** és **PA-adalékok károsítják** az újrahasznosítható anyagokat. Az egyszer használatos műanyagokról szóló irányelv értelmében 2021. július 3-tól az oxidatív úton lebomló adalékanyagok használata az EU területén tilos is.

A korom alapú színek megakadályozhatják a válogatást. Az újrahasznosított anyag **szennyeződések** elkerülése érdekében kerülni kell a fémes és fluoreszkáló színeket is.

NYOMTATÁS, JELÖLÉS ÉS EGYÉB KOMPONENSEK



Lehetőség szerint kerülni kell a csomagolószerszög közvetlen nyomtatását. Ha mégis szükség van rá, akkor a nyomdafestékeknek **EuPIA**-kompatibilisnek és **kivérzésmentesnek kell lennie a szennyezés elkerülése érdekében**.

A **tételazonosító jelölése** és a **minőségmegőrzési időpont feltüntetése** dombornyomással vagy lézeres jelölés formájában készül.

Ha címkéket és **sleeve öveket** használnak, akkor azok a csomagolás legfeljebb 50%-át fedhetik le⁹, és <1 g/cm³ sűrűségű anyagból (pl. **PP**, **PE**) kell készülniük, hogy a válogatás során elkülöníthetők legyenek.



A nedvesszilárd papírcímkék előnyösebbek a hagyományos papírcímkékkel szemben, mivel a mosási folyamat során nem veszítenek rostokat, amik szennyezhetik az újrafeldolgozott anyagot.

A tételazonosító és a minőségmegőrzési idő feltüntetése szükség esetén más jelölési rendszerrel (pl. tintasugaras), minimális közvetlen nyomtatással is elvégezhető, feltéve, hogy ételminőség-minőségű tintát használnak.



A kiterjedt és közvetlen nyomtatás hátrányos a csomagoláson, mivel a nyomdafestékek ronthatják az újrahasznosítható anyag tisztaságát, vagy a mosóvízben felszabaduló nyomdafestékek (a NIAS anyagok) szennyezhetik az újrafeldolgozási anyagáramot.

A csomagolás több mint 50%-át lefedő nagyméretű dekorációk (címkék, sleeve övek) ronthatják a hulladékválogatás pontosságát.

Az 1 g/cm³-nél nagyobb sűrűségű anyagból (pl. PVC, OPS, PLA), valamint nem nedvesszilárd papírból készült címkék és sleeve övek szennyezhetik a PET-frakciót.

A fémet, vagy >5 µm rétegvastagságú alumíniumot tartalmazó ragasztóanyagok a PET-nek a fémfrakcióba történő nemkívánt besoroláshoz vezethetnek.

ZÁRÁSMÓD



A záróelemek PP-ből, **HDPE**-ből vagy más, <1 g/cm³ sűrűségű anyagból a legjobbak, mivel ezek az újrafeldolgozási folyamat során jól elkülöníthetők a PET-től.

Ha tömítőfóliákat használnak, azoknak könnyen eltávolíthatóknak kell lenniük, anélkül, hogy anyagmaradékot hagynának hátra.

Előnyben részesülnek a tömítés nélküli **zárásmódok**. Amennyiben mégis szükséges, akkor **EVA** vagy **TPE alapanyagú tömítéseket** kell használni.

2024. július 3-tól kezdve csak azok a legfeljebb 3 liter űrtartalmú italos palackok hozhatók forgalomba, amelyek záróeleme a rendeltetésszerű felhasználás mellett a csomagolóeszközhöz rögzített marad (a 2019/904/EK 6. cikke szerint).



Ha szilikonból készült tömítésre és egyéb alkatrészekre van szükség, azoknak <1 g/cm³ sűrűséggel kell rendelkezniük, hogy lehetővé tegyék a szétválasztást a válogatás során.



Fémről, >5 µm rétegvastagságú alumíniumból, **duroplast**, **PS**, **POM** és PVC-ből készült alkatrészek zavaró anyagoknak minősülnek, mivel megzavarják (interferálják) az anyag válogatását és az újrafeldolgozás során károsíthatják az extrudereket, valamint az egyéb berendezéseket is.

Ez vonatkozik a nem eltávolítható zárófóliákra is, továbbá a szilikonokra, az üveg és a fém pumpás rendszerek fémrugóira, valamint az olyan anyagokra, amelyek sűrűsége >1 g/cm³.

3.1.2 PE

ALAPANYAG



ZÁRÁSMÓD



NYOMTATÁS, JELÖLÉS



ALAPANYAG



Ideális esetben a **PE** palackok a lehető legkevesebb pigmentet tartalmazzák (átlátszóak) vagy fehér színűek, és barrier anyagok nélkül egyanyagú, mono **PE-ből** készülnek.

Ha vannak olyan követelmények, amik miatt szükséges a zárótulajdonságok javítása, akkor szilícium-oxid (**SiO_x**), alumínium-oxid (**Al₂O₃**) vagy **szénplazma bevonat** használható (kizárólag színes palackok esetében), mivel ezek nem befolyásolják jelentősen az újrahasznosított anyag minőségét.



Szükség esetén **többrétegű kompozit** is használható, ha az a PE különböző típusaiból áll (pl. **LDPE**, **HDPE**).

A kis mennyiségben **PP**-t tartalmazó **többrétegű kompozitok** is újrahasznosíthatók.

Adalékanyagok akkor adhatók hozzá, ha az alapanyag sűrűsége $<1 \text{ g/cm}^3$ alatt marad, és így a sűrűségeen alapuló osztályozás módszere nem sérül.

Szükség esetén **EVOH** védőréteg használható, feltéve, hogy az alkalmazhatósági határértékek teljesülnek.¹⁰



Kerülni kell a **PS**-t, **PVC**-t, **PLA**-t, **PET**-et és a **PET-G**-t tartalmazó anyagkeverékeket, mivel ezek szennyezik a PE frakciót.

Az olyan, sűrűséget változtató adalékok, mint pl. a talkum és a **CaCO₃**, valamint a **habosítóanyagok** alkalmazása kerülendő, amelyek a sűrűséget $\geq 1 \text{ g/cm}^3$ -re vagy afölé emelik, mert problémát okozhatnak a válogatásban, mivel az anyagspecifikus osztályozás többé már nem lehetséges.

A zárórétegek vagy a **PVDC**-t, **PA**-t, **PE-X**-t és **EVOH**¹⁰-t tartalmazó kompozitok (ha túllépik a vonatkozó határértékeket) zavaró anyagként jelentkeznek az anyag újrafeldolgozása során, mert **szennyezők** az újrahasznosított anyagot.

Az **oxidatív úton lebomló** adalékanyagok hozzáadása károsítja az újrafeldolgozott anyagot és 2021. július 3-tól az egyszer használatos műanyagokról szóló irányelv értelmében használatuk az EU területén tilos is.

A sötét színezés negatív hatással lehet az újrahasznosított anyag minőségére.

A korom alapú színek megakadályozhatják a válogatást.



NYOMTATÁS, JELÖLÉS ÉS EGYÉB KOMPONENSEK



Ha a csomagolást közvetlenül nyomtatják, a nyomdafestéknek **EuPIA-konformnak** kell lennie és **kivérzésmentesnek** is, a lehetséges **szennyezések megelőzése érdekében**.

A minimális nyomtatás világos színek használatával ajánlott, lakkozás lehetséges.

Ha címkéket és **sleeve övcímkéket** használnak, azokat ugyanabból az alapanyagból kell készíteni, mint a palacktestet (pl. **HDPE, LDPE, MDPE, LLDPE**).

Ha a díszítés **PE**-től eltérő anyagból készül, a csomagolás felületének legfeljebb 50%-át szabad lefednie, hogy ne akadályozza az alapanyag helyes válogatását.⁹

A tételazonosító és a **minőségmegőrzési idő** feltüntetését ideális esetben dombornyomással vagy lézeres jelöléssel kell elvégezni.



A nedvesszilárd papírcímkék előnyösebbek a hagyományos papírcímkékkel szemben, mivel nem szabadulnak fel rostok, amelyek szennyezik az újrahasznosítandó anyagot.

PP, OPP és **PET** anyagból készült címkék, sleeve-k szükség esetén használhatók, feltéve, hogy a csomagolás felületének legfeljebb 50%-át fedik⁹ le. Ezenkívül a **PE**-től vagy **PP**-től eltérő anyagból készült összes címkének vízzel lemoshatónak kell lennie, hogy biztosítsa az elválasztását a PE frakciótól, és nem maradhat utánuk ragasztóanyag-maradvány sem.

A tételazonosító és a minőségmegőrzési idő feltüntetése szükség esetén minimális közvetlen nyomtatással is elvégezhető egyéb (pl. **tintasugaras**) jelölési rendszerekkel, feltéve, hogy élelmiszer-minőségű tintát használnak.



Az egyéb, vízzel nem mosható anyagokból készült címkék negatívan befolyásolhatják a PE frakció válogatási vagy újrahasznosítási minőségét.

A **PVC** övcímkéket általában kerülni kell, még akkor is, ha vízzel lemoshatók.

A nagy felületű dekorációk (a csomagolás felületének több mint 50%-a) és a PE-től eltérő anyagból készült, teljes felületű sleeve-k ronthatják a csomagolás válogatását⁹.

A fémet vagy >5 µm rétegvastagságú alumíniumot tartalmazó ragasztóanyagok a válogatást megzavarják, a PE-nek a fémfrakcióba való nem kívánt besoroláshoz vezethet.

Kerülni kell a kivérző festékek használatát.



ZÁRÁSMÓD



A záróelemek ideális esetben a palackkal megegyező alapanyagból készülnek (pl. HDPE, LDPE, LLDPE, MDPE) és a kupak, valamint a palack színe is azonos.

A **tömítés nélküli** zárásmódok az előnyösek. Szükség esetén **EVA** vagy **TPE** tömitést kell használni.

Ha zárófóliát alkalmaznak, annak könnyen eltávolíthatónak kell lennie, anélkül, hogy maradékot hagyana maga után.

2024. július 3-tól kezdve csak azok a legfeljebb 3 liter űrtartalmú italos palackok hozhatók forgalomba, amelyek záróeleme a rendeltetésszerű felhasználás mellett csomagolóeszközhöz rögzített marad (a 2019/904/EK 6. cikke szerint).

A **PE** és **PP** műanyag laminátumokból készült flexibilis zárófóliák kis mennyiségben kompatibilisek a PE frakcióval⁹.



A **PP** anyagú záróelemek nagyobb mennyiségben szennyeződést okozhatnak.⁹

Kerülni kell az egyéb anyagokból, például a PET-ből, a **PET-G**-ből, a **PS**-ből és a **PLA**-ból készült záróelemeket is, mivel ezek a PE frakció másodlagos szennyeződéséhez vezethetnek.



Zavaró anyagoknak kell tekinteni a teljesen el nem távolítható fémeteket, a **hőre keményedő** műanyagokat, az **EPS**-t, a PVC-t, valamint a szilikonokat.

A pumpás rendszerek idegen összetevői, így a fémrugói és üveg alkatrészei is zavaró anyagnak minősülnek.

A nem teljesen eltávolítható és alumínium komponenst (rétegvastagság >5 µm) tartalmazó zárófóliák szintén ronthatják a válogatást.

3.1.3 PP



Ideális esetben a **PP** palackok a lehető legkevesebb pigmentet tartalmaznak (átlátszóak) vagy fehér színűek, és barrier anyagok nélkül egyanyagú, mono **PP**-ből készülnek.

Ha fennállnak olyan követelmények, amelyek miatt barrier tulajdonságú anyagok alkalmazása szükséges, akkor szilícium-oxid (**SiOx**), alumínium-oxid (**Al₂O₃**) vagy **szénplazma** bevonat használható (kizárólag színes palackok esetében), mivel ezek nem befolyásolják jelentősen az újrahasznosított anyag minőségét.



Szükség esetén **többrétegű kompozit anyag** is használható, ha az a PP különböző típusaiból áll (pl. **OPP**, **BOPP**).

A kis mennyiségben **PE**-t tartalmazó többrétegű kompozitok újrahasznosíthatók.⁹

Adalékanyagok akkor adhatók hozzá, ha az alapanyag sűrűsége <1 g/cm³ alatt marad, és így a sűrűség alapú osztályozás nem sérül.

Szükség esetén **EVOH** záróréteg használható, feltéve, hogy az alkalmazandó határértékeket betartják.¹⁰



Kerülni kell a **PS**-t, **PVC**-t, **PLA**-t, **PET**-et és **PET-G**-t tartalmazó anyagkeverékeket, mivel azok szennyezik a PP frakciót.

Az olyan, sűrűséget változtató adalékok (pl. talkum, **CaCO₃**), valamint a **habosítóanyagok** alkalmazását, amelyek a sűrűség ≥ 1 g/cm³-re vagy afölé történő növekedéséhez vezetnek, kerülni kell, mert problémát okozhatnak a válogatásban, mivel az anyagspecifikus osztályozás többé már nem lehetséges.

A zárórétegek vagy a **PVDC**-t, **PA**-t, és EVOH10-et tartalmazó kompozitok (ha túllépi a vonatkozó határértékeket) zavaró anyagként jelentkeznek az anyag újrafeldolgozása során, mert **szennyezik** az újrahasznosítandó anyagot.

Az **oxidatív úton lebomló** adalékanyagok hozzáadása károsítja az újrafeldolgozott anyagot és 2021. július 3-tól az egyszer használatos műanyagokról szóló irányelv értelmében használatuk az EU területén tilos is.

A sötét színezés negatív hatással lehet az újrahasznosított anyag minőségére.

A korom alapú színek megakadályozhatják a válogatást.

NYOMTATÁS, JELÖLÉS ÉS EGYÉB KOMPONENSEK



Ha a csomagolást közvetlenül nyomtatják, a nyomdafestékek legalább **EuPIA**-kompatibilisnek kell lennie, és **kivérzésmentesnek** a lehetséges **szennyezések megelőzése érdekében**.

A világos színekkel végzett minimális nyomtatás és lakkozás előnyös.

Ha címkéket és **sleeve** öveket használnak, azokat ugyanabból az alapanyagból kell készíteni, mint a palacktestet (pl. **PP**).

Ha a díszítés **PP**-től eltérő anyagból készül, a csomagolás felületének legfeljebb 50%-át szabad lefednie, hogy ne akadályozza az alapanyag helyes válogatását⁸.

A **tételazonosító** és a **minőségmegőrzési idő** feltüntetését ideális esetben dombornyomással vagy lézeres jelöléssel kell elvégezni.



A nedvesszilárd papírcímkék előnyösebbek a hagyományos papírcímkékkel szemben, mivel nem szabadulnak fel belőlük rostok, amik szennyezhetik az újrahasznosítandó anyagot.

PE és **PET** anyagból készült címkék, övek szükség esetén használhatók, feltéve, hogy a csomagolás felületének legfeljebb 50%-át fedik le⁹.

A **PE**-től vagy **PP**-től eltérő anyagból készült összes címkének vízzel lemoshatónak kell lennie, hogy a PP frakciótól elválasztható legyen, és nem maradhat utánuk ragasztóanyag-maradvány sem.

A tételazonosító és a minőségmegőrzési idő feltüntetése szükség esetén minimális közvetlen nyomtatással is elvégezhető egyéb (pl. **tintasugaras**) **jelölési rendszerekkel**, feltéve, hogy élelmiszer-minőségű tintát használnak.



A vízzel nem lemosható anyagból készült címkék negatívan befolyásolhatják a PP frakció válogatási vagy az újrahasznosított anyag minőségét.

PVC öveket és címkéket általában kerülni kell, még akkor is, ha azok vízzel lemoshatók.

A nagyméretű, a csomagolás felületének több mint 50%-át elfedő dekorációk, és a PP-től eltérő anyagból készült teljes felületű sleeve övek rontják a csomagolóeszköz válogatását⁹.

A fémet vagy alumíniumot tartalmazó (több mint 5 µm rétegvastagságú) ragasztóanyagok hibás válogatáshoz vezethetnek.

Kerülni kell a kivérző festékek használatát.

ZÁRÁSMÓD



A záróelemeket ideális esetben ugyanabból az alapanyagból (PP) kell készíteni, mint a palackot vagy flakont. Ideális esetben a kupak és a palack színe is azonos.

A **tömítés** nélküli záróelemek előnyösebbek. Ha mégis szükséges, akkor **EVA** vagy **TPE** tömítéseket kell használni.

Ha zárófóliát használnak, annak könnyen eltávolíthatónak kell lennie, anélkül, hogy maradékot hagyna maga után.

A PE, PP **laminátumból készült flexibilis záróelemek** kis mennyiségben kompatibilisek a PP frakcióval⁹.

2024. július 3-tól kezdve csak azok a legfeljebb 3 liter űrtartalmú italos palackok hozhatók forgalomba, amelyek záróeleme a rendeltetésszerű felhasználás mellett csomagolóeszközhöz rögzített marad (a 2019/904/EK 6. cikke szerint).



A PE záróelemek nagyobb mennyiségben szennyeződést okozhatnak.

Kerülni kell az egyéb anyagokból, például a PET-ből, a **PET-G**-ből, a **PS**-ből és a **PLA**-ból készült záróelemeket, mivel ezek az anyagok a PP frakció másodlagos szennyeződéséhez vezethetnek.



A fémek, a **hőre keményedő** anyagok, az **EPS**, a PVC, valamint a nem teljesen eltávolítható tömítések és szilikonok zavaró anyagoknak minősülnek.

A pumpás rendszerek idegen összetevői, így a fémrugói és üveg alkatrészei is zavaró anyagnak minősülnek.

A teljesen el nem távolítható és alumínium komponenst (rétegvastagság >5 µm) tartalmazó zárófóliák rontják a válogatást.

3.1.4 ÜVEG



ALAPANYAG



A szokásos háromkomponensű csomagolóüveg (szilíciumdioxid tartalmú kvarchomok, szóda, **mész-kő**) átlátszó (szakmai szóhasználatban: fehér), vagy standard, zöld, illetve barna színezésben hatékonyan újrahasznosítható.

A **szennyezés** megelőzése érdekében az anyag nehézfém-koncentrációjának meg kell felelnie a csomagolásról és a csomagolási hulladékról szóló 94/62/EK irányelvben meghatározott nehézfémkoncentráció-szintekkel kapcsolatban az üvegcsomagolásra vonatkozó eltérés feltételeit leíró 2001/171/EK Bizottsági határozatnak.



Az alternatív, nem átlátszó vagy fémes árnyalatok használata megnehezíti az újrahasznosított üvegben az előírt, szabványos árnyalatok előállítását.



Kerülni kell a fekete vagy sötétkék színű üveget.

A nem csomagolóüvegek, például a hőálló üveg (pl. bórszilikát üveg), az ólomkristály, a kriolitüveg és a zománc komponensek olyan fő szennyezések, amelyek károsan befolyásolják az újrahasznosítandó anyag minőségét.

NYOMTATÁS, JELÖLÉS ÉS EGYÉB KOMPONENSEK



Az üvegpalackon megjelenő díszítést lehetőleg gravírozással kell elvégezni.

A nedvesszilárd papírcímkék és az **EuPIA**-kompatibilis festékek közvetlen nyomtatása problémamentesen használható.



Ha az üveg csomagolóeszköz teljes felülete színezett, az az anyag felismerésében és a válogatásában problémákhoz vezethet.

Műanyag címkéket csak szükség esetén szabad használni.



A tartósan tapadó és a nagyfelületű **sleeve** övek, valamint a műanyag címkék zavarhatják a válogatást és a palack üvegcsereppé alakítását.

ZÁRÁSMÓD



A vastartalmú ötvözetből készült záróelemek a mágneses válogatás során könnyen elkülöníthetők.

A műanyagból és alumíniumból készült záróelemek különválaszthatók, így azok sem zavarják az üveg újraolvasztását.



A zárókupakok és lengőcsatok kerámia vagy porcelán összetevői nem kívánt zárványokat eredményezhetnek az újrahasznosított üvegben, ezért kerülni kell használatukat.

3.2 TÁLCÁK ÉS POHARAK

3.2.1 PE



ALAPANYAG



Ideális esetben a **PE** tálcák és poharak a lehető legkevesebb pigmentet tartalmaznak (átlátszóak) vagy fehér színűek, és barrier anyagok nélkül egynemű, mono **PE**-ből készülnek.

Ha fennállnak olyan követelmények, amelyek miatt barrier anyagok alkalmazása szükséges, akkor szilícium-oxid (**SiO_x**), alumínium-oxid (**Al₂O₃**) vagy **szénplazma bevonat** használható (kizárólag színes csomagoló-eszközök esetében), mivel ezek nem befolyásolják jelentősen az újrahasznosított anyag minőségét.



Szükség esetén **többrétegű kompozit** is használható, ha az a PE különböző típusaiból áll (pl. **LDPE**, **HDPE**). A kis mennyiségű **PP**-t tartalmazó **többrétegű kompozitok** is újrahasznosíthatók.

Adalékanyagok akkor adhatók hozzá, ha az alapanyag sűrűsége 1 g/cm³ alatt marad, és így a sűrűség alapuló osztályozás módszere nem sérül.

Szükség esetén **EVOH** védőréteg használható, feltéve, hogy az alkalmazhatósági határértékek teljesülnek.¹⁰

Az alapanyag felületének fémmel való bevonása (alumínium fémgőzölés)¹¹ problémákat okozhat a válogatás során, ezen kívül a szürkés elszíneződés miatt az újrahasznosított anyag értékének csökkenéséhez is vezet.



Kerülni kell a **PS**-t, **PVC**-t, **PLA**-t, **PET**-et és **PET-G**-t tartalmazó anyagkeverékeket, mivel ezek szennyezik a PE frakciót.

Az olyan, sűrűséget módosító adalékok (pl. talkum, **CaCO₃**), valamint a vegyi expanziót elősegítő **habosítóanyagok** alkalmazása, amelyek a sűrűség ≥ 1 g/cm³-re vagy afölé növekedéséhez vezetnek, problémát okozhatnak a válogatásban, mivel az anyagspecifikus osztályozás többé már nem lehetséges.

A zárórétegek vagy a **PVDC**-t, **PA**-t, **PE-X**-t és EVOH¹⁰-t tartalmazó kompozitok, ha túllépik a vonatkozó határértékeket, zavaró anyagként jelentkeznek az anyag újrafeldolgozása során, mert **szennyezik** az újrahasznosítandó anyagot.

Az **oxidatív úton lebomló** adalékanyagok hozzáadása károsítja az újrafeldolgozott anyagot és 2021. július 3-tól az egyszer használatos műanyagokról szóló irányelv értelmében használatuk az EU területén tilos is.

A sötét színezés negatív hatással lehet az újrahasznosított anyag minőségére.

A **korom** alapú színek megakadályozhatják a válogatást.



NYOMTATÁS, JELÖLÉS ÉS EGYÉB KOMPONENSEK



Ha a csomagolószert közvetlenül nyomtatják, a nyomdafestéknek **EuPIA**-kompatibilisnek és **kivérzésmentesnek** kellene lennie a lehetséges **szennyezések megelőzése érdekében**.

A minimális nyomtatás és világos színek használata ajánlott, lakkozás lehetséges.

Ha címkéket és **sleeve**-ket használnak, azokat ugyanabból az alapanyagból kell készíteni, mint a csomagolóeszközt (pl. **HDPE, LDPE, MDPE, LLDPE**).

A **PE**-ből készült **IML címkék** használhatók. A **nagymértékű nyomtatás** azonban itt is negatív hatású lehet, mivel a címke az alapanyaggal együtt kerül újrahasznosításra.

Ha a díszítés **PE**-től eltérő anyagból készül, a csomagolás felületének legfeljebb 50%-át szabad lefednie, hogy ne akadályozza az alapanyag helyes válogatását.⁸

A **tételazonosító** és a **minőségmegőrzési idő** feltüntetését ideális esetben dombornyomással vagy lézeres jelöléssel kell elvégezni.



A nedvesszilárd papírcímkék előnyben részesítendőek a hagyományos papírcímkékkel szemben, mivel nem szabadulnak fel olyan rostok, amelyek szennyezik az újrahasznosítandó anyagot.

A **PP**-ből, **OPP**-ből és **PET**-ből készült címkék és sleeve-k, szükség esetén használhatók, feltéve, hogy a csomagolás felületének legfeljebb 50%-át fedik le⁸.

Ezen túlmenően a PE-től vagy PP-től eltérő anyagból készült címkéknek vízzel lemoshatónak kell lenniük, hogy a PE frakciótól elválaszthatók legyenek, és nem maradhat vissza utánuk ragasztóanyag-maradvány.

A tételazonosító és a minőségmegőrzési idő feltüntetése szükség esetén minimális közvetlen nyomtatással is elvégezhető egyéb (pl. **tintasugaras jelölési rendszerekkel**, feltéve, hogy élelmiszer-minőségű tintát használnak).



A vízzel nem lemosható anyagokból készült címkék negatívan befolyásolhatják a PE frakció válogatási vagy újrahasznosítási minőségét.

A **PVC** anyagú öveket és címkéket általában kerülni kell, még akkor is, ha vízzel lemoshatók.

A nagymértékű dekorációk (a csomagolás felületének 50%-a feletti) és a PE-től eltérő anyagból készült, teljes felületű övek rontják a csomagolás válogatását.⁸

A fémet vagy >5 µm rétegvastagság feletti alumíniumot tartalmazó ragasztóanyagok hibás válogatáshoz vezethetnek.

Kerülni kell a kivérző festékek használatát.

ZÁRÁSMÓD



Ideális esetben a záróelemek ugyanabból az alapanyagból készülnek, mint a tálcák vagy poharak (pl. **HDPE, LDPE, LLDPE, MDPE**).

Ha zárófóliát használnak, annak könnyen eltávolíthatónak kell lennie, anélkül, hogy maradványokat hagyna hátra.

A PE, PP **laminátumból** készült flexibilis záróelemek kis mennyiségben kompatibilisek a PE frakcióval.



A PP záróelemek nagyobb mennyiségben szennyezést okozhatnak.⁹

Kerülni kell az egyéb anyagokból, például a PET-ből, a **PET-G**-ből, a **PS**-ből és a **PLA**-ból készült záróelemeket is, mivel ezek a PE frakció másodlagos szennyeződéséhez vezethetnek.



A fémet, a **hőre keményedő műanyagokat**, az **EPS**-t, a PVC-t, valamint azokat a tömitéseket és szilikonokat, amelyeket nem lehet teljesen eltávolítani, zavaró anyagoknak kell tekinteni.

A nem teljesen eltávolítható és alumínium komponest (>5 µm rétegvastagság) tartalmazó zárófóliák károsíthatják a válogatást.

3.2.2 PP



NYOMTATÁS, JELÖLÉS

ALAPANYAG



ZÁRÁSMÓD



ALAPANYAG



Ideális esetben a **PP** tálcák és poharak a lehető legkevesebb pigmentet tartalmazzák (átlátszóak) vagy fehér színűek és barrier anyagok nélkül egynemű, mono PP-ből készülnek.

Ha fennállnak olyan követelmények, amelyek miatt barrier tulajdonságú záróanyagok alkalmazása szükséges, akkor szilícium-oxid (**SiO_x**), alumínium-oxid (**Al₂O₃**) vagy **szénplazma bevonat** használható (kizárólag színes csomagolóeszközök esetében), mivel ezek nem befolyásolják jelentősen az újrahasznosított anyag minőségét.



Szükség esetén **többrétegű kompozit anyag** is használható, ha az a PP különböző típusaiból áll (pl. **OPP**, **BOPP**).

A kis mennyiségű PE-t tartalmazó többrétegű kompozitok újrahasznosíthatók.⁹

Adalékok hozzáadhatók, ha az alapanyag sűrűsége $<1 \text{ g/cm}^3$ marad, és így a sűrűség osztályozása nem sérül.

Szükség esetén **EVOH** védőréteg használható, feltéve, hogy az alkalmazandó határértékek teljesülnek.¹⁰

Az alapanyag fémmel való bevonása (alumínium fémgőzölés) problémákat okozhat¹¹ a válogatás során, ezenkívül az újrahasznosított anyag szürke elszíneződését okozza, ami miatt a másodnyersanyag minősége, így értéke is csökken.



Kerülni kell a **PS**-t, **PVC**-t, **PLA**-t, **PET**-et és **PET-G**-t tartalmazó anyagkeveréket, mivel ez szennyezi a PP frakciót.

Az olyan, sűrűséget módosító adalékok (pl. talkum, **CaCO₃**), valamint a vegyi expanziót elősegítő **habosítóanyagok** alkalmazása, amelyek a sűrűség $\geq 1 \text{ g/cm}^3$ -re vagy afölé növekedéséhez vezetnek, problémát okoznak a válogatásban, mivel az anyagspecifikus osztályozás többé már nem lehetséges.

A zárórétegek vagy a **PVDC**-t, **PA**-t, és **EVOH**¹⁰-et tartalmazó kompozitok (ha túllépik a vonatkozó határértékeket) zavaró anyagként jelentkeznek az anyag újrafeldolgozása során, mert **szennyeznek** a másodnyersanyagot.

Az **oxidatív úton lebomló** adalékanyagok hozzáadása károsítja az újrafeldolgozott anyagot és 2021. július 3-tól az egyszer használatos műanyagokról szóló irányelv értelmében használatuk a EU területén tilos is.

A sötét színezés negatív hatással lehet az újrahasznosított anyag minőségére.

A korom alapú színek megakadályozhatják a válogatást.

NYOMTATÁS, JELÖLÉS ÉS EGYÉB KOMPONENSEK



Ha a csomagolást közvetlenül nyomtatják, a nyomdafestéknek **EuPIA**-kompatibilisnek kell lennie, és **kivérzésmentesnek** a lehetséges **szennyezések megelőzése érdekében**.

A világos színű minimális nyomtatás és a lakkozás előnyös.

Ha címkéket és sleeve öveket használnak, azokat ugyanabból az alapanyagból kell készíteni, mint a csomagolóeszközt (pl. **PP**).

PP-ből készült **IML címkék** használhatók. Azonban a **nagymértékű nyomtatás** itt is negatív hatású lehet, mivel a címke az alapanyaggal együtt kerül újrahasznosításra.

Ha a dekorálás **PP**-től eltérő anyagból készül, a csomagolás felületének legfeljebb 50%-át szabad lefednie, hogy ne akadályozza az alapanyag helyes válogatását.⁸

A **tételazonosító** és a **minőségmegőrzési idő** feltüntetését ideális esetben dombornyomással vagy lézeres jelöléssel kell elvégezni.



A nedvesszilárd papírcímkék előnyösebbek a hagyományos papírcímkékkel szemben, mivel nem vannak ki belőlük olyan rostok, amelyek szennyezhetik az újrahasznosítandó anyagot.

PE és **PET** anyagból készült címkék, övek szükség esetén használhatók, feltéve, hogy a csomagolás felületének legfeljebb 50%-át fedik le.⁸, ezenkívül a **PE**-től vagy **PP**-től eltérő anyagból készült összes címkének vízzel lemoshatónak kell lennie, hogy a PP frakciótól elválaszthatók legyenek és nem maradhat utánuk ragasztóanyag-maradvány.

A tételazonosító és a minőségmegőrzési idő feltüntetése szükség esetén minimális közvetlen nyomtatással is elvégezhető egyéb (pl. **tintasugaras jelölési rendszerekkel**, feltéve, hogy élelmiszer-minőségű tintát használnak).



A vízzel nem lemosható anyagból készült címkék negatívan befolyásolhatják a PP frakció válogatási vagy újrahasznosítható minőségét.

PVC öveket és címkéket általában kerülni kell, még akkor is, ha azok vízzel lemoshatók.

A csomagolás felületének több mint 50%-át elfedő nagyméretű dekorációk, és a PP-től eltérő anyagból készült teljes felületű övcímkék rontják a csomagolósszer válogatását⁸.

A fémet vagy >5 µm rétegvastagság feletti alumíniumot tartalmazó ragasztóanyagok hibás válogatáshoz vezethetnek.

Kerülni kell a kivérző festékek használatát.

ZÁRÁSMÓD



Ideális esetben a záróelemek ugyanabból az alapanyagból (PP) készülnek, mint a tálcák és a csészék.

Ha zárófóliát használnak, annak könnyen eltávolíthatónak kell lennie, anélkül, hogy maradékot hagyna vissza maga után.

A PE és PP **laminátumból készült flexibilis záróelemek** kis mennyiségben kompatibilisek a PP frakcióval.⁹



A PE záróelemek nagyobb mennyiségben szennyezést okozhatnak.⁹

Kerülni kell az egyéb anyagokból, például a **PET-G**-ből, a **PS**-ből és a **PLA**-ból készült zárási megoldásokat, mivel az önmagában a PP frakció másodlagos szennyeződéséhez vezethet.



A fémet, a **hőre keményedő műanyagokat**, az **EPS**-t, PVC-t, valamint azokat a tömitéseket és szilikonokat, amelyeket nem lehet teljesen eltávolítani, zavaró anyagnak kell tekinteni.

A nem teljesen eltávolítható és a >5 µm rétegvastagságú alumínium komponenst tartalmazó zárófóliák rontják a válogatást.

3.2.3 PAPÍR / KARTON / HULLÁMPAPÍRLEMEZ



ALAPANYAG



Ideális esetben az előállításához használt rostok túlevélű és lombhullató fákból származnak.

Előnyösebb a bevonat nélküli, laminátlan változat, különösen a rostfeltárás egyszerűsítése és a **szennyezések megelőzése érdekében**.

Az egyoldali műanyag bevonat/ **műanyag laminálás** még újrahasznosítható, ha a rosttartalom >95 %.

Ásványi töltőanyagok, mint a kaolin, a talkum és a kalcium-karbonát, valamint a titán-dioxid (fehér pigment) és a keményítő minden gond nélkül használhatók, mivel nem zavarják az újrafeldolgozási folyamatot.



Az alternatív, nem fás növényekből, például kenderből, szalmából stb. származó rostok olyan anyagok, amelyek potenciálisan zavarhatják a papír újrahasznosítását. Kis mennyiségben azonban ezek nem kritikusak.

Szükség esetén egyoldali műanyag bevonat/műanyag laminátum is használható, ha a rosttartalom 85% és 95% között marad.



A papír pépesítését a kétoldali műanyagbevonatok, a viaszbevonatok, a szilikonpapír és a nedvesz-szilárd rostok is megnehezítik⁶.

Hasonlóképpen el kell kerülni az egyoldali műanyag bevonatokat/műanyag laminátumokat, ha a rosttartalom <85%.

NYOMTATÁS, JELÖLÉS ÉS EGYÉB KOMPONENSEK



A nyomtatásnak a lehető legkisebb felületűnek kell lennie és EuPIA-kompatibilis nyomdafestéket kell alkalmazni.



Kerülni kell az olyan ragasztott összetevőket, mint az ablakok, címkék és egyéb műanyag elemek. Ezeket úgy kell megtervezni, kialakítani, hogy az a fogyasztó/végfelhasználó által, vagy az újrafeldolgozási folyamat során könnyen elválaszthatók legyenek.

Ha a csomagolóeszköz felülete metalizált, a fémes terület a csomagolóeszköz felületének legfeljebb 60%-át fedheti le.



Az ablakok és más műanyag alkatrészek, amelyeket nem lehet könnyen elválasztani a papírtól, zavaró anyagok.

Feltétlenül kerülni kell az ásványi olajat tartalmazó festéket, mivel ezek **szennyezhetik a másodlagos rostokat**.

ZÁRÁSMÓD



A papírszalagok mindaddig alkalmazhatók, amíg nem vezetnek problémát okozó ragasztóanyag-maradvány képződéséhez¹².

Általában, olyan ragasztástechnikát kell alkalmazni, ami nem vezet a hulladékfeldolgozás során problémát okozó ragasztóanyag-maradvány kialakulásához¹².

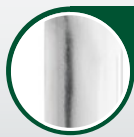


Tűzőkapcsok és műanyag tapadószalagok használatakor ügyelni kell arra, hogy az újrafeldolgozási folyamat során vagy előzetesen a fogyasztók/végfelhasználók el tudják azokat különíteni.

3.2.4 ÜVEG



ALAPANYAG



NYOMTATÁS, JELÖLÉS



ZÁRÁSMÓD



ALAPANYAG



A szokásos háromkomponensű csomagolóüveg (szilíciumdioxid tartalmú kvarchomok, szóda, **mész-kő**) átlátszó (szakmai szóhasználatban: fehér), vagy standard zöld, illetve barna színezésben hatékonyan újrahasznosítható.

A **szennyezés** megelőzése érdekében az anyag nehézfém-koncentrációjának meg kell felelnie a csomagolásról és a csomagolási hulladékról szóló 94/62/EK irányelvben meghatározott nehézfémkoncentráció-szintekkel kapcsolatban az üvegcsomagolásra vonatkozó eltérés feltételeit leíró 2001/171/EK Bizottsági határozatnak.



Az alternatív, nem átlátszó vagy fémes színek használata megnehezíti az újrahasznosított üvegben az előírt, szabványos árnyalatok előállítását.



Kerülni kell a fekete vagy sötétkék színű üveget.

A nem csomagolóüvegek, például a hőálló üveg (pl. bórszilikát üveg), az ólomkristály, a kriolitüveg és a zománc komponensek olyan fő szennyezések, amelyek károsan befolyásolják az újrahasznosítandó anyag minőségét.

NYOMTATÁS, JELÖLÉS ÉS EGYÉB KOMPONENSEK



Az üveg csomagolóeszközön lévő díszítést lehetőleg gravírozással kell elvégezni.

A nedvesszilárd papírcímkék és az **EuPIA**-kompatibilis festékekkel végzett közvetlen nyomtatás problémamentesen alkalmazható.



Ha az üvegedény teljes felületét eltakarja a színbevonat, akkor az az anyag felismerésével és válogatásával kapcsolatos problémákhoz vezethet.

Műanyag címkéket csak szükség esetén szabad használni.



A tartósan tapadó és nagy felületű **övek**, valamint a műanyag címkék bizonyos körülmények között zavarhatják az üveg válogatását és feldolgozását üvegcsereppé.

ZÁRÁSMÓD



A vas ötvözetű (ferromágneses) fémekből készült záróelemek a mágneses válogatás során könnyen elkülöníthetők.

A műanyagból és alumíniumból készült záróelemek különválaszthatók, így nem zavarják az üveg olvadását.



A zárókupakok és lengőcsatok kerámia vagy porcelán összetevői nem kívánt zárványokat eredményezhetnek az újrahasznosított üvegben, ezért kerülni kell használatukat.

3.2.5 ALUMÍNIUM

ALAPANYAG



ZÁRÁSMÓD



NYOMTATÁS, JELÖLÉS



ALAPANYAG



A csomagolóeszközhöz használt alumínium csak **vasat nem tartalmazó (NF) fémkomponensekből** állhat a **szennyezés** elkerülése érdekében.

Ideális esetben olyan egynemű **mono-anyagú csomagolószerről** van szó, amelyben minden komponens alumíniumból készül.

A lakkbevonat nem zavarja a hagyományos hasznosítási folyamatot.



A kompozit (pl. műanyaggal kombinált) anyagokban található alumínium esetében rendszerint nincs lehetőség a **jó minőségű alapanyagkénti hasznosításra**.

NYOMTATÁS, JELÖLÉS ÉS EGYÉB KOMPONENSEK



A dombornyomásnak nincs negatív hatása az újrafeldolgozásra.

A közvetlen nyomtatást **EuPIA**-kompatibilis bevonatokkal és nyomdafestékekkel kell végezni.



A nem megfelelő nyomdafestékek csökkenthetik a másodnyersanyag minőségét.

El kell kerülni a **PVC** címkék alkalmazását, mivel problémákat okozhatnak a hasznosítási folyamatban.

ZÁRÁSMÓD



Az alumíniumból készült záróelemek az alapanyaggal együtt hasznosíthatók, ezért előnyben részesítendőek.



A műanyag záróelemeket úgy kell megtervezni, hogy szétválaszthatók legyenek az ártalmatlanítás előtt vagy a válogatás során.

3.2.6 ÓNOZOTT ACÉLLEMEZ



ALAPANYAG



Kizárólag vasötvözetű (ferromágneses) fémek használhatók, hogy megelőzzék a **szennyeződést** az újrahasznosításban.

A lakkbevonat nem zavarja a hagyományos újrafeldolgozási folyamatot.

NYOMTATÁS, JELÖLÉS ÉS EGYÉB KOMPONENSEK



A dombornyomásnak nincs negatív hatása az újrafeldolgozásra.

A közvetlen nyomtatást a csomagolásra **EuPIA**-kompatibilis bevonatokkal és nyomdafestékekkel kell végezni.

A papír övek és burkolatok ugyancsak probléma nélkül használhatók.



A nem megfelelő nyomdafestékek csökkenthetik a másodlagos nyersanyag minőségét.

El kell kerülni a **PVC** címkéket, mivel problémákat okozhatnak az újrafeldolgozási folyamatban.

ZÁRÁSMÓD



A papíróvek és ragasztószalagok mindaddig használhatók, amíg a ragasztó használata nem okozza problémás **ragasztóanyag-maradvány** kialakulását.¹²



Általánosan fontos, hogy olyan ragasztóanyagokat használjanak, amelyek nem okozzák problémás **ragasztóanyag-maradvány** kialakulását az újrahasznosítási folyamat során.¹²

3.3 HAJLÉKONY FALÚ CSOMAGOLÁS

3.3.1 ALUMÍNIUM

ÁLTALÁNOS



Felelősségkizáró nyilatkozat: a jelenlegi struktúrában az alapanyagkénti újrahasznosítás csak a külön gyűjtött hajlékony falú alumínium csomagolóanyagok esetében feltételezhető. Az alumínium-műanyag kompozit fóliák ezért nem tartoznak ide. Ha ezek a fóliák a könnyű frakcióban kerülnek

ártalmatlanításra, akkor a válogatási folyamat során szennyező anyagként kiválogatják őket és jellemzően energetikai hasznosításra küldik. A következő táblázat tehát elsősorban a homogén és kompozitban nem szereplő alumíniumfóliákra vonatkozik.

ÁLTALÁNOS



Az újrahasznosítás során a **szennyeződés** elkerülése érdekében a feldolgozott alumínium csak **vasat nem tartalmazó (NF) fémkomponensekből** állhat.

A dombornyomás nincs negatív hatással az újrahasznosításra.

A csomagolóeszköz közvetlen nyomtatását **EuPIA**-kompatibilis bevonatokkal és nyomdafestékekkel kell végezni.



A kompozit (például műanyaggal társítva) anyagokban található alumínium esetében általában nincs lehetőség a **jó minőségű alapanyagkénti újrahasznosításra**⁶.

A nem megfelelő festékek csökkenthetik a másodlagos nyersanyag minőségét.

3.3.2 PE



ALAPANYAG



A nem megfelelő festékek csökkenthetik a másodlagos nyersanyag minőségét.

Ha szükséges a zárótulajdonságok javítása, akkor szilícium-oxid (**SiOx**), alumínium-oxid (**Al₂O₃**) vagy **karbonplazma bevonat**⁷ használható, mert ezek nem befolyásolják jelentősen az újrahasznosított anyag minőségét.



Szükség esetén **többrétegű kompozit** is használható, ha a komponensek a PE különböző típusai-ból állnak (pl. **LDPE**, **HDPE**). A kis mennyiségben **PP**-t tartalmazó **többrétegű kompozitok** is újrahasznosíthatók.

Adalékanyagok akkor adhatók hozzá, ha az alapanyag sűrűsége 0.97 g/cm³ alatt marad, és így a sűrűségen alapuló osztályozás módszere nem sérül.

Szükség esetén **EVOH** védőréteg használható, feltéve, hogy az alkalmazandó határértékeket betartják.¹⁰

Az alapanyag alumínium fémgőzölése problémákat okozhat a válogatás során, ezenkívül az újrahasznosított anyag szürke elszíneződését okozza, ami miatt a másodnyersanyag minősége, így értéke is csökken.



Kerülni kell az egyéb műanyagokkal való anyagkeveréket, mivel az szennyezi a PE frakciót.

A sűrűséget módosító adalékok (pl. talkum, **CaCO₃**), valamint a kémiai expanziót elősegítő **habosítóanyagok** alkalmazása, amik a sűrűség ≥ 1 g/cm³-re vagy afölé történő növekedéséhez vezetnek, problémát okozhatnak a válogatásban, mivel az anyagspecifikus osztályozás többé már nem lehetséges.

A zárórétegek vagy a **PVDC**-t, **PA**-t és **EVOH**¹⁰-t tartalmazó kompozitok (ha túllépik a vonatkozó határértékeket) zavaró anyagként jelentkeznek az anyag újrafeldolgozása során, mert **szennyezik** az újrahasznosított anyagot.

Az **oxidatív úton lebomló** adalékanyagok hozzáadása károsítja az újrafeldolgozott anyagot és 2021. július 3-tól az egyszer használatos műanyagokról szóló irányelv értelmében használatuk az EU területén tilos is.

A sötét színezés negatív hatással lehet az újrahasznosítható anyag minőségére.

A **korom** alapú színek megakadályozhatják a válogatást.



NYOMTATÁS, JELÖLÉS ÉS EGYÉB KOMPONENSEK



Ha a csomagolószert közvetlenül nyomtatják, a nyomdafestéknek legalább **EuPIA-kompatibilisnek** és **kivérzésmentesnek** kell lennie a lehetséges **szennyeződés** megelőzése érdekében.

A minimális nyomtatás és a világos vagy átlátszó színek használata előnyös.

Ha címkéket használnak, azokat ugyanolyan alapanyagból kell készíteni, mint a csomagolást. (pl. **HDPE, LDPE, MDPE, LLDPE**).

Ha a díszítés PE-től eltérő anyagból készült, a csomagolás felületének legfeljebb 50%-át lehet lefedni, hogy ne akadályozza az alapanyag helyes válogatását⁸.

A tételazonosító és a **minőségmegőrzési idő** feltüntetését ideális esetben dombornyomással vagy lézeres jelöléssel kell elvégezni.



A nedvesszilárd papírcímkék előnyben részesítendőek a hagyományos papírcímkékkel szemben, mivel nem veszítenek rostokat, amelyek szennyeznék az újrahasznosítandó anyagot.

A **PP**-ből készült címkék szükség esetén használhatók, feltéve, hogy a csomagolás felületének legfeljebb 50%-át fedik le⁸.

A tételazonosító és a minőségmegőrzési idő feltüntetése szükség esetén minimális közvetlen nyomtatással is elvégezhető egyéb (pl. **tintasugaras**) **jelölési rendszerekkel**, feltéve, hogy élelmiszer-minőségű tintát használnak.



Kerülni kell a PE-től, PP-től vagy papírtól eltérő anyagokból készült címkéket.

A PE-től eltérő anyagból készült nagyméretű (a csomagolás felületének több mint 50%-át lefedő) díszítések ronthatják a csomagolási hulladék válogatását.

A fémet vagy >5 µm rétegvastagság feletti alumíniumot tartalmazó ragasztóanyagok hibás válogatáshoz vezethetnek.

A festékkivérzést el kell kerülni.

ZÁRÁSMÓD



A záróelemek ideális esetben a fólia anyagával egyező anyagból készülnek (pl. HDPE, LDPE, LLDPE, MDPE-ből).

Ha zárófóliát használnak, annak könnyen eltávolíthatónak kell lennie, anélkül, hogy maradékot hagyna maga után.

A **PE-PP** műanyag laminátumból készült zárófóliás megoldások kis mennyiségben kompatibilisek a PE frakcióval⁹.



A PP anyagú záróelemek nagyobb mennyiségben szennyeződést okozhatnak.⁹

Kerülni kell az egyéb anyagokból, például a PET-ből, a **PET-G**-ből, a **PS**-ből és a **PLA**-ból készült záróelemeket is, mivel ezek a PE frakció másodlagos szennyeződéséhez vezethetnek.



A fémekeket, a **hőre keményedő műanyagokat**, az **EPS**-t, a PVC-t, valamint azokat a tömitéseket és szilikonokat, amelyeket nem lehet teljesen eltávolítani, zavaró anyagoknak kell tekinteni.

A nem teljesen eltávolítható és alumínium komponenst (rétegvastagság > 5 µm) tartalmazó zárófóliák szintén ronthatják a válogatást.

3.3.3 PP



ALAPANYAG



Ideális esetben a **PP** csomagolóanyagok a lehető legkevesebb pigmentet tartalmazzák (átlátszóak) vagy fehér színűek és **egyanyagú mono PP-ből** készülnek, záró-, barrier réteg nélkül.

Amennyiben szükséges barrier tulajdonságú anyagok alkalmazása, akkor szilícium-oxid (**SiO_x**), alumínium-oxid (**Al₂O₃**) vagy **szénplazma bevonat** használható, mivel ezek nem befolyásolják jelentősen az újrahasznosított anyag minőségét.



Szükség esetén **többrétegű kompozit anyag** is használható, ha az a PP különböző típusaiból áll (pl. **OPP, BOPP**).

A kis mennyiségű **PE**-vel rendelkező többrétegű kompozitok újrahasznosíthatók.⁹

Adalékok hozzáadhatók, ha az alapanyag sűrűsége 0,97 g/cm³ alatt marad és így a sűrűsége alapuló osztályozás módszere nem sérül.

Szükség esetén **EVOH** védőréteg használható, feltéve, hogy az alkalmazandó határértékek teljesülnek.¹⁰

Az alapanyag alumínium fémgőzölése problémákat okozhat¹¹ a válogatás során, ezenkívül az újrahasznosított anyag szürke elszíneződését okozza, ami miatt a másodnyersanyag minősége, így értéke is csökken.



Kerülni kell az egyéb műanyagokkal való anyagkeveréket, mivel az szennyezi a PP frakciót.

A sűrűséget módosító adalékok (pl. talkum, CaCO₃), valamint a kémiai expanziót elősegítő habosítóanyagok alkalmazása, amelyek a sűrűség ≥ 1 g/cm³-re vagy afölé emelkedéséhez vezetnek, problémát okozhatnak a válogatásban, mivel így a sűrűsége alapuló osztályozás módszere sérül.

A zárórétegek vagy a **PVDC**-t, **PA**-t, alumíniumot és EVOH¹⁰-t tartalmazó kompozitok (ha túllépik a vonatkozó határértékeket) zavaró anyagként jelentkeznek az anyag újrafeldolgozása során, mert **szennyezik** az újrahasznosítandó anyagot.

Az **oxidatív úton lebomló** adalékanyagok hozzáadása károsítja az újrafeldolgozott anyagot és 2021. július 3-tól az egyszer használatos műanyagokról szóló irányelv értelmében használatuk az EU területén tilos is.

A sötét színezés negatív hatással lehet az újrahasznosított anyag minőségére.

A **korom** alapú színek megakadályozhatják a válogatást.



NYOMTATÁS, JELÖLÉS ÉS EGYÉB KOMPONENSEK



Ha a csomagolószert közvetlenül nyomtatják, a nyomdafestéknek EuPIA-kompatibilisnek és **kivérzésmentesnek kell lennie** a potenciális **szennyeződés** megelőzése érdekében.

Minimális nyomtatás világos vagy átlátszó színekkel előnyös.

Ha címkéket használnak, azokat a csomagolóanyaggal azonos alapanyagból (pl. **OPP**, **BOPP**) kell készíteni.

Ha a címkézés PP-től eltérő anyagból készül, a csomagolás felületének legfeljebb 50%-át fedheti le, hogy ne akadályozza meg az alapanyag helyes válogatását⁹.

A **tételazonosító** és a **minőségmegőrzési idő** feltüntetését ideális esetben dombornyomással vagy lézeres jelöléssel kell elvégezni.



A nedvesszilárd papírcímkék előnyben részesülnek a hagyományos papírcímkékkel szemben, mivel nem veszítenek rostokat, amelyek szennyeznék az újrahasznosítandó anyagot.

A **PE-ből** készült címkék szükség esetén használhatók, feltéve, hogy a csomagolás felületének legfeljebb 50%-át fedik le⁹.

A tételazonosító és a minőségmegőrzési idő feltüntetése szükség esetén minimális közvetlen nyomtatással is elvégezhető egyéb (pl. **tintasugaras**) **jelölési rendszerekkel**, feltéve, hogy élelmiszer-minőségű tintát használnak.



Kerülni kell a PE-től, PP-től vagy papírtól eltérő anyagokból készült címkék használatát.

A PP-től eltérő anyagból készült nagyméretű díszítések (a csomagolás felületének több mint 50%-a) rontják a hasznosítandó anyag minőségét⁹.

A fémet vagy több mint 5 µm rétegvastagságú alumíniumot tartalmazó címkék a műanyagfólia fémfrakcióba történő nem kívánt besorolásához vezethetnek.

A festékkivérzést el kell kerülni.

ZÁRÁSMÓD



A hajlékony falú – jellemzően tasakos – csomagolások esetében a zárásmód a visszazárást segítő megoldásokra (pl. klipsz, simítózár, visszazáró címke) értelmezhető.

A záróelemek ideális esetben ugyanabból az alapanyagból készülnek, mint a fólia (pl. **OPP**, **BOPP**).

A **PE-PP** műanyag laminátumból készült hajlékony zárási megoldások kis mennyiségben kompatibilisek a PP frakcióval⁹.






A PE zárások nagyobb mennyiségben szennyeződéshez vezethetnek⁹.




Kerülni kell az egyéb anyagokból, készült lezárásokat, mivel ezek a PP frakció másodlagos szennyeződéséhez vezethetnek.

3.3.4 PAPÍR





-  Ideális esetben a gyártáshoz használt rostok tűlevelű és lombhullató fákból származnak. Előnyben kell részesíteni a bevonat nélküli, laminátlan változatokat, különösen a rostfeltárás egyszerűsítése és a **szennyeződések** megelőzése érdekében. Egyoldalú műanyag bevonat/**műanyag laminálás** még újrahasznosítható, ha a rosttartalom 95% feletti. Az olyan ásványi töltőanyagok, mint a kaolin, a talkum és a kalcium-karbonát, valamint a titán-dioxid (fehér pigment) és a keményítő korlátozás nélkül használhatók, mivel nem zavarják meg az újrafeldolgozási folyamatot.
-  Az alternatív, nem fás növényekből, például kenderből és pamutból stb. származó rostok olyan anyagok, amelyek potenciálisan zavarhatják a papír újrahasznosítását, bár kis mennyiségben azonban nem kritikusak. Szükség esetén használható az egyoldalú műanyag bevonat/laminátum, ha a rosttartalom 85% és 95% között marad.
-  A rostok kinyerését a két oldalon található műanyag bevonat, a viaszbevonatok, a szilikonozott papír és a nedvesszilárd anyagok is megnehezítik. Hasonlóképpen el kell kerülni az egyoldali műanyag bevonatokat/műanyag rétegelt anyagokat, ha a rosttartalom 85% alatt van.

NYOMTATÁS, JELÖLÉS ÉS EGYÉB KOMPONENSEK

-  A nyomtatásnak a lehető legkevesebbnek kell lennie, és **EuPIA**-konform nyomdafestékkel kell végezni.
-  Kerülni kell az olyan összetevőket, mint az ablakok, címkék és egyéb műanyag alkatrészek. Ezeket úgy kell megtervezni, hogy könnyen leválasztható legyen az újrafeldolgozási folyamat során vagy a végfelhasználó által. Ha a papír fémbevonatot tartalmaz, az a csomagolás felületének legfeljebb 60%-át fedheti le.
-  Az ablakok és más műanyag összetevők, amelyeket nem lehet könnyen elválasztani a papírtól, zavaró anyagnak minősülnek. Alapvető fontosságú, hogy elkerüljük az ásványi olajat tartalmazó festékeket, mivel ezek beszennyezhetik a **másodlagos** rostszálakat.

ZÁRÁSMÓD

-  A papírszalagok addig használhatók, amíg alkalmazásuk nem vezet problémás **ragasztóanyag-maradvány** kialakulásához¹².
-  Tűzőkapcsok és műanyag tapadószalagok használatakor ügyelni kell arra, hogy az újrafeldolgozási folyamat során vagy előzetesen a fogyasztók/végfelhasználók el tudják azokat különíteni.

3.4 TUBUSOK

3.4.1 ALUMÍNIUM

NYOMTATÁS, JELÖLÉS



ALAPANYAG

ZÁRÁSMÓD

ALAPANYAG



A csomagolóeszköz gyártáshoz használt alumínium csak **vasat nem tartalmazó (NF) fémkomponensekből** állhat a **szennyezés** elkerülése érdekében.

Ideális esetben olyan egynemű, **mono-anyagú csomagolószerről** van szó, amelyben minden összetevő alumíniumból készül.

A lakkbevonat nem zavarja a hagyományos hasznosítási folyamatot.



A kompozit (például műanyaggal kombinált) anyagokban található alumínium esetében általában nincs lehetőség a **jó minőségű alapanyagkénti hasznosításra**⁶.

A nem megfelelő festékek csökkenthetik a másodnyersanyag minőségét.

NYOMTATÁS, JELÖLÉS ÉS EGYÉB KOMPONENSEK



A dombornyomásnak nincs negatívhatása az újrafeldolgozásra.

A csomagolóeszközre történő közvetlen nyomtatást **EuPIA**-kompatibilis bevonatokkal és nyomdafestékekkel kell elvégezni.



A nem megfelelő festékek csökkenthetik a másodnyersanyag minőségét.

El kell kerülni a **PVC**-címkéket, mivel azok problémákat okozhatnak a hasznosítási folyamat során.

ZÁRÁSMÓD



Az alumíniumból készült zárasmódok az alapanyaggal együtt hasznosíthatók, ezért előnyben részesítendőek.



A műanyag kupakokat és szelepsapkákat úgy kell megtervezni, hogy az ártalmatlanítás előtt vagy a válogatás során egymástól külön lehessen választani.

3.4.2 PE

NYOMTATÁS, JELÖLÉS



ALAPANYAG



ZÁRÁSMÓD



ALAPANYAG



Ideális esetben a **PE** tubusok a lehető legkevesebb pigmentet tartalmaznak (átlátszóak) vagy fehér színűek és barrier anyagok nélkül egynemű, mono-anyagú **PE-ből** készülnek.

Ha fennállnak olyan követelmények, amik miatt barrier anyagok alkalmazása szükséges, akkor szilícium-oxid (**SiO₂**), alumínium-oxid (**Al₂O₃**) vagy **szénplazma bevonat** használható (kizárólag színes tubusokhoz), mivel ezek nem befolyásolják jelentősen az újrahasznosított anyag minőségét.



Szükség esetén **többrétegű, kompozit anyag** is használható, ha az a PE különböző típusaiból áll (pl. **LDPE, HDPE**). A kis mennyiségben **PP**-t tartalmazó **többrétegű kompozitok** még újrahasznosíthatók.

Adalékanyagok akkor adhatók hozzá, ha az alapanyag sűrűsége 0,995 g/cm³ alatt marad, és így a sűrűsége alapuló osztályozás módszere nem sérül.

Az alapanyag alumínium fémgőzölése problémákat okozhat a válogatás során, ezenkívül a szürke elszíneződést okoz, ami az újrahasznosított anyag minőségének romlásához vezet.



Kerülni kell a **PS**-t, **PVC**-t, **PLA**-t, **PET**-et és **PET-G**-t tartalmazó anyagokkal a keveredést, mert azok szennyeznek a PE frakciót.

Az olyan, sűrűséget megváltoztató adalékok, mint pl. a talkum, a töltött poliolefinok (FPO) vagy a CaCO₃, valamint a kémiai expanziót elősegítő habosítóanyagok alkalmazása, amelyek a sűrűség $\geq 0,995 \text{ g/cm}^3$ -re vagy afölé növekedéséhez vezetnek, problémát okozhatnak a válogatásban, mivel az anyagspecifikus osztályozás többé már nem lehetséges.

A zárórétegek, vagy a **PVDC**-dal, **PA**-dal és **PE-X**-szel alkotott kompozitok zavaró anyagokat jelentenek az anyag újrafeldolgozásában, mert **szennyeznek** az újrahasznosított anyagot.

Ha az alumíniumréteg vastagsága meghaladja az 5 μm -t, akkor az a válogatás során a tubusnak a műanyag frakciótól való eltérítéséhez vezet. Ezért kerülni kell a PE/ALU/PE szerkezetű összetételeket (ABL).

Az **oxidatív úton lebomló** adalékanyagok hozzáadása károsítja az újrafeldolgozott anyagot, és 2021. július 3-tól az egyszer használatos műanyagokról szóló irányelv értelmében használatuk az EU területén tilos is.

A sötét színezés negatív hatással lehet az újrafeldolgozott anyag minőségére.

A korom alapú színek megakadályozhatják a válogatást.

NYOMTATÁS, JELÖLÉS ÉS EGYÉB KOMPONENSEK



Ha a csomagolóeszközt közvetlenül nyomtatják, a nyomdafestéknek EuPIA-kompatibilisnek és **kivérzésmentesnek kell lennie** a potenciális **szennyezés** megelőzése érdekében.

A minimális nyomtatás és világos színek használata ajánlott.

Ha címkéket használnak, azokat ugyanabból az alapanyagból kell készíteni, mint a csomagolást (pl. **HDPE, LDPE, MDPE, LLDPE**).

PE-ből **készült IML címkék** is használhatók. A **nagymértékű nyomtatás** azonban negatív hatással lehet a hasznosított anyag minőségére, mivel a címke az alapanyaggal együtt kerül újrahasznosításra.

Ha a díszítés **PE**-től eltérő anyagból készül, a csomagolás felületének legfeljebb 50%-át fedheti el, hogy ne akadályozza az alapanyag helyes válogatását⁸.

A **tételazonosító** és a **minőségmegőrzési idő** feltüntetését célszerű dombornyomással vagy lézeres jelöléssel elvégezni.



A nedvesszilárd papírcímkék előnyben részesítendők a hagyományos papírcímkékkel szemben, mivel nem veszítenek rostokat, amelyek szennyeznék az újrahasznosítandó anyagot.

A **PP**-ből, **OPP**-ből készült címkék szükség esetén használhatók, feltéve, hogy a csomagolás felületének legfeljebb 50%-át fedik le⁸, ezenkívül a **PE** frakciótól eltérő anyagból készült címkéknek vízzel lemoshatónak kell lenniük a frakciótól való elválasztás érdekében, és nem maradhat ragasztóanyag maradék utánuk.

A tételazonosító és a minőségmegőrzési idő feltüntetése szükség esetén minimális közvetlen nyomtatással, pl. **tintasugaras jelölési rendszerekkel** elvégezhető, feltéve, hogy élelmiszer-minőségű tintát használnak.



Az egyéb, vízzel nem mosható anyagokból készült címke használata negatívan befolyásolhatja a **PE** frakció válogatási vagy újrahasznosítási minőségét.

A **PVC** címkéket általában kerülni kell, még akkor is, ha vízzel lemoshatóak.

A nagyméretű, a csomagolás felületének több mint 50%-át fedő és **PE**-től eltérő anyagból készült dekorációk rontják a csomagolás válogatását.⁸

Ha a ragasztóanyagban az alumíniumréteg vastagsága meghaladja az 5 µm-t, akkor az a válogatás során a tubusnak a műanyag frakciótól való eltérítéséhez vezethet.

Kerülni kell a kivérző festékek használatát.

ZÁRÁSMÓD



A záróelemek ideális esetben ugyanabból az alapanyagból készülnek, mint a tubus (pl. **HDPE, LDPE, LLDPE, MDPE**).

A **tömítés** nélküli záróelemeket kell előnyben részesíteni. Szükség esetén **EVA** vagy **TPE tömitések** használhatók.

Ha zárófóliát használnak, annak könnyen eltávolíthatónak kell lennie, anélkül, hogy maradékot hagyna maga után. A **PE-PP összetételű laminátumból** készült zárófóliák kis mennyiségben kompatibilisek a **PE** frakcióval⁹.



A **PP** zárások nagyobb mennyiségben szennyeződéshez vezethetnek⁹.

Kerülni kell az egyéb anyagokból, például a **PET**-ből, a **PET-G**-ből, a **PS**-ből és a **PLA**-ból készült zárás-megoldásokat, mivel ezek a **PE** frakció másodlagos szennyeződéséhez vezethetnek.



A fémeket, a **hőre keményedő műanyagokat**, az **EPS**-t, a **PVC**-t, valamint azokat a tömitéseket és szilikonokat, amelyeket nem lehet teljesen eltávolítani, zavaró anyagoknak kell tekinteni.

A pumpás rendszerek idegen összetevői, így a fémrugói és üveg alkatrészei is zavaró anyagnak minősülnek.

A nem teljesen eltávolítható és 5 µm-nél vastagabb alumínium összetevőt tartalmazó zárófóliák rontják a válogatást.

3.4.3 PP

NYOMTATÁS, JELÖLÉS



ALAPANYAG



ZÁRÁSMÓD

ALAPANYAG



Ideális esetben a **PP** tubusok a lehető legkevesebb pigmentet tartalmazzák (átlátszóak) vagy fehér színűek és barrieranyagok nélkül. egynemű, **mono-anyagú PP-ből** készülnek.

Ha fennállnak olyan követelmények, amik miatt barrieranyagok alkalmazása szükséges, akkor szilícium-oxid (**SiO_x**), alumínium-oxid (**Al₂O₃**) vagy **szénplazma bevonat** használható (kizárólag színes tubusokhoz), mivel ezek nem befolyásolják jelentősen az újrahasznosított anyag minőségét.



Szükség esetén **többrétegű, kompozit anyag** is használható, ha az különböző PP-típusokból áll (pl. **OPP, BOPP**).

A kis mennyiségű PE-vel rendelkező többrétegű kompozitok újrahasznosíthatók⁹.

Adalékok hozzáadhatók, ha az alapanyag sűrűsége 0,995 g/cm³ marad, és így a sűrűség alapú osztályozás nem romlik.

Az alapanyag alumínium fémgőzlése problémákat okozhat a válogatásban, ezenkívül szürke elszíneződést okoz, ami az újrahasznosítható anyag minőségének romlásához vezet.



Kerülni kell a **PS**-t, **PVC**-t, **PLA**-t, **PET**-et és **PET-G**-t tartalmazó anyagokkal a keveredést, mert azok szennyeznek a PP frakciót.

Az olyan, sűrűséget megváltoztató adalékok, mint pl. a talkum, a töltött poliolefin (FPO) vagy a CaCO₃, valamint a kémiai expanziót (tágulást) elősegítő **habosítóanyagok** alkalmazása, amelyek a sűrűség $\geq 0,995$ g/cm³-re vagy afölé emelik, problémát okozhatnak a válogatásban, mivel az anyag-specifikus osztályozás többé már nem lehetséges.

A zárórétegek vagy a **PVDC**-dal, **PA**-dal alkotott kompozitok zavaró anyagok az anyag újrafeldolgozásában, mert **szennyeznek** az újrahasznosítható anyagot.

Ha az alumíniumréteg vastagsága meghaladja az 5 μ m-t, a válogatás során a tubusnak a műanyag frakcióból való kizárásához vezethet. Ezért kerülni kell a PP/ALU/PP anyagösszetételeket (ABL).

Az **oxidatív úton lebomló** adalékanyagok hozzáadása károsítja az újrafeldolgozott anyagot, és 2021. július 3-tól az egyszer használatos műanyagokról szóló irányelv értelmében használatuk az EU területén tilos is.

A sötét színezés negatív hatással lehet az újrahasznosítható anyag minőségére.

A korom alapú színek megakadályozhatják a válogatást.

NYOMTATÁS, JELÖLÉS ÉS EGYÉB KOMPONENSEK



Ha a csomagolást közvetlenül nyomtatják, a nyomdafestékek legalább **EuPIA**-kompatibilisnek és **kivérzés mentesnek kell lennie** a potenciális **szennyeződés** megelőzése érdekében.

Ha címkéket használnak, azokat ugyanabból az alapanyagból kell készíteni, mint a csomagolást (PP).

A PP-ből készülő **IML címkék** használhatók. Azonban a **nagyfelületű nyomtatás** negatív hatással bír, mert a címke az alapanyaggal együtt kerül újrahasznosításra.

Ha a díszítés PP-től eltérő anyagból készült, a csomagolás felületének legfeljebb 50%-át fedheti, hogy ne akadályozza meg az alapanyag helyes válogatását⁹.



A nedvesszilárd papírcímkék előnyben részesítendőek a hagyományos papírcímkékkel szemben, mivel nem veszítenek rostokat, amelyek szennyezik az újrahasznosítandó anyagot.

A **PE**-ből készült címkék szükség esetén használhatók, feltéve, hogy a csomagolás felületének legfeljebb 50%-át fedik le⁹.

Ezen túlmenően, minden PP-től vagy PE-től eltérő anyagból készült címke eltávolítható, illetve vízzel lemosható kell legyen, hogy elkülönüljenek a PP frakciótól, és nem maradhat hátra ragasztóanyag-maradvány sem.

A tételazonosító és a minőségmegőrzési idő feltüntetése szükség esetén minimális közvetlen nyomtatással, pl. **tintasugaras jelölési rendszerekkel** elvégezhető, feltéve, hogy élelmiszer-minőségű tintát használnak.



Az egyéb, vízzel nem mosható anyagokból készült címkék negatívan befolyásolhatják a PP frakció válogatását és az újrahasznosítható anyag minőségét.

A **PVC** címkéket általánosan kerülni kell, még akkor is, ha vízzel lemoshatók.

A nagyméretű, a csomagolás felületének több mint 50%-át fedő és PP-től eltérő anyagból készült dekorációk rontják a csomagolás válogatását⁹.

Ha a ragasztóanyagban az alumíniumréteg vastagsága meghaladja az 5 µm-t, a válogatás során a tubusnak a műanyag frakcióból való kizárásához vezethet.

Kerülni kell a kivérző festékek használatát.

ZÁRÁSMÓD



A záróelemek ideális esetben ugyanabból az alapanyagból készülnek, mint a tubus (PP).

A **tömítés** nélküli záróelemeket kell előnyben részesíteni. Szükség esetén **EVA** vagy **TPE tömítések** használhatók.

Ha zárófóliát használnak, annak könnyen eltávolíthatónak kell lennie, anélkül, hogy maradékot hagyna maga után.

A PE-PP **összetételű laminátumból** készült zárófóliák kis mennyiségben kompatibilisek a PP frakcióval⁹.



A **PE** zárások nagyobb mennyiségben szennyeződéshez vezethetnek⁹.

Kerülni kell az egyéb anyagokból, például a **PET**-ből, a **PET-G**-ből, a **PS**-ből és a **PLA**-ból készült zárási megoldásokat, mivel ezek a PP frakció másodlagos szennyeződéséhez vezethetnek.



A fémekeket, a **hőre keményedő műanyagokat**, az **EPS**-t, a PVC-t, valamint azokat a tömítéseket és szilikonokat, amelyeket nem lehet teljesen eltávolítani, zavaró anyagoknak kell tekinteni.

A nem teljesen eltávolítható és 5 µm-nél vastagabb alumínium komponenset tartalmazó zárófóliák rontják a válogatást.

Zavaró anyagnak kell tekinteni az üveg és a fém pumpásrendszerek fémrugóit.

3.5 FÉMDOBOZOK

3.5.1 ALUMÍNIUM



ZÁRÁSMÓD

NYOMTATÁS, JELÖLÉS



ALAPANYAG



ALAPANYAG



A csomagolóeszköz gyártásához használt alumínium csak **vasat nem tartalmazó (NF) fémkomponensekből** állhat a szennyezés elkerülése érdekében.

Ideális esetben olyan egynemű, **mono-anyagú csomagolószerről** van szó, amelyben minden komponens alumíniumból készül.

A lakkbevonat nem zavarja a hagyományos újrafeldolgozási folyamatot.



Az aeroszol palackok újrahasznosítási folyamatában egy további kezelési lépésre van szükség, mert kialakításuk összetett. A nem szénhidrogén alapú hajtóanyagokkal rendelkező aeroszolok előnyösebbek.

A pumpás, permetező rendszerek újratölthetőek és hajtóanyag-mentesek, ezért az aeroszolok alternatíváját kínálhatják, feltéve, hogy az egyéb anyagokból készült önálló részek (pl. műanyag kupakok) könnyen elkülöníthetők az újrafeldolgozási folyamat során.

Az olyan egyéb anyagból készült idegen testeket, mint a sörösdobozokban lévő **„widget” nitrogén-golyókat**, a műanyag kupakokat és szelepsapkákat csak szükség esetén szabad használni.



A szénhidrogén alapú hajtógázt tartalmazó és a magas maradékanyag-tartalmú aeroszopalackok problematikusak.

NYOMTATÁS, JELÖLÉS ÉS EGYÉB KOMPONENSEK



A dombornyomásnak nincs negatív hatása az újrafeldolgozásra.

A csomagolóeszközre történő közvetlen nyomtatást **EuPIA**-kompatibilis bevonatokkal és nyomdafestékekkel kell elvégezni.



A nem megfelelő festékek csökkenthetik a másodlagos anyag minőségét.

A **PVC** címkék használatát kerülni kell, mert problémákat okoznak az újrafeldolgozási folyamat során.

ZÁRÁSMÓD



Az alumíniumból készült záróelemek az alapanyaggal együtt újrahasznosíthatók, ezért előnyben részesítendők.



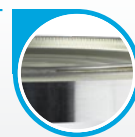
A műanyag kupakokat és szelepsapkákat úgy kell megtervezni, hogy az ártalmatlanítás előtt vagy a válogatás során különválaszthatók legyenek.

3.5.2 ÓNOZOTT ACÉLLEMEZ

ALAPANYAG



ZÁRÁSMÓD



NYOMTATÁS, JELÖLÉS



ALAPANYAG



Kizárólag vasötvözetű (ferromágneses) fémek használhatók, hogy megelőzzék az újrahasznosított anyag **szennyeződését**.

A lakkbevonat nem zavarja a hagyományos újrafeldolgozási folyamatot.



Az aeroszol palackok újrahasznosítási folyamatában egy további kezelési lépésre van szükség, mert kialakításuk összetett. A nem szénhidrogén alapú hajtóanyagokkal rendelkező aeroszolos palackok előnyösebbek.



A szénhidrogén alapú hajtógázt tartalmazó és a magas maradékanyag-tartalmú aeroszopalackok problémásak.

NYOMTATÁS, JELÖLÉS ÉS EGYÉB KOMPONENSEK



A dombornyomásnak nincs negatív hatása az újrafeldolgozásra.

A csomagolóeszközre történő közvetlen nyomtatást **EuPIA**-kompatibilis bevonatokkal és nyomdafestékekkel kell elvégezni.

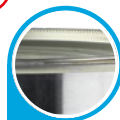
A papíróvek is probléma nélkül használhatók.



A nem megfelelő festékek alkalmazása csökkentheti a másodlagos anyag minőségét.

A PVC címkék használatát kerülni kell, mert problémákat okoznak az újrafeldolgozási folyamat során.

ZÁRÁSMÓD



Ideális esetben a záróelemek szintén vasötvözetű (ferromágneses) fémekből készülnek mivel ezek az alapanyaggal együtt hasznosíthatók újra.



A műanyag kupakokat és szelepszapkákat úgy kell megtervezni, hogy az ártalmatlanítás előtt vagy a válogatás során különválaszthatók legyenek.

3.6 HAJTOGATOTT DOBOZ PAPÍRBÓL/KARTONBÓL/ HULLÁMPAPÍRLEMEZBŐL



ALAPANYAG



A gyártáshoz a rostok ideális esetben tülevelű és lombhullató fákból származnak.

Előnyben kell részesíteni a bevonat nélküli, laminátlan változatokat, különösen a rostfeltárás egyszerűsítése és a **szennyeződések** megelőzése érdekében.

Az egyoldali műanyag bevonat/ **műanyag laminálás** még újrahasznosítható, ha a rosttartalom >95 % feletti.

Az olyan ásványi töltőanyagok, mint a kaolin, a talkum és a kalcium-karbonát, valamint a titán-dioxid (fehér pigment) és a keményítő minden gond nélkül használhatók, mivel nem zavarják az újrafeldolgozási folyamatot.



Az alternatív, nem fás növényekből, például kenderből és pamutból stb. származó rostok olyan anyagok, amelyek potenciálisan zavarhatják a papír újrahasznosítását. Kis mennyiségben azonban ezek nem kritikusak.

Szükség esetén használható egyoldali műanyag bevonat/laminátum, ha a rosttartalom 85% és 95% között marad.



A rostok pépesítését a két oldalon található műanyag bevonatok, a viaszbevonatok, a szilikonpapír és a nedvesszilárd rostszálak is megnehezítik.

Hasonlóképpen kerülni kell az egyoldali műanyag bevonatokat/laminátumokat, ha a rosttartalom <85%.

NYOMTATÁS, JELÖLÉS ÉS EGYÉB KOMPONENSEK



A nyomtatás a lehető legkisebb felületre kell kiterjedjen és azt **EuPIA-kompatibilis** nyomdafestékekkel kell elvégezni.



Kerülni kell a ragasztóanyagot tartalmazó komponensek és összetevők használatát, mint az ablakok, címkék és egyéb műanyag alkatrészek. Ezeket úgy kell megtervezni, hogy könnyen elkülöníthetők legyenek az újrafeldolgozási folyamat során vagy a fogyasztó könnyen leválaszthassa.

Ha a csomagolóeszköz felülete fémgőzölt, a felületének legfeljebb a 60%-át boríthatja.



Az ablakok és más műanyag összetevők, amelyeket nem lehet könnyen elválasztani a papírtól, zavaró anyagnak minősülnek.

Alapvető fontosságú, hogy elkerüljük az ásványi olajat tartalmazó festékek használatát, mivel ezek beszennyezhetik a **másodlagos rostokat**.

ZÁRÁSMÓD



A papírszalagok addig használhatók, amíg a **ragasztó alkalmazása** nem vezet a problémát okozó anyag-maradványok kialakulásához¹².

Általánosságban is fontos az olyan ragasztók használata, amelyek nem vezetnek problémát okozó anyagmaradványok kialakulásához az újrafeldolgozási folyamat során¹².



Tűzőkapcsok és műanyag ragasztószalagok használatakor ügyelni kell arra, hogy azokat el tudják különíteni az újrafeldolgozási folyamat során vagy azt megelőzően a végfelhasználónál.

3.7 TÁRSÍTOTT ITALDOBOZOK



- ✓ A rétegszerkezetnek meg kell felelnie az **italos kartonok** „standard” anyagösszetétel-rendszerének, hogy egyértelműen azonosítható legyen az újrahasznosítási folyamatban¹³ (**PE-papír-PE** vagy **PE-papír-PE-alumínium-PE**).

Az egy- és kétoldali műanyag bevonatok nem okoznak problémát az újrafeldolgozási folyamatban, mivel a kompozit italdobozokat speciális feldolgozására tervezték.

Ipari szabványnak megfelelő **adalékanyagok** a papírtartalomban, mint például a kaolin, a talkum, a kalcium-karbonát, a titán-oxid és a keményítő, problémamentesen használhatók, de arányosan csökkentik a rosthozamot az újrahasznosítási folyamatban.

- ✓ A nem faalapú növényi rostok, például a kender, a szalma és a gyapot csökkenthetik a rosthozamot az újrafeldolgozási folyamat során, ezért csak szükség esetén szabad használni.

- ✗ Kerülni kell a válogatást korlátozó kiegészítő külső bevonattal (pl. metalizált **PET**-fóliákkal) ellátott speciális kialakításokat.

A nedvesszilárd rostok megnehezíthetik a rostok feltárását ezért kerülni kell alkalmazásukat.

NYOMTATÁS, JELÖLÉS ÉS EGYÉB KOMPONENSEK

- ✓ A könnyen elkülöníthető **HDPE**-ből vagy **PP**-ből készült komponensek nem korlátozzák az újrafeldolgozási folyamatot.

A nyomtatáshoz kizárólag **EuPIA**-kompatibilis festék használható.

- ✗ A fémet tartalmazó felületek vagy bevonatok megzavarják a **NIR** [közeli infravörös] érzékelést, problémákat okozhatnak a válogatási folyamatban, ezért kerülni kell alkalmazásukat.

Az ásványolajat tartalmazó festékek a másodlagos rostok **szennyeződését** okozhatják.

- ✓ A műanyagból (pl. HDPE-ből vagy PP-ből) készült záróelemek az újrafeldolgozási folyamat során elkülöníthetők a papír rosttartalmától.

4.

TERVEZÉSI AJÁNLÁSOK TOVÁBBI CSOMAGOLÁSTÍPUSOKHOZ (KIDOLGOZÁS ALATT)

Az FH Campus Wien Körforgásos csomagolástervezési útmutatójával összhangban, folyamatban van további csomagolástípusokra vonatkozó tervezési ajánlások kidolgozása.

Az alábbi csomagolástípusokhoz kevésbé specializált ajánlások állnak rendelkezésre jelenleg, ezért itt csak a kifejezetten ajánlott vagy kifejezetten kerülendő tervezési kritériumok szerepelnek.

4.1 PAPIRHENGERDOBOZOK / KOMBIDOBOZOK



Ajánlott a lehető legalacsonyabb szinten tartani a rostot nem tartalmazó anyagok arányát, ezért például az aljat és a fedelet is célszerű papírból készíteni.

Ha a rosttartalom nem éri el a 95%-ot¹⁴, ajánlott ellenőrizni az újrahasznosítás lehetőségét.



A legtöbb esetben a kombidobozok papírösszetevője alumínium és műanyag záróréteget is tartalmaz. Ezért szokványos esetben ez az anyagösszetétel nem tekinthető újrahasznosíthatónak. Ha ezen kívül az alj vagy fedél ónozottacél lemezből készül, akkor ezek a válogatóüzem mágneses szeparátorán keresztül a fémfeldolgozásba kerülnek, és csak a fémtartalom kerül újrahasznosításra. Ha a rosttartalom kevesebb, mint 95%, és a papír mindkét oldalán paraffin vagy impregnált bevonatot tartalmaz, az újrahasznosításra további korlátozások vonatkozhatnak.

4.2 VÖDRÖK



A vödröket lehetőleg egynemű, **mono-anyagból** kell készíteni. A vödrök jellemzően **HDPE**-ből, **PP**-ből vagy óozott acéllemezéből készülnek. A tervezési ajánlásokhoz lásd még az anyagspecifikus információkat a tálcákhoz és a poharakhoz tartozó oldalakon.



A műanyag vödröknél és hordóknál kerülni kell a fémfogantyúkat, mert a nagyobb csomagolóeszközök kézi válogatását nagyon megnehezítik, illetve a kisebb csomagolóeszközöket az automatikus válogatás tévesen a fémfrakcióba sorolja.

4.3 KANNÁK



A kannákat lehetőleg mono-anyagból kell készíteni. Jellemzően ezeket HDPE, PP vagy óozott acéllemezéből gyártják. A dekorációt és a záróelemeket össze kell hangolni a tálcákra és poharakra vonatkozó oldalak előírásaival.



A vízben nem oldódó komponensek alkalmazását kerülni kell.

4.4 BLISZTERCSOMAGOLÁSOK



Ideális esetben az újrahasznosítható bliszter- (magyarul használatos még: buborék-) csomagolás egynemű, **mono-anyagból** áll (pl. műanyag betét műanyag fedőfóliával vagy csak karton).

A bliszterkarton esetében ügyelni kell arra, hogy csak az egyik oldalán legyen bevonata, és a rosttartalom >95¹⁴ felett legyen. Blisztercsomagoláshoz műanyag és papír összetevőket csak akkor szabad használni, ha azok egymástól könnyen szétválaszthatók.



Kerülni kell a **PET**-ből, **PVC**-ből és **PS**-ből készült blisztercsomagolásokat, mivel azok nem újrafeldolgozhatók vagy nem kívánt **szennyeződéshez** vezetnek.

Kerülni kell a fémek és műanyagok kombinációját is, mivel az egyes anyagokat nem lehet jó minőségben újrahasznosítani.

4.5 PET TÁLCÁK



Amennyiben a tálcák egynemű, mono-anyagból, azaz 100% PET-ből készülnek, úgy jó újrafeldolgozási tulajdonságokkal rendelkeznek. Zárófóliaként a PET, vagy az 1 g/m²-nél kisebb sűrűségű műanyag fóliák a legalkalmasabbak, amennyiben elválaszthatók a tálcától.

Műanyag címkék használata esetén azok sűrűsége is legyen kevesebb mint 1 g/cm³, és a lehető legkisebb területet fedjenek, hogy ne akadályozzák az anyagválogatást.



Az újrafeldolgozott anyagok magas minőségének biztosítása érdekében a PET tálcákhoz nem szabad többretegű anyagokat használni.

A PET módosításai [pl. **PET-G**, **C-PET**, expandált PET (LDPET)] ugyancsak problémákhoz vezetnek a hőformázott PET újrafeldolgozása során. Kerülni kell a PET-nek más műanyagokkal, pl. **PE**-vel, **PLA**-val, **PVC**-vel, **PS**-vel és PET CJSC szerkezettel alkotott társításait is.

A nedvességet **felszívó betétek is** problémákat okozhatnak újrafeldolgozási folyamatában, különösen, ha szilárdan kötődnek a PET tálcák aljához.

Kerülni kell az 1 g/m²-nél nagyobb sűrűségű címkéket, a **biszfénol A**-t tartalmazó vagy a nem nedves-szilárd papírcímkéket.¹⁶

4.6 PET FÓLIÁK

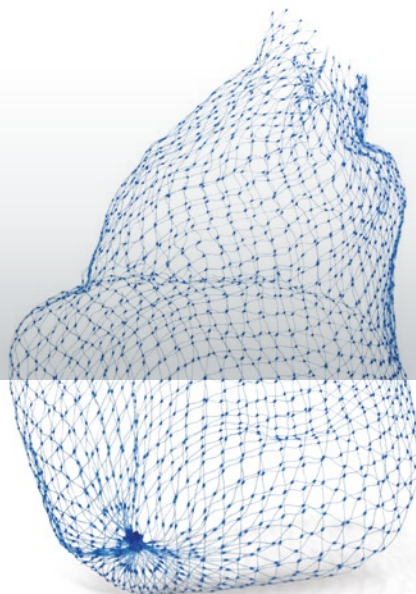


A **PET** fóliákat csak kivételes esetben lehet pozitívan besorolni az újrahasznosítható **csomagolási rendszerek** közé, így például a PET-tálcák zárófóliájaként, a Petcore Europe ajánlása alapján.



Jelenleg a **hajlékony falú csomagolásokhoz használt** PET fóliákat anyag- és mennyiségi korlátok miatt nem hasznosítják újra, ezért jelenleg még nem lehet a tervezésükre vonatkozó ajánlásukat meghatározni.

4.7 HÁLÓK



A hálók különböző anyagokból készülhetnek és sok esetben **PE, EPS** vagy cellulóz tartalmúak.

Az újrahasznosíthatóság tehát az alapanyagtól függ, és a válogatóüzem műszaki lehetőségeivel is összefügg, mivel különösen a kisméretű hálókat fenyegeti a selejtek (reject) közé sorolás veszélye.

Hálók használata esetén, fontos, hogy olyan anyagokból készüljenek, amelyek a lehető legszélesebb körben elérhető és kiterjedt újrahasznosító rendszer áll rendelkezésre (pl. PE). A záróelemeknek, kapcsoknak és jelöléseknek (pl. címkéknek, szalagoknak, öveknek) ugyanabból az anyagból kell készülniük, mint a hálónak.



Kerülni kell a fémkapcsokat és a leszedhető kis alkatrészeket, valamint az egyéb, nem kompatibilis anyagokból készült elemeket – lásd a hajlékony falú / flexibilis csomagolásra vonatkozó oldal információit.

4.8 HAJTOGATOTT MŰANYAG DOBOZOK



A műanyagból készült hajtogatott, összecukható dobozok gyakran **PET**-ből vagy **PP**-ből készülnek. Az anyagspecifikus leírások a tálcák és poharak oldalakon olvashatók.

Az **alkalmazott ragasztókat** és címkéket az alapanyaghoz kell igazítani, a közvetlen nyomtatást pedig a lehető legkisebb felületűre kell csökkenteni.

4.9 FÁBÓL KÉSZÜLT CSOMAGOLÁSOK



Kerülni kell az egyéb anyagokból készült segédanyagokat, mint például a fémkapcsok és ragasztott műanyag alkatrészek. Amennyiben a fából készült csomagolószereket gyűjtik, akkor anyagspecifikus tulajdonságaik miatt csak gyengébb minőségben hasznosíthatók újra.¹⁷

4.10 FORMÁZOTT PAPIRISZAP TERMÉKEK



A csak részben nedvesszilárd rostszerkezet teszi lehetővé a rostok újbóli feltárását. Az **alkalmazott ragasztók**⁵ nem vezethetnek problémás **anyagmaradványok** kialakulásához és a címkék ideális esetben szintén papírból készülnek.



A nedvességgel szembeni erősebb ellenálló-képesség, az újrahasznosíthatóság csökkenéséhez vezethet¹⁵.

4.11 BAG-IN-BOX



A bag-in-box csomagolás összetett rendszer, amely egy hajlékony falú belső zsákból és egy hajtogatott (jellemzően hullámpapírlémezből készült) külső dobozból áll. Az anyagspecifikus tervezési kritériumok megtalálhatók a hajlékony falú, flexibilis csomagolásokra és hajtogatott dobozokra, valamint a **PE**-ből készült flexibilis csomagolásra vonatkozó oldalakon.

A belső zsák újrafeldolgozhatósága nagymértékben függ attól, hogy a végfelhasználó elkülönítette-e a csomagolás összetevőit (pl. fröccsöntött csap) és külön gyűjti-e azokat. Ha a csomagolási összetevőket megfelelően elkülönítik egymástól, feltételezhető, hogy a belső fólia (a felhasznált anyagtól függően) és a doboz rostanyaga újrafeldolgozható (feltéve, hogy megfelelnek az újrafeldolgozható kialakításra vonatkozó ajánlásoknak).



Tartózkodni kell a nem tapadó kis részekről és a nem kompatibilis műanyagok kombinációjáról – lásd a flexibilis csomagolások anyagspecifikus adatait.

5. MEGJEGYZÉSEK/SZÓSZEDET

1. A **PET** palackok európai platformjának (EPBP, 2019) a személyi és háztartási ápolási termékekre vonatkozó követelményei jelenleg kivételt képeznek, feltéve, hogy a kettős perforációval **rendelkező** műanyag öves (sleeve) csomagolás megengedett, és tájékoztatást nyújtanak a leválasztás és az elkülönítés (2022-ig alkalmazandó) módjáról. Ezen túlmenően kivételt lehet tenni, ha empirikus vizsgálatokkal bizonyítható, hogy az egyes **csomagolási összetevőket** a felhasználók nagy százalékban különítik el.
2. Ha a díszítés a csomagolás felületének több mint 50%-át fedi le, a csomagolászerek szétválogathatóságát bizonyítani kell ahhoz, hogy újrafeldolgozhatónak minősüljön.
3. Átlátszó alapanyag esetében elszíneződés fordulhat elő.
4. Az **EVOH** záróréteg mennyisége (tömegszázaléka) és kialakítása a csomagolás típusától függően eltérő lehet, és nem haladhat meg egy bizonyos értéket. Ehhez a RecyClass nyújt konkrét információkat a következő címen: <https://recyclclass.eu/>
5. A ragasztóanyagok újrafeldolgozhatóságára vonatkozó információk jelenleg felülvizsgálat alatt állnak, és az FH Campus Wien – Körforgásos csomagolástervezés útmutatójának soron következő változatában kerülnek közzétételre.
6. Az eltérő megállapításokat eseti alapon kell megvizsgálni.
7. Átlátszó alapanyag esetében elszíneződés fordulhat elő
8. Ha a dekoráció a csomagolás felületének több mint 50%-át fedi le, a csomagolászerek szétválogathatóságát válogatási vizsgálattal kell igazolni ahhoz, hogy újrafeldolgozhatónak lehessen tekinteni.
9. A **PP**-tartalom pontos korlátai jelenleg vita tárgyát képezik.
10. Az EVOH záróréteg megengedett tömegszázaléka és kialakítása a csomagolás típusától függően változik, és nem haladhat meg egy bizonyos értéket. Ehhez a RecyClass nyújt konkrét információkat a következő címen: <https://recyclclass.eu/>
11. Nem befolyásolja a válogatást, ha a fémgőzölés (fémtartalmú anyag) a laminált szerkezet köztes rétegét képezi.
12. Jelenleg az FH Campus Wien „Focus Group Recycling-Ready Adhesives” elnevezésű külön munkacsoportja dolgozza ki a ragasztóra vonatkozó konkrét követelményeket és ajánlásokat.
13. A válogatás folyamata a növénytől függően eltérő lehet.
14. A minimális rosttartalomra vonatkozó határértékek a jelenlegi országspecifikus követelményeknek megfelelően változhatnak (pl. Ausztriában legalább 80% rosttartalom). A papírcsomagolás műszaki újrafeldolgozhatóságára vonatkozó információkat a Cepi (Európai Papíripari Szövetség) teszi közzé: <HTTPS://www.twosides.info/UK/cepi-publish-paper-based-packaging-recyclability-guidelines>
15. A nedves oldószerekre vonatkozó információk jelenleg felülvizsgálat alatt állnak. Az FH Campus Wien – Körforgásos csomagolástervezés útmutatójának folyamatban lévő frissítései miatt az újrafeldolgozhatóság osztályozása eltérő lehet.
16. A Petcore Europe a hőformázott PET-csomagolással kapcsolatban a folyamatban lévő fejlesztésekről információs anyagokat készít, amelyek online lesznek elérhetők.
17. Ez nem vonatkozik a különleges szállítások és a nehéz rakományok csomagolására, amelyekre külön közlekedésbiztonsági előírások vonatkoznak.

AA blokkoló

Az acetaldehid-blokkoló olyan műanyagfeldolgozásban használt adalékanyag, amely megakadályozza az acetaldehidnek a **PET**-ből az élelmiszerbe való átjutását, azáltal, hogy megköti azt.

Adalékanyagok

Az adalékok olyan anyagok, amelyeket bizonyos tulajdonságok elérése (vagy javítása) érdekében kis mennyiségben adnak a termékekhez. Műanyagok esetében ezt az ún. compounding, azaz keverési folyamat során végzik. Az adalékanyagok lehetnek például lágyítók, színezékek, töltőanyagok és stabilizátorok

Alapanyagkénti újrahasznosítás

Az alapanyagkénti újrahasznosítás célja az anyag kinyerése a hulladékból vagy a korábban használt termékekből és ezekből másodlagos nyersanyagok gyártása. Tartalmazza az anyagok (mechanikus) és a nyersanyagok (vegyi) újrahasznosítását.

Al₂O₃

Az alumínium-oxidot a zárótulajdonságok javítása érdekében a műanyag csomagolóanyagok bevonataként használják. Ebből a célból az alumíniumot rendkívül vékony rétegekben rágózzák a hordozóra. Egyaránt alkalmazható hajlékony és merev falú csomagószerekhez.

Anyagspecifikus szerkezet (kompozit italkarton)

A társított (kompozit) italkartonok tipikus, anyagspecifikus szabványos felépítése vagy csomagolóanyag-összetétele a következő:

Kompozit italkartonok friss termékek esetében	Aszeptikus kompozit italkartonok hosszabb élettartamú termékekhez
<ul style="list-style-type: none">- PE belső bevonat- PE kötőréteg- Karton- Nyomat- PE külső bevonat	<ul style="list-style-type: none">- PE belső bevonat- PE kötőréteg- Alumíniumfólia- PE kötőréteg- Karton- Nyomat- PE külső bevonat
Az alkotó részek tömegaránya kb. 80% karton és 20 % PE .	Az alkotó részek tömegaránya: kb. 75 % karton, 20 % PE és 5 % alumínium.

Bisfenol-A

A Bisfenol-A (BPA) olyan vegyület, amelyet egyebek mellett lágyítószerként használnak a műanyagok előállítása során, és ami az emberi szervezet hormonrendszerére ható jellege miatt potenciálisan veszélyes az egészségre. Bisfenol-A használatára példa a thermo-papírok bevonata (pl. pénztárgépi nyugták esetében).

BOPP

A BOPP biaxiálisan orientált (hossz- és keresztirányban nyújtott) polipropilén. A nyújtás célja az erő és az átláthatóság növelése.

CaCO₃

A kalcium-karbonát (mészkeő), amit ásványi töltőanyagként használnak a műanyagtechnológiában.

C-PET

A C-PET a PET kristályos változatának megnevezése. Az amorf PET-tel (A-PET) szemben a C-PET nagyobb szilárdsággal és merevséggel, de alacsonyabb ütésállósággal és átlátszóssággal rendelkezik.

Csomagolás alkotóeleme

A csomagolás alkotóeleme olyan alkotórész, amelyből a csomagolás vagy a csomagolás-összetevő készül, és amely kézzel vagy egyszerű mechanikai eszközzel a csomagolástól vagy a csomagolási összetevőtől nem választható el.

Csomagolás életrajza

Az életrajz a nyersanyagok kitermelésével kezdődik, és a csomagolás újrahasznosításával végződik.

Csomagolási összetevők - csomagolóanyagok - csomagolóeszközök - csomagolási segédanyagok

A csomagolás-összetevő: a csomagolás olyan része, amely kézzel vagy egyszerű mechanikai eszközzel a csomagolástól elválasztható. A csomagolás általában több összetevőből áll.

A csomagolási összetevők csomagolóanyagokra, csomagolóeszközökre és csomagolási segédanyagokra oszthatók, és különböző anyagfajtákból készülhetnek.

A **csomagolóanyag** az a csomagolási összetevő, amely a termékek közvetlen burkolására, vagy csomagolóeszközök előállítására alkalmas. Típusai lehetnek: csomagolópapír, műanyag fólia, hullámpapírlemez tábla stb.

A **csomagolóeszköz** alatt az az összetevő értendő, amely csomagolóanyag feldolgozása révén készül és a csomagolt áru (tartalom) befogadására közvetlenül alkalmas. Típusa lehet például palack, tálca, zacskó, doboz, láda, stb.

A **csomagolási segédanyagok** olyan összetevők, amelyek önálló csomagolási funkciót nem látnak el, de csomagolás létrehozásának alapvető kellékei. Közéjük tartoznak a kapcsok, a tömítőfóliák, a ragasztószalagok, a címkék, az övező szalagok és sleeve fóliák, a záróelemek, a feltépőszalagok és a párnázó anyagok.

A csomagolóanyag, vagy csomagolóeszköz és a csomagolási segédanyagok együtt alkotják a csomagolást.

Csomagolási rendszer

A csomagolási rendszer magában foglalja az elsődleges (fogyasztói) csomagolást (amely a terméket tartalmazza), a másodlagos (gyűjtő-) csomagolást (az elsődleges csomagolás csoportosítására) és a harmadlagos, szállítási egységet képező csomagolást.

Csomagolásról és a csomagolási hulladékról szóló irányelv (94/62/EK)

A csomagolásról és a csomagolási hulladékról szóló uniós irányelv egy egész Európára kiterjedő jogszabály, amely a csomagolás és a csomagolási hulladék egységes, környezetkímélő és egészségbarát jellegét hivatott biztosítani.

Link: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:31994L0062&from=DE>

Egyediséget jelölő kód

Az egyediséget jelölő kód nyomtatása a csomagolási vagy töltési folyamat során közvetlenül kerül az elsődleges csomagolásra, a legtöbb esetben a tételszámot és a minőségmegőrzési határidőt használják (megkülönböztetendő a közvetlen nyomtatási eljárásoktól, mint például az ofset-, flexo-, szita vagy digitális nyomtatás).

Elsődleges nyersanyagok

Az elsődleges nyersanyagok az elsődleges kitermelésből származó természeti erőforrások. Feldolgozatlanok - eltekintve a kitermelésükhöz, előállításukhoz szükséges lépésektől.

EPBP

A European PET Bottle Platform [EPBP] egy önkéntes kezdeményezés, amely a European Federation of Bottled Waters (EFBW), a European Association of Plastic Recycling and Recovery Organizations (EPRO), a Petcore Europe, a Plastics Recyclers Europe (PRE) és az Európai Italgyártók szervezeteinek uniója, amelyet az Union of European Beverages Association (UNESDA) indított el.

EuPIA

Az EuPIA — European Printing Ink Association, amely a CEPE — European Confederation of the Paint, Printing Ink and Artists' Colours Industry — ernyőszervezet alatt működik.

<https://www.eupia.org/index.php?id=1>

EVA

Az etilén-vinil-acetát (EVA) az etilén és vinil-acetát polimerizációjával alkotott kopolimerek csoportjába tartozik. Az EVA fólia formában kapható, de feldolgozási lehetőségei sokfélék és hasonlóak az LDPE-hez.

EVOH

Az etilén vinil-alkohol kopolimert (EVOH) a csomagolóiparban záró- (barrier) rétegek kialakítására használják. Vékony rétegben extrudálható vagy laminálható kartonra, illetve műanyagra. Az EVOH kompozitokat főként ott használják, ahol fokozott barrier követelmények vannak, mint például hús- vagy kolbászcsomagolásnál.

Fatartalmú papír

A papír farostból készült péptartalmára utal. A fatartalmú papírok a teljes rosttartalom több mint 5%-ban fapépet tartalmaznak. A mechanikusan előállított faipari rostanyag több lignint tartalmaz. Ez is az oka annak, hogy a fatartalmú papírok hajlamosabbak a sárgulásra.

Fenntarthatóság

A fenntarthatóság vagy a fenntartható fejlődés azt jelenti, hogy a jelen igényeit oly módon kell kielégíteni, hogy az ne korlátozza a jövő generációinak lehetőségeit. Fontos, hogy a fenntarthatóság három dimenzióját — a gazdasági hatékonyságot, a társadalmi igazságosságot és az ökológiai fenntarthatóságot — egyenlő mértékben vegyük figyelembe.

Festéktelenítés

A festéktelenítés a festéknek a hulladékpapírból való eltávolításának folyamatát jelöli. Ennek a mechanikai és kémiai folyamatnak a legfontosabb lépése az úgynevezett flotáció. A flotálás során a korábban felaprított papírt vízfürdőben vegyszerekkel és levegő hozzáadásával szabadítják fel a festék vagy tintarészecskéktől. A vegyszereket tartalmazó tintarészecskék a légbuborékokhoz kötődnek, és fellebegnek a vízfürdőben, ahol lefölközhetnek és eltávolíthatók.

Hajlékony falú (flexibilis) csomagolás

Az ÖNORM A 5405 2009 06 15 szabvány szerinti fogalommeghatározása szerint olyan csomagolás, amely rendeltetésszerű használat során kis terhelés mellett jelentősen megváltoztatja az alakját, ilyenek lehetnek pl. a zacskó és tasakok.

Habosító anyag

Habosító anyagokat arra használják, hogy a műanyag alaptömegét kémiai habképzők segítségével kis sűrűségűvé tegyék.

HDPE, LDPE, MDPE, LLDPE

A polietilénnek (**PE**) — sűrűsége alapján — négy fő típusa különböztethető meg:

HDPE — high-density polyethylene: nagy sűrűségű polietilén.

MDPE — medium-density polyethylene: közepes sűrűségű polietilén.

LDPE — low-density polyethylene: alacsony sűrűségű polietilén.

LLDPE — linear, low-density polyethylene: lineáris, kis sűrűségű polietilén.

Hőre keményedő polimerek

A hőre keményedő polimerek olyan polimerek, amelyek kikeményedés után már nem alakíthatók.

Hulladékhierarchia

A zárt anyagciklusú hulladékgazdálkodásról szóló törvényben szabályozott ötlépcsős hulladékhierarchia alapvető fontossági sorrendet határoz meg a hulladékkezelési és hasznosítási intézkedések tekintetében: 1. megelőzés, 2. újrahasználat 3. újrahasznosítás 4. helyreállító műveletek 5. biztonságos és a környezet-kímélő lerakás.

Hulladéklerakókról szóló 1999/31/EK irányelv

Az EU hulladéklerakókról szóló 1999/31/EK irányelve egységes szabályokat állapít meg az európai hulladéklerakókra és a hulladékok ártalmatlanítására vonatkozóan <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:31999L0031&from=HU>.

A DIN EN ISO 14021 nemzetközi szabvány [Magyarországon: MSZ EN ISO 14021-2016 — Környezeti címkék és nyilatkozatok. Saját nyilatkozatot tartalmazó környezeti állítások (II. típusú környezeti címkézés)] meghatározza a környezetvédelmi beszállítói nyilatkozatokra vonatkozó követelményeket, beleértve a termékekre vonatkozó nyilatkozatokat, szimbólumokat és grafikai ábrázolásokat. Meghatározza továbbá a környezetvédelmi nyilatkozatokban gyakran használt kiválasztott kifejezéseket és iránymutatást az alkalmazásukhoz.

Link: <https://ugyintezes.mszt.hu/Publications/Details/163669>

Hulladékokról szóló irányelv (2008/98/EK)

A 2008. november 19-i 2008/98/EK irányelv — a hulladékokról szóló keretirányelv — az Európai közösség irányelve, amely meghatározza a tagállamok hulladékgazdálkodási jogszabályainak jogi keretét.

Link: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32008L0098&from=DE>

Indukciós szeparátor [Eddy current separator]

Az indukciós szeparátort (örvényáramú-elválasztót) a csomagolási hulladék válogatására használják, és a nem mágneses, de elektromosan vezető anyagok, például az alumínium és a réz leválasztására szolgál. Az örvényáramú szeparátorban ezek az anyagok elektromágneses folyamat következtében taszítóvá válnak.

Karbonplazma bevonat

A karbonplazma bevonást, egyebek mellett, a műanyagok záró (barrier) tulajdonságainak javítására használják.

Keverés

A keverés olyan előkészítési folyamat, melynek során a műanyag tulajdonságait **adalékanyagok (különböző adalékok**, például töltőanyagok, színezékek, stabilizáló anyagok stb.) keveréke módosítja. Rendszerint olvasztással, diszpergálással, keveréssel, gáztalanítással és extrudálással jár, és általában az anyag tulajdonságainak optimalizálására szolgál.

Korom szén

A korom szén gyakorlatilag tiszta elemi szén formájában, nagyon kis részecskékkel rendelkező pigment, amit különböző **polimerek színezésére használnak**.

Körforgásos gazdálkodásra vonatkozó uniós csomag

Az Európai Unió körforgásos gazdálkodásra vonatkozó csomagja 2018 júliusában lépett hatályba és rendelkezéseket tartalmaz a nyersanyagokkal kapcsolatos körforgásos megközelítések európai szintű javítására. Új, jogilag kötelező érvényű célokat tűz ki Európa-szerte a hulladék-újrafeldolgozásra és a hulladéklerakás csökkentésére vonatkozóan, konkrét határidőkkel.

Köztes réteg

A liner, azaz köztes réteg kifejezést sokféleképpen használják a csomagolóiparban, például a hullámpapírlemez-gyártás különböző papír típusainak jelölésére (kraft liner, test liner). A zárástechnikával összefüggésben a kifejezés a tömítőelemre utal.

Mágneses szeparátor

A szállítószalag feletti szalagmágnesek vagy mágneses dobok eltávolítják a mágneses anyagokat (főként a vastartalmú anyagokat) a szállítószalag által szállított anyagáramokból.

Másodlagos nyersanyagok

A másodlagos nyersanyagokat az elsődleges nyersanyagok újrafeldolgozásával nyerik. Ezek tehát olyan anyagok, amelyek másodszer vagy ismételten felhasznált anyagok.

Másodlagos rostok

Lásd. elsődleges nyersanyagok és a másodlagos nyersanyagok

Merev falú csomagolás

Olyan csomagolás, amely rendeltetésszerű használata során terhelés hatására nem változtatja meg az alakját, például műanyag- vagy üvegpalackok. Fogalom meghatározás az ONORM A 5405:2009 06 15 számú szabvány szerinti.

Mikroműanyagok

A mikroműanyagokat általában apró műanyag részecskékként definiálják, de jelenleg nincs globálisan érvényes meghatározás a mérethatárra. Az osztrák és a német szövetségi környezetvédelmi hivatal szerint a mikroműanyagok „öt milliméteres és kisebb szilárd, vízben oldhatatlan műanyag részecskék”. A mikroműanyagok a nagyobb műanyagdarabokból képződnek az idő előrehaladtával kopás és erózió útján, például a gumiabroncs kopása, a szintetikus textíliák mosása vagy a műanyag hulladék lebomlása miatt a tengerben.

Minőségmegőrzési határidő

A minőségmegőrzési határidő azt az időpontot jelzi, ameddig a gyártó garantálja, hogy az élelmiszer megőrzi sajátos tulajdonságait, például illatát vagy ízét, ha helyesen tárolják.

Mono- (egy)anyagú csomagolás

A csomagolás összetevői főként egy fajta csomagolóanyagból vagy egy csomagolóanyag-csoport fő anyagából készülnek. Erre példa lehet az a buborékcsomagolás, amelyben a hőformázott alsó rész és a fedőfólia is polipropilénből áll.

Műanyag granulátum

A hőre lágyuló műanyagok általános szállítási formája a műanyagfeldolgozó-ipar számára. A műanyagot extruderben melegítik/olvasztják, fúvókákon keresztül szálakká formálják, majd néhány milliméter hosszú szakaszokra felvágják és lehűtik. A kapott granulátum könnyen szállítható ömlesztett anyagként.

Műanyag laminátum - Laminált műanyag

Általánosságban a két vagy több, jellemzően teljes felületükön egymáshoz ragasztott rétegből álló anyagot vagy terméket nevezünk laminátumnak. A rétegek azonos vagy különböző anyagokból állhatnak. A műanyag laminátum esetében a különböző műanyagokat teljes felületükön egymáshoz ragasztják, így pl. **többrétegű fóliák** állíthatók elő.

Műanyagstratégia

A műanyagstratégia [EU Plastics Strategy] a műanyagok körforgásos gazdaságban betöltött szerepével kapcsolatos európai stratégia. Ennek középpontjában az egyes műanyag tárgyak forgalmazásának korlátozása áll.

Nanorészecskék

A nanorészecskék olyan kis részecskék, amelyek mérete az 1 nm-től kb. 100 nm-ig terjedő mérettartományban jellemző, és amelyeket műanyagban **adalékként** használnak új mechanikai, optikai vagy kémiai tulajdonságok előállítására.

Nedves feldolgozás

A nedves feldolgozás feladata, hogy a hulladékpapírt víz és mechanikai igénybevétel hatására (keverő, forgódob) feloldja az egyes rostokat.

Nedvszívó réteg – bélés

A nedvszívó béléseket élelmiszerek csomagolásában azért használják, hogy felszívják az élelmiszerből kijutó folyadékot (pl. friss hús leve), és megakadályozzák, hogy az élelmiszer hosszabb ideig a kijutó folyadékban maradjon.

„Nem kivérző színek”

A „kivérzés” a festékek a szétterjedését jelenti nem kívánt területekre. Ha a csomagoláson kivérző festéket használnak, és azt újrahasznosítják, az befolyásolhatja az újrahasznosított anyag minőségét és/vagy szennyezőforrást jelent.

NF fémek (vasat nem tartalmazó)

A vasat nem tartalmazó fémek rövidítése. Magában foglalja az összes fémet, kivéve a vasat, valamint azokat a fémötvözeteket, amelyekben nem a vas a fő alkotóelem vagy a jelenléte nem haladja meg az 50%-ot. Ilyenek például a vörösréz, az alumínium és a sárgaréz.

NIAS

Az élelmiszerekkel érintkezésbe kerülő anyagok és eszközök tartalmazhatnak olyan, nem szándékosan hozzáadott anyagokat (non-intentionally added substances — NIAS), amelyek bizonyos körülmények között az élelmiszerbe migrálnak (oldódnak). Ezek nem technológiai okokból bevitt anyagok, hanem melléktermékek, bomlástermékek és **szennyező anyagok**, lehetnek a nyersanyagok kémiai szintézisei, vagy a csomagolás szállítása vagy újrahasznosítása során is keletkezhetnek.

NIR

A közeli infravörös fény spektrum [Near-infrared refers] az emberi szem számára nem látható, 760 nm és 2500 nm közötti tartományban lévő fény spektrumot jelenti. A NIR spektrométereket az újrafeldolgozási folyamat során a műanyagok detektálásra (felismerésére) és válogatására használják, és működésük a sugárzás átbocsátásának és visszaverődésének az elvén alapulnak.

Nyomtatási fok

A nyomtatási fok leírja a nyomtatott terület és a teljes terület arányát.

OPP

Az orientált polipropilén, azaz hosszirányban nyújtott polipropilén, gyakran használják tasakokhoz, zacskókhöz, zsákok gyártásának alapanyagaként.

Optikai fehérítők

Az optikai fehérítők olyan adalékanyagok, melyeket magasabb fehérség elérésére vagy a maradék színárnyalat kompenzálására használnak. Olyan fluoreszkáló tulajdonságokkal rendelkező kémiai vegyületek, amelyeket bejuttatnak a műanyagba, ahol a láthatatlan ultraibolya sugárzást felveszik, és látható hosszabb hullámú sugárzásként bocsátják azt ki.

Oxidatív úton lebomló műanyag

Az oxidatív úton lebomló műanyag olyan adalékanyagokat tartalmaz, amelyek oxigén révén a műanyag mikrorészecskékre történő szétbontását, vagy kémiai lebomlását idézik elő. Ez azt a problémát veti fel, hogy az ilyen típusú műanyag biológiailag nem bomlik le, és így hozzájárul a mikroműanyagok által okozott környezetszennyezéshez, de a hagyományos műanyagokkal keveredve negatív hatással lehet az újrafeldolgozásra is.

Az **oxidatív úton lebomló** adalékanyagok műanyagokhoz való hozzáadása 2021. július 3-tól az egyszer használatos műanyagokról szóló irányelv értelmében az EU területén tilos.

Oxigén abszorber – oxigén megkötő

Az oxigén abszorberek olyan adalékanyagok, amelyek kémiai reakciók útján megkötik a csomagolásban lévő (maradék) oxigént az oxidációra érzékeny élelmiszer-összetevők védelme érdekében.

PA

A poliamid olyan műanyag, ami peptid kötésekben alapul, azaz kémiai rokon a fehérjemolekulákhoz. Nagyfokú szívósság (kémia ellenállóképesség) és szilárdság, valamint jó záró- (barrier) tulajdonságok jellemzik. Az anyag jól ismert képviselője a nylon. A csomagolóiparban a PA-t főként fóliatársításokban használják.

PA adalékanyag

A PET PA adalékanyaga (PET-PA keverék) a fény- és oxigén záróképesség növelését szolgálja. Ez azonban azt okozza, hogy NIR azonosítás során az anyagot potenciálisan zavaró anyagként észlelhetik.

PC

A polikarbonát egy nagyszilárdságú, átlátszó műanyag, amelyet konyhai eszközökhöz, ivópalackokhoz és mikrohullámú edényekhez használnak. A benne található biszfenol-A feltételezett endokrin hatása miatt azonban az élelmiszeripari célú felhasználása hanyatlal.

PGA

Poliglükolból vagy poliglükosavból (PGA) származó biopolimer alapú műanyag, amelyet eredetileg az orvostechológiában használtak, de potenciálisan használható a hagyományos műanyagok (pl. PS, PP) helyettesítésére is.

PE

A polietilén az egyik legszélesebb körben használt műanyag, ellenáll az olajoknak, zsíroknak és alkoholoknak, valamint hígított savaknak és lúgoknak. Jó hidegtűrő képességgel rendelkezik és jól hegeszthető. Különböző minőségben gyártják (lásd HDPE, **LDPE**, MDPE). A minőségétől/típusától függően a PE-t egyebek mellett fagyasztótasakként, hordtáskaként, valamint társított italkartonok belső bevonataként használják.

PET

A polietilén-tereftalát, rendszerint átlátszó műanyag, ami különösen stabil és jó záró- (barrier) tulajdonságokkal rendelkezik. A PET magas aromazáró és jó zsírálló képességgel rendelkezik. Elsősorban szénsavas italok palackjainak gyártására, de salátás tálak, átlátszó tiszta csészék és fóliák előállítására is használják.

PETG

Glikollal módosított PET-et nagy viszkozitás jellemzi, fröccsöntéshez, extrudáláshoz és fúváshoz használják. Nagyszerű tömítő tulajdonságai miatt a PETG-t többrétegű fóliákban (PET-GAG) is használják.

PET-GAG struktúra

A PET-GAG struktúra olyan háromrétegű fóliaszervezetre utal, amelyben a külső rétegek PET-G-ből (glikollal módosított PET-ből) a belső réteg pedig a kevésbé drága PET-A-ből (amorf PET-ből) áll. Az anyag jó záró tulajdonságokkal rendelkezik, és hegeszthető is. A belső réteghez újrahasznosított anyag is használható.

PE-X

A PE-X a térhálósított polietilént jelenti, ezért a hőnek ellenállóbb műanyagokat képviseli.

PLA

A politejsav (Polylactic acid) egy olyan műanyag, amelyet megújuló nyersanyagokból (keményítőtöbbl) nyernek, és biológiailag lebontható. Olyan átlátszó műanyag, amelyet jó aromazárás jellemez. A PLA-t főleg fóliák gyártására, de papírpoharak bevonatára és szálak előállítására is használják.

PO

A PO a poliolefinek műanyagok csoportját jelöli. A legfontosabb képviselőik közé tartoznak a polietilén (PE) és a polipropilén (PP).

Polimer

Az 1907/2006 EK rendelet definíciója szerint a polimer monomer egységek egy vagy több típusának sorozatával jellemzett molekulákból álló anyag. Az ilyen molekulák széles molekulásúly-tartományban oszlanak el, amelyben a molekulásúly különbségét elsősorban a monomer egységek számának különbsége okozza. A polimereket — a makromolekulák térhálósodásának mértéke szerint — hőre lágyuló műanyagokra, hőre keményedő anyagokra és **elasztomerekre** osztják.

POM

A polioximetilén (POM) színtelen, nagy merevségű hőre lágyuló műanyag. Az anyagot jellemzően fröccsöntéssel vagy extrúziós fúvással dolgozzák fel a csomagolóiparban, pl. szórófejes palackok gyártásához használják.

PP

A polipropilén a polietilénhez hasonló műanyag, de erősebb és jobb a hőállósága. A zsírokkal és a nedvességgel szemben jó zárótulajdonságokkal rendelkezik. Élelmiszerek csomagolásához az egyik legszélesebb körben használt műanyag. Használják például palackkupakokhoz, tálcákhoz és fóliákhoz.

PS

A polisztirol magas gáz- és vízgőz-áteresztőképességű műanyag, nagy a méretstabilitása és kiváló áttetsző tulajdonságú. A felhasználás céljától függően fröccsönthető, hőformázható, habosítható. Tipikus felhasználási területei a joghurtos edények, a műanyag evőeszközök és a CD-tokok.

PTN

A politrimetilén-naftalát (PTN) olyan polimer, amely a PET-tel való kopolimerizáció révén annak zárótulajdonsága növelhető.

PVC

A polivinil-klorid nagyon széleskörben felhasznált műanyag, különösen a nem élelmiszeripari ágazatokban. Általában nagyon kemény és törékeny, és lágyítószerrel hozzáadásával válik alakíthatóvá. A PVC-t zsugorfóliaként használják, csomagoláson kívüli felhasználási területe a csövek gyártása. Élelmiszerrel érintkezve azonban fennáll a veszélye annak, hogy a hozzáadott lágyítószerrel bekerülnek az élelmiszerbe.

PVDC

A polivinilidén-klorid hatékony oxigén-, szén-dioxid- és vízgőzzáró és bevonatképző műanyag.

Ragasztási eljárás

A ragasztók műszaki leírása tartalmazza a ragasztók alkalmazástechnikáját.

Ragasztóanyag-maradványok

A ragasztóanyag-maradvány a papír újrahasznosítása során visszamaradó ragasztóanyag-komponensekre vonatkozó kifejezés, amely az újrahasznosított papír szennyeződéséhez vezethet. Meghatározás: Blechschmidt (2013) – Pocketbook of Paper Technology alapján.

SiOx

A szilícium-oxidot műanyagok bevonására használják, hogy javítsák azok zárótulajdonságait. Plazma-bevonattal rendkívül vékony rétegben hordják fel. A köznyelvben gyakran „üvegbevonatnak” nevezik.

Sleeve, övfólia, fóliaöv

A sleeve, vagy fóliaöv zsugorítható műanyagból készülő, tömlő formára konfekcionált címke, amelyet a csomagolóeszköz palástjára ráhúzzák és zsugorítással szorosan ráillesztik.

Szemetelés

Szemetelésnek nevezzük, amikor kis mennyiségű kommunális hulladékot dobnak el vagy hagynak ott anélkül, hogy a meglévő hulladéklerakóhelyeket használnák. A definíció a Svájci Szövetségi Környezetvédelmi Hivatal (BAFU) meghatározása szerinti.

Szennyezettség

A szennyezettség egy vegyianyag más szennyező vagy zavaró anyagokkal, vegyületekkel való szennyezését vagy szennyeződését jelenti.

Szerszámon belüli címkézés [IML - In mould labeling]

Közvetlenül a fröccsöntés, a hőformázás vagy formába fúvás előtt nyomtatott címkét helyeznek el a formában, tapadást elősegítő anyagok hozzáadása nélkül. A címke így a késztermék szerves részévé válik.

Teljes kiürítési képesség

A teljes kiürítési képesség arra utal, hogy a csomagolás alkalmas arra, hogy a végső fogyasztó a tartalmat teljes egészében eltávolíthassa.

Tételazonosítás (batch, lot, charge)

A tétel az azonos feltételek mellett előállított vagy csomagolt termékek összeségét írja le. A csomagoláson elhelyezett megfelelő tételazonosító segítségével meghatározható az adott tétel, és nyomon követhető a termék előállításának és csomagolásának időpontjáig.

Tintasugaras jelölés

A tintasugaras jelölés olyan nyomtatási folyamat, melynek során a nyomtatott képet a tintacseppek célzott kilövésével vagy eltérítésével állítják elő.

Többrétegű (társított, vagy kompozit) anyagok

Több csomagolóanyag-fajta olyan társítása, aminek a révén a komponensek kézzel nem választhatók el egymásról, és amelyek közül egyiknek a tömegaránya sem haladja meg a 95%-ot. (Fogalom meghatározás a német csomagolási törvény szerint)

TPE

A hőre lágyuló elasztomerek (Thermoplastic elastomers - TPE) olyan műanyagok, amelyek szobahőmérsékleten klasszikus elasztomerként viselkednek, de hőhatására deformálhatók. Egyesítik a gumi rugalmas tulajdonságait a hőre lágyuló műanyagok könnyű feldolgozhatóságával, valamint többször újraolvaszthatók.

UV-stabilizátorok

Az UV-stabilizátorok olyan **adalékanyagok**, amelyeket a műanyagokhoz azért adnak, hogy megvédjék azokat az UV-sugárzás okozta öregedéstől (a polimerláncok darabolódásától), és például a repedések és a színvesztés megelőzésére is szolgálnak.

„Widget” nitrogén golyók

A „widget” kifejezést kb. 3 cm-es átmérőjű, üreges, nitrogénnel töltött műanyag golyók és a sörösdobozban, mint csomagolásban a hab létrehozására használják. Amint a dobozt kinyitják, a golyóban lévő nitrogén egy előre meghatározott törési ponton keresztül távozik és hab képződik.

XPS

Az EPS (extrudált polisztirol) egy kemény szilárd hab, amelyet a polisztirol kémiai extrudálásával állítanak elő, és elsősorban Styrofoam kereskedelmi néven ismert.

