



NÁVRHY OBALOV PRE RECYKLÁCIU

LOKÁLNE DOPORUČENIA
TÝKAJÚCE SA NÁVRHOV OBALOV
PRE OBEHOVÉ HOSPODÁRSTVO



NÁVRHY OBALOV PRE RECYKLÁCIU

LOKÁLNE DOPORUČENIA TÝKAJÚCE SA
„NÁVRHOV OBALOV PRE OBEHOVÉ HOSPODÁRSTVO“



VŠETKY PRÁVA VYHRADENÉ

Žiadna časť tejto publikácie nesmie byť bez písomného súhlasu držiteľa autorských práv reprodukovaná alebo prenášaná v akejkoľvek forme alebo akýmikoľvek prostriedkami, elektronicky, mechanicky, kopírovaním, nahrávaním či inak, ani uložená v počítačovom vyhľadávacom systéme.

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

KONCEPCIA A TEXT

Tento lokálny sprievodca bol zostavený na základe Global Packages Design for Recycling. Bola využitá miestna znalosť legislatívy a recyklačných technológií.

Česko-slovenský Obalový inštitút SYBA
Lípová 511/2
120 00 Praha 2

Kontakt: Ing. Iva Werbynská, MBA
iva.werbynska@syba.cz

GRAFICKÁ ÚPRAVA

www.0916.at

OBÁLKA

© ECR Austria

Toto slovenské odporúčanie vychádza z práce Obalového inštitútu SYBA a spoločnosti NATUR-PACK, a. s.

PREDSLOV



Nerida Kelton
Viceprezidentka WPO –
Udržateľnosť a šetrenie
potravinami



Johannes Bergmair
Generálny tajomník WPO

Svet čelí obrovským výzvam. Najväčšími z nich sú zmena klímy, ničenie životného prostredia, nedostatok zdrojov, globalizácia, rast populácie a tiež demografická zmena.

Jedným z všeobecne uznávaných spôsobov, ako sa môžu ľudské spoločnosti s týmito zmenami vyrovnávať, je prechod z lineárneho na obehové hospodárstvo. Dnes spotrebujeme viac surovín, než je svet schopný vyprodukovať. Ak by sme obmedzili spotrebu na úroveň ročného rastu, obnoviteľné suroviny by každý rok vydržali menej ako šesť mesiacov. Aby sme zaistili, že svet zostane udržateľným aj pre budúce generácie, nemáme inú možnosť, ako sa naučiť žiť v obehovom hospodárstve. Preto sa WPO zameriava na zdôraznenie problému obehového hospodárstva a rolí, ktoré v nej hrajú obaly.

„Vyššia kvalita života prostredníctvom lepších obalov pre viac ľudí“

To je naša vízia vo Svetovej obalovej organizácii (WPO). Vieme, že obaly sú nepostrádateľným nástrojom všetkých spoločností na planéte. Na Zemi neexistuje žiadna kultúra, ktorá by dokázala žiť bez obalov. Ale príliš často sú obaly mnohými považované za problém. Naším cieľom je prostredníctvom členstva u nás poučiť ľudí o význame a dôležitých aspektoch obalov. Svet nedokáže žiť bez obalov, ale musíme sa naučiť vyrábať obaly efektívnejšie a musíme všade vzdelávať ľudí, aby rešpektovali účel obalov a začlenili tento nástroj do procesu budovania ešte udržateľnejšej spoločnosti.

Svetová obalová organizácia je nezisková mimovládna medzinárodná federácia národných obalových inštitúcií a asociácií, regionálnych obalových federácií a ďalších zúčastnených strán vrátane korporácií a obchodných združení. Bola založená v Tokiu v roku 1968 vizionármi z celosvetovej obalovej komunity a medzi ciele organizácie patrí:

- podpora vývoja obalovej technológie, vedy, prístupu a technických záležitostí;
- prispievať k rozvoju medzinárodného obchodu;
- podpora vzdelávania a odbornej prípravy v oblasti obalov.

Pred pár mesiacmi, keď sa vo WPO zrodil nápad na vypracovanie medzinárodných pokynov týkajúcich sa návrhov obalov pre obehové hospodárstvo, sa tento projekt javil ako neuskutočiteľný sen. Keď s hrdosťou vysielame do sveta prvú časť týchto pokynov, ukazujeme, že sa tento sen stal realitou. Tento dokument by nemohol vzniknúť bez úžasnej spolupráce našich partnerov z WPO, ktorí sa podieľali na všetkých fázach tohto projektu. WPO považuje tento dokument za prvý krok v rozvoji globálneho myslenia o návrhoch obalov a materiálov pre obehové hospodárstvo. Ďalším krokom je vyzvať všetkých našich 53 členských štátov, aby iba nevyužívali tento nástroj, ale aby tiež s WPO spolupracovali na lokalizovanejších verziách zodpovedajúcich podmienkam v ich krajinách a regiónoch. Je to jediný spôsob, ako možno viacerým ľuďom na celom svete zaistiť vyššiu kvalitu života prostredníctvom lepších obalov.



Iva Werbynská
Konateľka Obalového
inštitútu SYBA



S veľkou radosťou by sme Vám radi predstavili slovenský preklad publikácie „Návrhy obalov pre recykláciu“. Obalový inštitút SYBA je zviazaný s pôvodnými tvorcami, celosvetovou obalovou asociáciou World Packaging Organization, tisíckami vláknami, a to ako členská organizácia a zároveň cez vedenie European Packaging Institutes Consortium. Všetci sme navzájom prepojení, a tak výstupy našej spolupráce sú iba otázkou času.

Tento manuál je o spolupráci

S cieľom prejsť na obehové hospodárstvo a udržateľné riadenie vstúpil v posledných rokoch v Európe do platnosti celý rad prísnejších zákonov na ochranu životného prostredia. Hlavnou prioritou je prevencia a dlhodobá starostlivosť o celý dodávateľský reťazec. Z tohto dôvodu sa legislatíva zaoberá aj výrobou spotrebného tovaru opätovného využitia, recykláciou, opraviteľnosťou a obnoviteľnosťou. Tieto výzvy prinášajú nové ciele, kvôli ktorým musí byť dizajn a predaj produktov postavený na nových základoch, a do tohto modelu musia byť zahrnuté aj udržateľné obaly.

Znamená to posun k udržateľnosti a zodpovednosti, ktorá nemôže byť obmedzená iba na osoby zodpovedné za vývoj obalu, ale je predpokladom záväzku celého reťazca, ktorý vyžaduje spoluprácu produktových dizajnérov so všetkými zapojenými stranami (zadávateľ, výrobná firma, výrobca obalu atď.).

Cieľom všetkého je hospodárne nakladanie so zdrojmi

Akákoľvek ekologická záťaž zbytočne vyrobeného produktu je oveľa väčšia, než záťaž obalu použitého na ochranu výrobku.

Udržateľnosť vyžaduje holistické myslenie – rozširujúci prístup k vývoju obalov, ktorý povedie k novým konštrukčným postupom a bude viac dbať na použiteľnosť.

Dôležitým aspektom v tomto prístupe je aj naďalej zachovanie hlavnej úlohy obalu, a to je ochrana produktu, ktorá by mala ísť ruka v ruke s udržateľnosťou. Zároveň musí byť minimalizovaná ekologická stopa obalu, čo vyžaduje hľadanie najvhodnejšieho materiálu, ktorý bude spĺňať všetky požiadavky, ktoré sú naň kladené. Z tohto dôvodu je potrebné pracovať so všetkými vhodnými materiálmi a žiadny z nich a priori nezavrhať. Súčasne musí byť splnená podmienka, aby daný materiál zostal v obehu čo najdlhšie.

Cieľom tejto publikácie je splniť poslednú požiadavku. Poukázať na zmenu spôsobu myslenia, nový prístup k obalom a pomôcť nasmerovať plánovanie správnym smerom. V obalovom systéme sa nemôžeme zaoberať iba typom materiálu, ale musíme sa pozerieť na obal ako celok a klásť si pri jeho realizácii otázky ohľadom triedenia, recyklácie a jeho zapojenia do obehového hospodárstva.

Technológia balenia je teda na začiatku novej éry.

Budme pri tom spoločne.

PREDSLOV



Michal Sebiň
CEO OZV NATUR-PACK



Mária Trošanová
Riaditeľka environmentálneho
oddelenia OZV NATUR-PACK



S veľkým nadšením vítame možnosť uvedenia publikácie celosvetovej asociácie World Packaging Organization „Návrhy obalov pre recykláciu“ na Slovensku, a to v podobe, ktorá reflektuje podmienky slovenskej terminológie i aktuálne platnej legislatívy. Za prizvanie k tomuto dielu a možnosť priniesť slovenským výrobcom mimoriadne dôležitý a aktuálny materiál ďakujeme Obalovému inštitútu SYBA. Tím našej organizácie zodpovednosti výrobcov (OZV) NATUR-PACK má s inštitútom za sebou dlhoročnú spoluprácu práve v oblasti vzdelávania výrobcov na témy týkajúce sa odpadárskej legislatívy a množstva povinností z nej vyplývajúcich.

Nové povinnosti a blížiac sa zmeny európskej i národnej legislatívy si žiadajú čo najintenzívnejší posun v oblasti udržateľnosti a ekologizácie obalov, a to v takom rozsahu, aby sa dalo hovoriť o reálnom obehovom hospodárstve. Na tejto neľahkej, ale dôležitej ceste bude tím OZV NATUR-PACK a jeho spolupracujúce organizácie a inštitúty naďalej aktívne pomáhať.

Rok 2023 prináša do platnosti aj inštitút tzv. ekomodulácie, kedy sa poplatky výrobcov, z ktorých je na Slovensku financovaný triedený zber v samosprávach, môžu, resp. majú odvíjať aj od parametrov, ako je trvanlivosť, opraviteľnosť, opätovná použiteľnosť, recyklovateľnosť a prítomnosť nebezpečných látok. Tomu bude prispôbené vykazovanie z hľadiska podrobnejšieho materiálového zloženia (pri plastoch napr. na PET, PP atď., alebo aj kompozitné plasty, pri ktorých bude záležať na prevládajúcej zložke). To znamená, že výrobcom už nebude stačiť informácia, či je obal vyrobený napr. z plastu, ale budú musieť pátrať po konkrétnom zložení. Ku konkrétnemu materiálu (skupine materiálov) neskôr pribudne rozlíšenie poplatku.

Publikácia „Návrhy obalov pre recykláciu“, ktorú držíte v rukách, predstavuje výbornú príležitosť, ako uchopiť tak často skloňovanú tému recyklovateľnosti obalov, ktorá bude práve pri ekomodulácii pravdepodobne zohrávať dôležitú rolu. Obsahuje množstvo konkrétnych odporúčaní pre najrozmanitejšie druhy materiálov, ich kombinácií (napr. fľaša, etiketa, uzáver), pričom využíva systém „semaforu“ pre ich vhodnosť, vhodnosť za určitých podmienok či nutnosť sa danej kombinácii vyhnúť z pohľadu recyklácie. Ďakujeme všetkým, ktorí stáli za vznikom tejto prvej várky pokynov, odporúčaní a cenných rád na ceste k obehovej ekonomike v oblasti obalového priemyslu.

ZODPOVEDNOSŤ

Usmernenia týkajúce sa návrhov recyklovateľných obalov sa zameriavajú na prípravu obsahu pokynov týkajúcich sa návrhov obalov pre obehové hospodárstvo prakticky orientovaných na širšiu cieľovú skupinu a zameriavajú sa na obalový systém. Podmienku pre konkrétne posudzovanie jednotlivých obalových riešení predstavuje jasný dátový základ (napr. technické údaje). Do úvahy je potrebné brať celú škálu vlastností, ktoré obal má plniť. Napríklad hygienické a ochranné hľadisko, priehľadnosť/nepriehľadnosť obalu, minimálna veľkosť pre nevyhnutné označenie samotného výrobku, estetika obalu, odolnosť pri preprave a pod. Posúdenie je teda možné vykonávať iba prípad od prípadu.

Inovácia a nepretržitá aktualizácia

Tento text by nemal byť považovaný za prekážku inovácii (napr. biomateriálom, novým bariérovým technológiám alebo rozvoju v oblasti triedenia a recyklačných technológií atď.), pretože nové technológie môžu viesť k zlepšeniu ekologických výsledkov a musia byť v každom prípade analyzované osobitne. Budú sledované zmeny v zbere, triedení a recyklačných technológiách a tiež vývoj všetkých budúcich materiálov, pretože Obalový inštitút SYBA pokyny týkajúce sa návrhov obalov pre obehové hospodárstvo neustále rozvíja.

Požiadavky na konkrétne produkty

Tieto pokyny možno použiť na produkty zo segmentov potravinárskych, blízkeho potravinárstvu i nepotravinárskych. Návrhy recyklovateľných obalov pre rôzne segmenty sa z technického hľadiska obvykle nelíšia. Rôznia sa iba požiadavky na bariérové a tesniace techniky, avšak tie sú uvedené v tabuľkách a môžu sa uplatňovať v prípade potreby. Je potrebné poznamenať, že v súvislosti s použitím druhotných surovín a recyklovaného plastu na výrobu nových obalov existujú rôzne požiadavky na odvetvie potravinárstva, blízkeho potravinárstvu i nepotravinárskym odvetviam, ktoré sú stanovené zákonom. Usmernenia preto platia pre všetky primárne, sekundárne i terciárne obaly a rovnako obaly v odvetviach potravinárstva, blízkeho potravinárstvu i nepotravinárskym odvetviam, pokiaľ budú dodržiavané predpisy pre konkrétne produkty v systéme obalov.

OBSAH

1. ÚVOD — UDRŽATELNOSŤ A OBEHOVÉ HOSPODÁRSTVO	9
1.1 Podmienky právneho rámca pre obehové hospodárstvo	9
1.2 Definícia pojmov	11
1.2.1 Miera recyklácie	11
1.2.2 Recyklovateľnosť	11
1.2.3 Triediteľnosť	11
1.2.4 Použitie recyklovaného materiálu	11
2. ÚVOD — NÁVRHY RECYKLOVATELNÝCH OBALOV	12
2.1 Prehľad procesov recyklácie	12
2.1.1 Recyklácia plastov	12
2.1.2 Recyklácia papiera a lepenky	14
2.1.3 Recyklácia skla	15
2.1.4 Recyklácia kovov	16
2.1.5 Recyklácia kompozitných obalov na báze lepenky (nápojové kartóny)	17
2.2 Všeobecné informácie a odporúčania	18
2.3 Odporúčania pre konkrétne materiály	19
2.3.1 Plasty	19
2.3.2 Papier/lepenka/kartón	19
2.3.3 Sklo	20
2.3.4 Pocínovaný plech	20
2.3.5 Hliník	20
2.4 Alternatívne materiály a zmesi materiálov	21
2.4.1 Menej zastúpené plasty	21
2.4.2 Kompostovateľné plasty	21
2.4.3 Špeciálne vlákna pre papier/lepenku/kartón	21
2.4.4 Kompozitné materiály s obsahom plastov	21
3. ODPORÚČANIA PRE NÁVRHY RÔZNYCH DRUHOV OBALOV	22
3.1 Fľaše	23
3.1.1 PET — iné ako nápojové	23
3.1.2 PE	25
3.1.3 PP — iné ako nápojové	27
3.1.4 Sklo	29
3.2 Tácky a téglíky	31
3.2.1 PE	31
3.2.2 PP	33
3.2.3 Papier/lepenka/kartón	35
3.2.4 Sklo	37
3.2.5 Hliník	38
3.2.6 Pocínovaný plech	39
3.3 Flexibilné obaly	40
3.3.1 Hliník	40
3.3.2 PE	41
3.3.3 PP	43
3.3.4 Papier	45
3.4 Tuby	46
3.4.1 Hliník	46
3.4.2 PE	47
3.4.3 PP	49
3.5 Plechovky — iné ako nápojové	51
3.5.1 Hliník	51
3.5.2 Pocínovaný plech	52
3.6 Krabice z papiera/lepenky/kartónu	53
3.7 Kompozitné obaly na báze lepenky	55
4. ODPORÚČANIA PRE NÁVRHY RÔZNYCH DRUHOV OBALOV (PRIPRAVUJÚ SA)	56
4.1 Papierové valcové obaly/okružle pocínované plechovky	56
4.2 Nádoby a vedrá	57
4.3 Kanistre	57
4.4 Blistre	58
4.5 PET vaničky s vrchnákom	58
4.6 PET fólie	59
4.7 Sieťky	59
4.8 Plastové skladacie krabice	60
4.9 Drevené obaly	60
4.10 Nasávaná kartonáž	61
4.11 Bag-in-Box	61
5. OZNAČOVANIE	62
6. POZNÁMKY/SLOVNÍČEK	64

Pre udržateľný vývoj produktov je zásadný holistický prístup k obalom. Holistický prístup k návrhom obalov zahŕňa:

Environmentálnu udržateľnosť:

- Ochrana produktu
- Obehové hospodárstvo
- Životné prostredie

Ďalšie aspekty:

- Technická realizovateľnosť
- Spracovateľnosť prostredníctvom obalového vybavenia a procesov
- Užívateľská prívetivosť pre spotrebiteľa
- Informácie pre spotrebiteľa

Pri optimalizácii obalov vedú kontraindikácie medzi jednotlivými požiadavkami k cieľom, ktoré si vzájomne odporujú. Hlavnými cieľmi udržateľného vývoja obalov je vytvorenie obehového hospodárstva a obmedzenie príčin nepriaznivých dopadov na životné prostredie. Kontraindikácie v týchto oblastiach vznikajú napríklad pri použití **flexibilných obalov**, ktoré sa často ťažko recyklujú, alebo **pevných obalových riešení** s obvykle vyšším ekologickým dopadom, než majú flexibilné obaly. Návrh vhodný na recykláciu je súčasťou návrhu pre obehové hospodárstvo a predstavuje dôležitý základ pre holistické posúdenie udržateľnosti.

Podmienky právneho rámca pre obehové hospodárstvo

Obaly plnia rôzne zásadné úlohy. Od funkcií ochrany, skladovania a dopravy po aspekty, akými sú ľahšie použitie a poskytovanie informácií o výrobkoch. Tieto služby výrazne prispievajú k udržateľnosti, pretože bez obalov sa môžu krehké produkty poškodiť alebo sa môžu pokaziť potraviny. Okrem toho má výroba baleného tovaru často výrazne vyšší vplyv na životné prostredie ako výroba samotných obalov. Preto by sme sa mali viac zamerať na ochranu produktu a predchádzanie jeho stratám v dôsledku predčasného znehodnotenia alebo nedostatočnej **schopnosti vyprázdenia** obalu.

Hoci obaly ako spotrebný tovar môžu prispievať k udržateľnému hospodárstvu, jeho povesť je medzi verejnosťou skôr negatívna. Okrem toho sa pozornosť zameriava na problémy, ako sú **voľne pohodený odpad**, tvorba emisií a spotreba zdrojov. V posledných rokoch je rozhodne zjavný rastúci dopyt po vyššej udržateľnosti návrhov obalov.

Udržateľné obaly poskytujú maximálnu funkčnosť s najlepšou možnou ochranou produktu a súčasne minimálne poškodzujú životné prostredie a sú maximálne vhodné pre obehové hospodárstvo. Najmä každý rok nadobúda na liehavosť **obehové hospodárstvo obalov**, preto-

že Európska únia požaduje v rámci **balíka EÚ pre obehové hospodárstvo** obmedzenie využívania zdrojov, opakované používanie produktov a obalov a výrazne vyššie kvóty na **recykláciu materiálu** a presadzuje používanie recyklovaných materiálov ako **druhotných surovín**.

Balík EÚ pre obehové hospodárstvo vstúpil do platnosti v júli 2018 vrátane ustanovení o lepšom prístupe k surovinám na európskej úrovni. V roku 2018 viedli opatrenia z balíka k zmenám **smernica EÚ o obaloch a odpadoch z obalov (94/62/ES)** a spoločne s ňou i **smernica o skládkovaní (1999/31/ES)** a **zastrešujúca rámcová smernica o odpadoch (2008/98/ES)**. Balíček tiež zahŕňa konkrétny dokument o plastoch, t. j. Európsku stratégiu pre plasty v rámci obehového hospodárstva, skrátene **Stratégiu EÚ pre plasty**. Dôraz je kladený na zvyšujúcu sa mieru recyklácie všetkých obalových materiálov a zvýšenie dosahu **rozšírenej zodpovednosti výrobcov** a tiež na obmedzenie uvádzania jednotlivého plastového tovaru na trh. Dôležitým výzvam čelia predovšetkým výrobcovia plastových obalov, pretože sa povinná miera recyklácie na Slovensku zvýši zo súčasnej úrovne **45 % na 55 % do roku 2030 (smernica 2018/852/ES, ktorou sa mení a dopĺňa smernica 94/62/ES)**.

Nová **smernica o znižovaní vplyvu určitých plastových výrobkov na životné prostredie (2019/904/ES)** rovnako obsahuje ustanovenia o jednorazových výrobkoch vyrobených úplne (alebo sčasti) z plastu. Táto smernica napríklad zakazuje používanie jednorazových plastových slamiek, vatových tyčínok, **oxo-rozložiteľných plastov** a jednorazových príborov a podporuje obmedzenie používania pohárov na nápoje. Okrem toho článok 9 smernice stanovuje požiadavky na **triedený zber nápojových fliaš do objemu až troch litrov (vrátane ich uzáverov) s kvótou 77 % (do roku 2025) a 90 % (do roku 2029)**. Podobne môžu uviesť na trh od 3. júla 2024 (v súlade s článkom 6) nápojové obaly do objemu až troch litrov




vyrobené úplne (alebo sčasti) z plastu len za predpokladu, že uzávery a viečka ostanú počas zamýšľaného používania k výrobku pripevnené. Úplne sa zakazujú nádoby na potraviny (určené na priamu konzumáciu buď na mieste predaja, tzv. take-away, spravidla konzumované priamo z tejto nádoby a hotové na konzumáciu bez akejkoľvek ďalšej prípravy, napríklad varenia alebo zohrievania, vrátane nádob na potraviny určené na rýchle občerstvenie (tzv. fast-food), alebo na akékoľvek iné jedlá určené na priamu konzumáciu), nápojové obaly a poháre na nápoje vyrobené z **EPS**. Základom týchto opatrení je odpadová hierarchia popísaná v nasledujúcom texte.

Obehové hospodárstvo

Návrh vhodný na recykláciu je súčasťou návrhu pre obehové hospodárstvo a predstavuje dôležitý základ pre holistické **posúdenie udržateľnosti**. Obehové hospodárstvo teda znamená, že obaly sú navrhnuté tak, aby sa dosiahla čo najväčšia recyklovateľnosť materiálu. Cieľmi sú ochrana zdrojov, maximálna možná životnosť, identická materiálová recyklácia (recyklácia v uzavretom okruhu) alebo použitie obnoviteľných materiálov. Obaly pre obehové hospodárstvo by teda mali byť navrhované a vyrábané tak, aby ich bolo možné používať opakovane (opakovane použiteľné riešenie) a/alebo aby bolo možné použité suroviny po fáze využitia

vo veľkom meradle používať opakovane ako **druhotné suroviny** (recyklácia) a/alebo aby sa skladali z obnoviteľných surovín.

Avšak podľa **hierarchie odpadového hospodárstva**, ktorej cieľom je ochrana zdrojov a predchádzanie vzniku odpadu, je potrebné prideliť najvyššiu prioritu obalovým odpadom. Potom nasledujú opatrenia na opakované použitie a recyklovateľné návrhy obalov. Nasledujúca ilustrácia znázorňuje opatrenia, ktoré by mali byť používané na návrh obehového **systemu obalov** s cieľom predovšetkým:

	<p>1. Obmedziť</p> <p>Obmedziť spotrebu materiálu, aby sa zbránilo vzniku obalového odpadu.</p>
	<p>2. Opakovane používať</p> <p>Umožniť opakované využitie použitého obalového materiálu, napríklad po vyčistení, opätovnom naplnení atď.</p>
	<p>3. Recyklovať</p> <p>Návrh obalu umožní vysokokvalitnú recykláciu.</p>

Avšak je nutné vždy vybrať možnosť, ktorá ponúka najlepšie environmentálne výsledky počas celého **životného cyklu obalu**. V tomto

hodnotení sa musí zohľadniť mnoho faktorov, ako aj špecifické recyklačné štruktúry jednotlivých regiónov.

Nasledujúca kapitola definuje základné pojmy používané v kontexte návrhu produktov pre obehové hospodárstvo.

1.2.1

Miera recyklácie

Podľa smernice 2018/852/ES, ktorou sa mení a dopĺňa smernica 94/62/ES o obaloch a odpadoch z obalov (článok 1) Európskej komisie, sa na výpočet miery recyklácie použije hmotnosť odpadu z obalov vyprodukovaného a recyklovaného v príslušnom kalendárnom roku v pomere k množstvu uvedenému na trh. Stanovenie skutočnej hmotnosti odpadového obalu vypočítaného ako recyklovaný by sa malo

v zásade vykonať v mieste, kde odpad z obalov vstupuje do recyklačného procesu. To znamená, že pôjde o množstvo, ktoré už prešlo triedením konkrétnych materiálov. Zohľadnili by sa straty z krokov predbežnej prípravy. Napríklad pri plastoch to bude zahŕňať materiál, ktorý sa dodáva priamo do extrudéra, aby bol znovu roztavený.

1.2.2

Recyklovateľnosť

Aby boli produkty považované za recyklovateľné, musia spĺňať tieto kritériá: Materiály sa zhromažďujú pomocou konkrétnych národných alebo regionálnych zberových systémov a môžu byť triedené podľa najnovších technologických noriem. Okrem toho sa recyklujú v procese využívajúcom najmodernejšie technológie. Výsled-

né **druhotné suroviny** disponujú významným trhovým potenciálom, pretože môžu byť použité ako náhrady za nové materiály s totožnými vlastnosťami. Recyklovateľnosť je teda dôležité odlišovať od skutočnej miery recyklácie.

1.2.3

Triediteľnosť

Triediteľnosť je základná požiadavka pre recyklovateľnosť. Musí byť zabezpečené, že budú použité najmodernejšie techniky vhodné pre konkrétny materiál. Triediteľnosť na jednej strane závisí na zistiteľnosti a správnej

identifikácii (napr. rozpoznaním materiálu pomocou konkrétného spektra v **blízkosti infračerveného pásma**) a na druhej strane na triediteľnosti vlastného obalu extrudérom (vytláčanie pomocou stlačeného vzduchu).

1.2.4

Použitie recyklovaného materiálu

DIN EN ISO 14021 definuje recyklovaný materiál pred použitím a po ňom takto: **Predspotrebným materiálom** je materiál, ktorý sa počas výrobného procesu oddeľuje od toku odpadu. Nezahŕňa materiály z následného spracovania, opakovaného drvenia alebo odpadu, ktorý vzniká počas technického procesu a môže sa v rámci toho istého procesu znovu použiť (známy tiež ako PIR, postindustriálny recyklovaný obsah). **Pospotrebným materiálom** je materiál

z domácností, komerčných a priemyselných zariadení alebo organizácií (ktoré sú konečnými spotrebiteľmi výrobku), ktorý sa už nemôže použiť na určený účel. Zahŕňa materiál recyklovaný z dodávateľského reťazca (známy tiež ako **PCR**, pospotrebný recyklovaný alebo **PCW**, pospotrebný odpad). Pri diskusiách o odpadoch obsahujúcich recyklovaný materiál sa hovorí o využití spotrebného materiálu.

2. ÚVOD –

NÁVRHY RECYKLOVATEĽNÝCH OBALOV

Aby bolo možné uplatniť návrhy recyklovateľných obalov v praxi, sú potrebné určité základné znalosti o procesoch triedenia a recyklácie. Obaly teda okrem svojej základnej funkcie balenia tovaru, jeho ochrany, manipulácie s ním, dodávania a prezentácie, od surovín po výrobky, od výrobcu po používateľa alebo spotrebiteľa musia byť tiež vhodné na moderné triediace a recyklačné procesy.

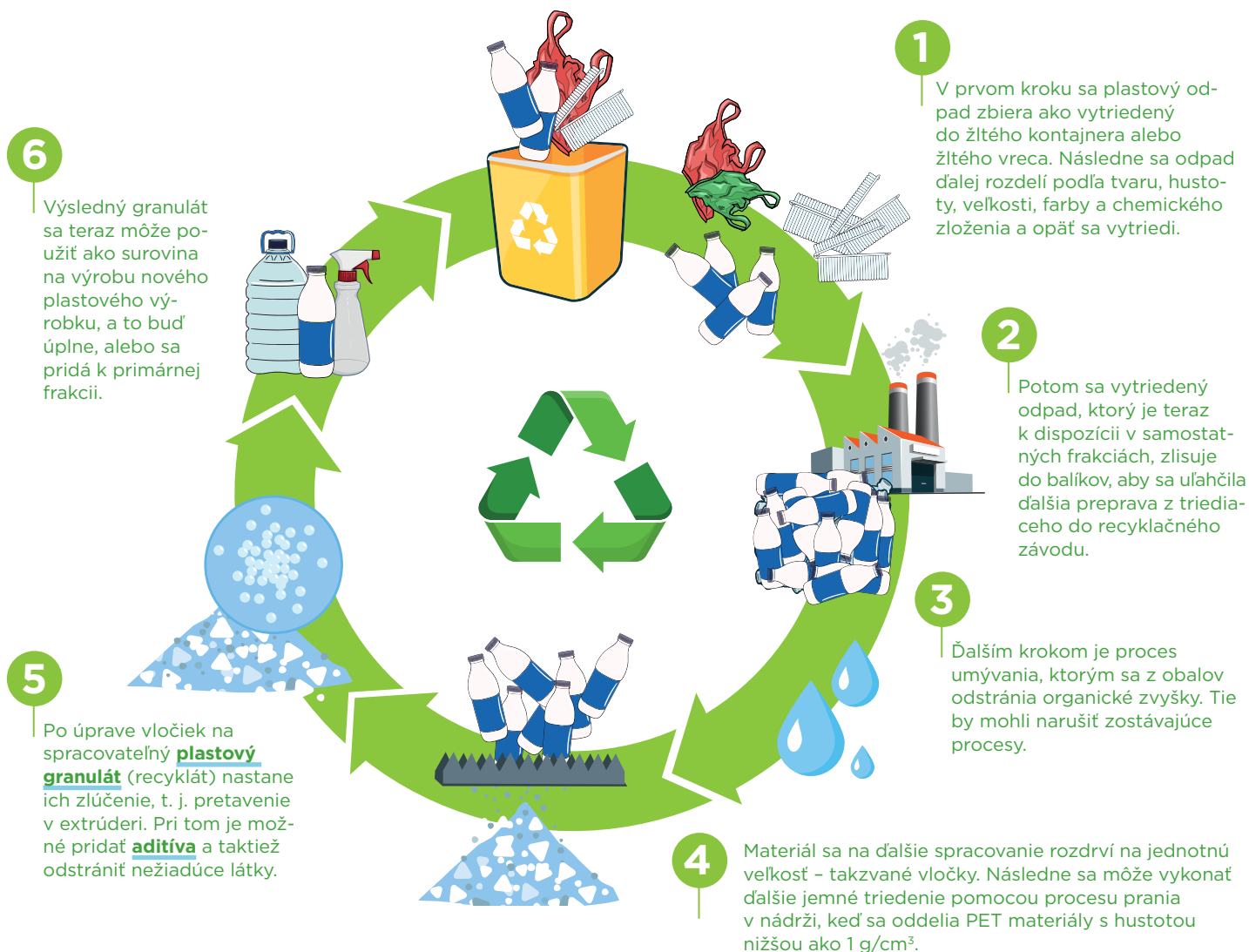
2.1 Prehľad procesov recyklácie

Nasleduje prehľad existujúcich recyklačných procesov pre obalové materiály.

2.1.1 Recyklácia plastov

Termín „materiálová“ alebo „mechanická“ recyklácia znamená mechanické procesy úpravy, pričom zostáva zachovaná základná chemická štruktúra **polyméru**. Plastový odpad sa vytriedi, intenzívne sa fyzicky vyčistí, aby sa odstránili prípadné nečistoty, rozdrví sa a následne pretaví alebo **zmieša** do nového materiálu. Naopak, pri chemickej recyklácii (nazývanej aj terciárna alebo

surovinová recyklácia) sa polymér chemicky degraduje na zlúčeniny s nízkou molovou hmotnosťou, vyčistí sa a znovu polymerizuje. Zastrešujúci pojem „recyklácia materiálov“ zhrňa mechanickú aj surovinovú recykláciu. **Proces mechanickej recyklácie** plastových obalov pre **tuhé obalové systémy** môže zahŕňať nasledujúce kroky:



Najdôležitejším procesom následnej recyklácie je technológia triedenia, preto sa recyklovateľné návrhy zameriavajú predovšetkým na umožnenie jasnej klasifikácie materiálu. Na triedenie rôznych typov plastov sa používajú tieto štandardné technológie:

- Magnetické triedenie (pre oddelenie magnetických komponentov, napr. železného materiálu)
- **Odlučovač s vírivým prúdom** (na odlučovanie nevodivých kovov, hliníka)
- Spektroskopia v pásme (**blízko infračerveného spektra**) (určenie materiálu odrazom lúčov)
- Po umytí a drvení: plávanie (odlučovanie podľa rôznych druhov plastu)
- V prípade potreby ďalšie spracovanie

Pri recyklácii plastov je pre správne rozdelenie frakcií materiálu základného balenia zásadné triedenie s využitím oblasti **blízkej infračervenému spektru**. Ak toto rozpoznanie nie je možné, balenie nebude priradené správne toku materiálu a bude buď nesprávne zaradené, alebo odmietnuté. Tento problém napríklad nastane pri celoplošných **obaloch, ktoré pokrývajú fľašu (púzdrach)**, ak materiál tohto obalu nebude rovnaký ako materiál fľaše

a/alebo bude obal potlačený po celom povrchu, takže nebude možné určiť farbu fľaše (napr. číra). Podobné problémy vyplývajú z použitia farby **sadzí** (čiereň), ktorá pohlcuje infračervené lúče, čím bráni vyhodnoteniu.

Druhou dôležitou charakteristikou je hustota konkrétneho materiálu. Rôzne druhy plastov majú konkrétnu materiálovú hustotu, čo technológia triedenia tiež využíva ako rozlišovací znak. Ak sa špecifická hustota druhu plastu umelo zmení (napr. pridaním **aditív**, ktoré zvýšia hustotu **PP** na viac ako 1 g/cm^3), proces triedenia už nebude možné použiť v bežnej forme, pretože sa táto charakteristická vlastnosť zmenila. Rozhodujúcou prahovou hodnotou je hustota vyššia alebo nižšia ako 1 g/cm^3 . PET fľaše majú teda zvyčajne hustotu vyššiu ako 1 g/cm^3 a uzávery vyrobené z **HDPE** a etiketa z PP majú hustotu nižšiu ako 1 g/cm^3 . Kvôli tomuto rozdielu je možné triediť veľmi účinne a ľahko takzvanou metódou potopenia a plávania v nádrži.

Plávanie (triedenie potopením a plávaním) je proces oddeľovania, keď sa triedia nadržené plastové vločky, zvyčajne vo vode s číniadlom zabezpečujúcim plávanie. Takto možno **polyméry** s hustotou menšou ako 1 g/cm^3 (napr. PP, PE) relatívne ľahko oddeliť od plastov s vyššou hustotou (napr. PET, PS, PVC atď.).

Nasledujúca tabuľka uvádza špecifické hustoty najbežnejších základných obalových plastov.

PLASTY S HUSTOTOU $< 1 \text{ g/cm}^3$
PP
LLDPE
LDPE
HDPE

PLASTY S HUSTOTOU $> 1 \text{ g/cm}^3$
PS
PET
PVC (flexibilné fólie)
PLA

V súčasnosti sa vyvíja niekoľko výskumných projektov týkajúcich sa chemickej recyklácie. Očakáva sa, že sa v nasledujúcich niekoľkých rokoch budú rozsiahlo využívať procesy che-

mickej recyklácie. Keďže tomu ale tak doteraz nie je, tento sprievodca sa týmito procesmi nezaobrá.

2.1.2 Recyklácia papiera a lepenky

Papier sa vyrába zvyčajne z dreva rýchlorastúcich stromov, ako je smrek, jedľa, topoľ, jelša a buk. Môžu byť použité aj iné rastlinné vlákňité materiály ako cukrová trstina či konope. Poznáme rôzne typy papiera (kancelársky či baliaci papier, kartón, lepenka) a pri výrobe každého z nich sa prihliada na vlastnosti rastlín (napr.: dĺžky vlákien, obsah lignínu), ktoré vstupujú do procesu výroby. Napr. od obsahu lignínu závisí farba výsledného produktu, čím je ho viac, tým je obal hnedší.

Obaly z papiera a lepenky tvoria napr. krabičky od čaju, čokolády, ryže či iných potravín

a kozmetických výrobkov, ďalej krabice vyrobené z hladkej lepenky alebo vlnitej lepenky, výplne krabíc, tašky a vrecká, prípadne samotný baliaci papier. Na recykláciu papiera sú vhodné aj noviny, časopisy, kancelársky papier a pod., ktoré rovnako patria do modrého kontajnera.

Obaly z papiera a lepenky majú široké využitie, často sa používajú ako prepravné obaly, ale aj na samotnú ochranu rôzneho druhu tovaru. Výhodou papierových obalov je ich ekologickosť, nakoľko sa dajú pomerne jednoducho recyklovať napr. v porovnaní s plastovými obalmi.

Nižšie sú na schéme znázornené základné kroky recyklácie papiera a lepenky:



2.1.3 Recyklácia skla

Sklo je zmesou surovín pozostávajúcich primárne z kremičitého piesku, sódy a vápenca. Podľa určeného použitia a farby môžu byť dodané ďalšie **aditíva** (napr. oxidy chrómu a železa na zelené sfarbenie). Vzhľadom na jeho vysokú stabilitu

je teoreticky možné sklo neobmedzene taviť, takže predstavuje ideálny materiál na recykláciu.

Pri recyklácii skla sa rozlišujú zhruba tieto kroky:

4

Potom sa ako **druhotná surovina** pridajú sklenené črepy a roztopia sa v peci na sklo spolu s **primárnymi surovinami**. Použitie črepov je výhodné, pretože sa tým na jednej strane šetrí primárna surovina a na strane druhej aj energia.

1

Prvým krokom je zber skleneného odpadu (číre aj farebné) do zeleného kontajnera alebo zeleného vreca.



2

Potom nasleduje redukcia veľkosti na požadované rozmery granulátu (približne 20 mm), čo je nevyhnutné kvôli nasledujúcemu triedeniu a plneniu taviacich pecí.

3

Následne sa cudzie predmety a nečistoty oddelia pomocou rôznych triediacich procesov a potom sa vykoná jemné triedenie podľa farby.

Hlavnými látkami znečisťujúcimi odpadové sklenené črepy sú:

Inak farebné sklo a pridané oxidy kovov, čo vedie k nežiadúcej strate farby. Preto sa preferujú štandardné farby hnedá, biela a zelená (bez problému možno recyklovať aj svetlejšie odtiene, napríklad svetlozelenú).

Keramický materiál (keramika, kamene, porcelán) a kovové materiály môžu spôsobiť zvýšenú koróziu sklenenej nádrže alebo zaliatie nežiaducich materiálov do recyklovaného skla.

Organické látky, napríklad zvyšky potravín, ovplyvňujú farbu a čistotu.

2.1.4 Recyklácia kovov

Železné kovy

Na balenie sa používa najmä pocínovaný plech, železný kov potiahnutý ochrannou pocínovanou vrstvou. Predovšetkým v prípade styku s potravinami je pocínovaná vrstva pokrytá dodatočným lakom alebo plastovým povlakom brániacim uvoľňovaniu cínu. Vzhľadom na svoje magnetické vlastnosti môžu byť obaly zo železných kovov v procese triedenia ľahko zistené pomocou **magnetických separátorov**. Železo je potom možné zlisovať a znovu taviť, ako často len bude treba. Roztavený kov môže byť valcovaný do plechov a znovu spracovaný na misky, plechovky a uzávery.

Hliník

Hliník sa používa pri výrobe obalov, ako sú plechovky a misky, ale aj ako materiál fólie na výrobu kompozitov. Hliníkové obaly sa zbierajú v rámci triediacich procesov s použitím **separátorov s vírivým prúdom**. Materiál je následne zlisovaný a môže byť pretavený a ďalej spracovaný v hliníkových hutách. Hliník možno rovnako ako železné kovy spracovávať opakovane a na identický materiál. To šetrí obrovské množstvo energie a surovín v porovnaní s primárnou výrobou hliníka.

Nižšie sú na schéme znázornené základné kroky recyklácie kovov:



2.1.5 Recyklácia kompozitných obalov na báze lepenky (nápojové kartóny)

Nápojový kartón je kompozitný obal zložený z dvoch alebo viacerých vrstiev z rôznych materiálov. Štandardne to býva plast (polyetylén), papier a tenká hliníková vrstva v pomere 70-75 % papiera, 20 % polyetylénu a 5 % hliníka usporiadaný v 6 vrstvách (aseptický), alebo plast v kombinácii s papierom usporiadaný v 4 vrstvách (neaseptický).

Pod pojem nápojový kartón okrem krabíc od mlieka, džúsov, vína či kefíru zaraďujeme a do triedeného zberu patria aj krabice od smotany, šľahačky či paradajkového pyré.

Výhodou týchto obalov je v porovnaní so sklenenou fľašou nižšia váha obalu, nepriehľadnosť materiálu (obmedzenie prístupu vzduchu a slnka) či tvar vhodnejší z hľadiska prepravy a skladovania. Nevýhodou je, že sa do nich nemôžu plniť sýtené nápoje, pretože sú ľahšie náchylné k explózií.

Nižšie sú na schéme znázornené základné kroky recyklácie kompozitných obalov na báze lepenky:



Obaly pripravené na predaj by sa mali navrhovať s prihliadnutím na kritériá **udržateľnosti**, aby bol možný vysoký stupeň zberu a triedenia – ako aj recyklácie.

Na zabezpečenie recyklovateľnosti obalov sa uplatňujú rôzne odporúčania, ktoré sa líšia podľa druhu obalu a materiálu. Okrem toho je nevyhnutné, akú úlohu v tejto súvislosti zohrávajú spotrebiteľia. V zásade by sa „správne“ oddelenie zložiek nemalo vykonávať podľa koncových užívateľov (spotrebiteľov), pretože ich správanie nie je možné priamo ovplyvniť. Ak to nie je možné, je potrebné prijať opatrenia, ktoré čo najviac uľahčujú klasifikáciu výrobkov konečným spotrebiteľom, napríklad jasne zrozumiteľné informácie na obale a zreteľné označenie druhu materiálu, ako aj viditeľné a ľahko použiteľné perforácie na odstránenie dekorácie. Ak

sa predpokladá aktívna účasť koncového spotrebiteľa (napr. pri oddelení kartónového obalu z plastového téglika), musí sa správne oddelenie a následné nakladanie s jednotlivými časťami preukázať a zdokumentovať empirickými preiskumami (napr. prípadovou štúdiou).

Nasledujúce všeobecné informácie a odporúčania recyklovateľných návrhov sa týkajú základných kritérií návrhov podľa použitého materiálu, jeho **aditív**, dekoratívnych prvkov, iných komponentov a systémov uzáverov, ako aj ich vhodnosti pre moderné postupy triedenia a mechanickej recyklácie. Na základe týchto odporúčaní je tiež možné rozhodnúť o recyklovateľnom návrhu výrobku nezávisle od konkrétnych druhov obalov. Odporúčanie slúži ako zastrešujúce usmernenie pre čitateľov.

Preferované povrchové úpravy:



- Optimálne opakovane použiteľný obal (vratný) s recyklovateľným návrhom.
- Maximálne možné obmedzenie používania obalových materiálov (bez nepriaznivého vplyvu na ochranu výrobkov).
- Použitie recyklovaných materiálov/recyklátov, kdekoľvek to bude možné.
- Presadzovanie **monomateriálov**, používanie recyklovateľných kombinácií materiálov. Ekonomické farbenie.
- Tlačiarenské atramenty a laky zodpovedajúce **EuPIA**.
- Použitie lepidiel, ktoré nemajú negatívny vplyv na procesy triedenia a recyklácie.
- K obalom by mali byť napevno pripojené pomôcky na odvíjanie/uzávery, aby sa zabránilo vzniku malých dielov.
- Ak je to možné, potom **dátum spotreby** a čísla šarží nechať vyryť laserom.
- Obal by mal byť navrhnutý tak, aby z neho bolo možné čo najefektívnejšie dostať zvyšky produktu.
- Obal by mal byť v zmysle „návrhu na recykláciu“ navrhnutý tak, aby na konečné nakladanie nebolo potrebné, aby sa na nevyhnutnom oddelení jednotlivých **súčastí obalu**¹ podieľal spotrebiteľ.

Treba sa vyhnúť nasledovnému:



- Vzácné materiály, ktoré nie sú recyklovateľné a/alebo existujú na trhu len vo veľmi malom množstve.
- **Aditíva**, ktoré spôsobujú problémy s kvalitou recyklátu pri procese recyklácie (napr. kvôli potenciálne **znečisťujúcim** produktom degradácie).
- Okrem toho môžu farby na báze **sadzí** v rámci procesu triedenia plastov spôsobiť nesprávnu klasifikáciu materiálu alebo odmietnutie počas detekcie **NIR** (avšak na trhu sú už prítomné čierne a tmavé farby zistiteľné metódou NIR).

2.3 Odporúčania pre konkrétne materiály

Rôzne obalové materiály dostupné na dnešnom trhu umožňujú optimálne priradenie materiálu k produktu, čím zaisťujú jeho maximálnu možnú ochranu. V rámci týchto kategórií materiálov existuje mnoho rôznych druhov návrhov a obalov, ktoré sú podrobne popísané v nasledujúcich

častiach. Uvedené odporúčania pre jednotlivé materiály sú v tomto dokumente považované za všeobecne platné. V odporúčaní sa tiež uvádzajú pokyny pre druhy obalov, ktoré nie sú vyslovene uvedené.

2.3.1 Plasty



- Používajte materiály, ktoré sú všeobecne čo najdostupnejšie (**PP, PE, PET**).
- Kombinácia recyklovateľných materiálov (ideálne **monomateriálov**).
- Povrch základného materiálu by mal byť zakrytý puzdrom/etiketou/páskou najlepšie max. do 50 %².
- Jednoduchá mechanická oddeliteľnosť jednotlivých komponentov v procese triedenia.
- Ak to bude možné, používajte číre materiály.
- Pokiaľ možno čo najmenej aditív.
- Lepidlá za určitých podmienok recyklovateľné alebo umývateľné.
- Žiadne bariérové vrstvy, ale ak je to nutné: **povlak z uhlíkovej plazmy**³, **SiOx** alebo bariéra **Al₂O₃**.



- Vyhnite sa malým dielom, ktoré môžu byť oddelené koncovým spotrebiteľom (**vznik odpadu**).
- Nerecyklovateľné zložky materiálu (pozri konkrétne odporúčania pre návrhy).
- **Aditíva** meniace hustotu (napríklad aditíva zvyšujúce hustotu v PE a PP obaloch spôsobujú problémy pri triedení).
- Použitie atramentov na báze **sadzí**.

2.3.2 Papier/lepenka/kartón



- Vlákna na výrobu pochádzajú v najlepšom prípade z listnatých a ihličnatých stromov.
- Ak to bude možné bez povlaku, v prípade nutnosti -> jednostranný plastový povlak alebo **plastový laminát** (obsah vlákien v najlepšom prípade > 95 %)⁴.
- **Nanášanie lepidiel**, ktoré nespôsobujú tvorbu problematických **zvýškov lepidla**. Atramenty, ktoré môžu byť odstránené pri **processe zbavenia atramentu**.
- Čo najmenej sfarbenie a minimálna možná potlač s farbami zodpovedajúcimi **EuPIA**.



- Plastový povlak po oboch stranách.
- Voskové povlaky.
- Silikónový papier (výnimka: dodávky do špeciálnych recyklačných zariadení).
- Pevnosť vláknitých zložiek za mokra⁶.
- Integrované okienka a ďalšie plastové komponenty, ktoré nemožno ľahko oddeliť od papiera.

2.3.3 Sklo



- Štandardné farby zelená, hnedá, biela (transparentná) alebo súvisiace odtiene.
- Štandardné trojzložkové obalové sklo (kremičitý piesok, sóda, **vápenec**).
- Rytie a papierové štítky (pevnosť za mokra).



- Žiadne obalové sklo, napríklad teplovzdorné sklo (napr.: borosilikátové sklo).
- Olovené krištáľové, kryolitické sklo.
- Keramické súčasti.
- Fľaše pokryté farbami po celom povrchu.
- **Púzdra (tzv. sleeves)/etikety** po celom povrchu.
- Plastové štítky s trvanlivým lepidlom a veľkou plochou.



2.3.4 Pocínovaný plech



- Feromagnetické kovy.
- Lak.
- Uzáver taktiež vyrobený z feromagnetického kovu.
- Dekorácia lisovaním alebo papierová páska.



- Aerosólové plechovky s uhľovodíkovými hnacími plynmi a/alebo zvyškovým obsahom.
- Farby v rozpore s normami.

2.3.5 Hliník



- **Časti z neželezných kovov**
- Proces priamej tlače.
- Lisovanie alebo priama tlač.
- Lak.
- Uzávery z hliníka.



- Hliník v zlúčenine materiálu⁶.
- Farby v rozpore s normami.
- Aerosólové plechovky s uhľovodíkovými hnacími plynmi a/alebo zvyškovým obsahom.



2.4 Alternatívne materiály a zmesi materiálov

2.4.1 Menej zastúpené plasty

Recyklácia sa môže spravidla vykonávať iba tak, aby sa ekonomicky vyplatila, tzn., že materiál je dostupný v pokiaľ možno veľkých a rovnomerných množstvách. Pre materiály, ktoré sú na trhu zastúpené len zriedkavo, preto často aj napriek ich prípadne dobrej recyklovateľnosti neexistujú

vhodné recyklačné toky. Návrh obalov vhodných na recykláciu by sa teda mal zameriavať na použitie niekoľkých bežných materiálov. Medzi vzácne materiály, ktoré by sa nemali používať, patrí polykarbonát (**PC**) a polyvinylchlorid (**PVC**).

2.4.2 Kompostovateľné plasty

Cieľ kompostovateľnosti smeruje proti recyklačnému procesu, pretože materiál, ktorý je možné kompostovať pri vstupe do recyklačného toku už často stratil svoje vlastnosti. Avšak pri produktoch, u ktorých je vylúčená **materiálová recyklácia** kvôli predpokladanému významnému znečisteniu alebo z iných dôvodov, bude možné v budúcnosti odporučiť použitie biodegradovateľných materiálov (napr. kávové kapsule, obaly na čerstvé mäso atď.). Musí však byť k dispozícii doklad o priemyselnom kompostovaní, ktorý musí byť tiež predložený konečnému spotrebiteľovi.

V rámci posúdenia životného cyklu je možné vyhodnocovať potenciálne výhody využitia kompostovateľných plastov. **Oxo-degradovateľné plasty** (plasty, ktoré sa môžu vďaka svojim **aditívam** rozložiť v životnom prostredí) boli 3. júla 2021 **zakázané umiestňovať na trh** smernicou o znižovaní vplyvu určitých plastových výrobkov na životné prostredie (2019/904/ES, článok 5). Ich negatívami je zníženie kvality recyklátu a vznik **mikroplastov** prostredníctvom nedokonalého rozkladu.

2.4.3 Špeciálne vlákna pre papier/lepenku/kartón

Tu doteraz neboli úplne vyjasnené dopady nedrevených vlákien (napr. tráva, konope, bavlna atď.) na recyklačný proces.

Nízke dodávky týchto materiálov do toku znovu získavaného papiera sú považované za nekritické pre recyklačný proces.

2.4.4 Kompozitné materiály s obsahom plastov

Kompozitné alebo viacvrstvové materiály – **„viacvrstvé“**: materiály vyrobené z dvoch alebo viacerých rôznych materiálov môžu zlučovať najlepšie vlastnosti svojich zložiek. Zvyčajné použitie kompozitných materiálov predstavujú fólie, ktoré zastávajú funkciu dôkladnej bariéry, čím predlžujú skladovú životnosť potravinár-

ských produktov. Kompozitné materiály dokážu zaistiť vysokú úroveň ochrany produktu a súčasne znížiť hmotnosť obalu, ale tiež sťažiť recykláciu, pokiaľ jej rovno nebránia. Recyklovateľné plastové kompozity sú podľa svojich základných materiálov uvedené v kapitole „Odporúčania pre návrhy rôznych druhov obalov“.

3.

ODPORÚČANIA PRE NÁVRHY RÔZNYCH DRUHOV OBALOV

Nižšie sú uvedené odporúčania pre návrhy recyklovateľných obalov. Podrobné odporúčania pre návrhy už možno vydať pre mnoho bežných druhov obalov. Pre niektoré iné druhy sa na týchto odporúčaníach stále pracuje, preto sú tu uvedené všeobecné odporúčania. Z kompletne recyklovateľných návrhov musia byť vybrané kritériá z kategórie „najlepší prípad“. Kritériá „ak to bude potrebné“ tiež umožňujú recykláciu, avšak neexistujú tu žiadne individu-

álne obmedzenia (napríklad zníženie kvality recyklátu). Kritériá „**je potrebné sa vyhnúť**“ treba všeobecne vylúčiť pretože buď bránia jasnému triedeniu, alebo spôsobujú nežiaducu **kontamináciu** recyklačného procesu. Toto sú všeobecne platné odporúčania, ktoré je možné aplikovať na základe aktuálnych dát.

Systém farebného označenia

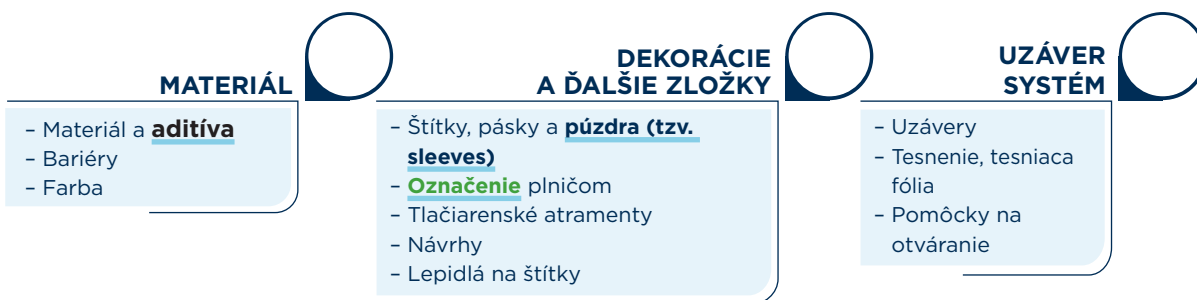
Nasledujúce odporúčania pre návrhy recyklovateľných obalov sú klasifikované podľa druhu obalu a obalového materiálu, aby sa zaistila

čo najpraktickejšia aplikovateľnosť týchto odporúčaní. Rôzne druhy obalov sú definované takto:



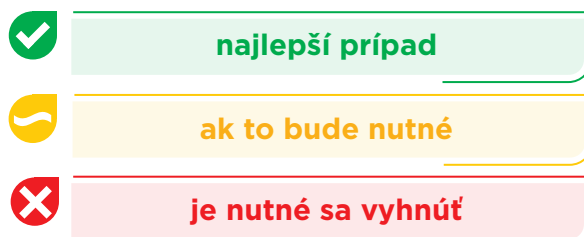
Hlavné kritériá

Odporúčania pre návrhy sa vydávajú pre každé z troch hlavných kritérií, ktoré naopak zhrňajú najdôležitejšie vlastnosti návrhov:



Systém semaforu

Druhy obalov, pre ktoré už existujú podrobné odporúčania, sa delia do troch kategórií (zelená, žltá, červená). Odporúčania pre návrhy rôznych druhov obalov - u ktorých sa návrhy pracuje na ďalších podrobnostiach - sa delia do zelenej a červenej kategórie. V niektorých prípadoch sa pri jednotlivých kritériách návrhov uvádzajú ďalšie poznámky, ktoré nájdete v kapitole 5 v slovníčku.



3.1 FLAŠE

3.1.1 PET – INÉ AKO NÁPOJOVÉ

MATERIÁL



UZÁVER



DEKORÁCIA



PET – INÉ AKO NÁPOJOVÉ

Zahrňajú napríklad obaly od mlieka, octu, oleja, sirupu.

Pre nápojové (zálohované) PET podľa zákona č. 302/2019 Z. z. o zálohovaní jednorazových obalov na nápoje a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení n.p., vytvára Správca zálohového systému špecifikácie všetkých použitých materiálov – povolené a nepovolené materiály pre každú skupinu plastových zálohovaných obalov na nápoje.



MATERIÁL



Číry monoPET sa najlepšie hodí pre vysoko kvalitnú a z hľadiska materiálov identickú recykláciu.

Ak budú existovať požiadavky na bariéru, možno použiť bariéru z oxidu kremíka (**SiO_x**), oxidu hliníka (**Al₂O₃**) alebo **povlak z uhlíkovej plazmy** (iba u farbených fľaš), pretože významne neovplyvňujú kvalitu recyklátu.



Bledý, svetlý alebo matný materiál môže byť vyzbieraný alebo recyklovaný, ale v nižšej kvalite ako číry materiál.

Aditíva ako **UV stabilizátory**, **optické zjasňovače** a **pohlčovače kyslíka** by mali byť prídávané len v nevyhnutných prípadoch.

V zásade je nutné sa vyvarovať použitiu bariér. Avšak bariéry z materiálov, ako sú **PA** bariéry (hmotnostný zlomok < 5 % hm.), viacvrstvomý materiál z **PGA**, **PTN** zliatiny a **TPE** alebo **PO**, je možné za určitých okolností používať.



Je dôležité nepoužívať materiály s hustotou < 1 g/cm³ s aditívami meniacimi hustotu v **polyméroch**, pretože triedenie **PET** je založené na oddeľovaní podľa hustoty.

Bariéry vyrobené z **EVOH** a **PA** (hmotnostný zlomok > 5 % hm.) a taktiež ďalšie vložené bariéry môžu niekedy silne narušiť kvalitu recyklátu.

Ďalšie druhy PET (napr. **PET-G**) a tiež kompozitov s ostatnými plastmi ako **PLA**, **PVC** a **PS** nie sú s frakciou PET kompatibilné a sú považované za rušivé materiály.

Špeciálne aditíva ako oxygennačné/bio/**oxo-degradovateľné** aditíva, **nanočastice** a **PA aditíva** poškadzujú recyklát. Prídávanie oxo-degradovateľných aditív je v EÚ od roku 2021 zakázané smernicou o znižovaní vplyvu určitých plastových výrobkov na životné prostredie.

Farby na báze **sadzí** môžu znemožňovať triedenie. Metalické a fluorescenčné farby nesmú byť používané kvôli **kontaminácii** recyklátu.

DEKORÁCIE A ĎALŠIE ZLOŽKY



Ak to bude možné, je potrebné sa vyhýbať priamej potlači obalu. V prípade potreby musia tlačiarenské atramenty aspoň zodpovedať **EuPIA** a **nesmú byť farebne nestále**, aby sa zabránilo potenciálnej **kontaminácii**.

Kód šarže a označenie **dátumu spotreby** by sa mali v ideálnom prípade vykonať ako liso- vanie alebo laserová značka.

Ak budú použité štítky a **púzdra (tzv. sleeves)**, mali by zakrývať maximálne 50 % balenia⁸ a mali by byť vyrobené z materiálu s hustotou < 1 g/cm³ (napr. **PP**, **PE**), takže ich bude možné oddeliť triedením.



Pred tradičnými štítkami sa uprednostňujú štítky z vodeodolného papiera, pretože sa z nich pri vymývaní neuvolňujú žiadne vlákna, ktoré by mohli znečistiť recyklát.

Kódovanie **šarže a označenie dátumu spotreby môžu byť v prípade nutnosti taktiež vykonané minimálnou priamou tlačou pomocou iných systémov kódovania** (napr. **atramentovou tlačiarňou**), pokiaľ nebudú použité atramenty určené na styk s potravinami.



Nadmerná priama potlač na obale je nevýhodná, pretože uvoľnené atramenty môžu narušiť čistotu recyklátu alebo kontaminovať recyklačný tok, pokiaľ by sa atramenty uvoľnili do umývacej vody (potenciálna tvorba **NIAS**).

Veľké dekorácie pokrývajúce viac ako 50 % povrchu⁸ obalu môžu sťažiť jeho vytriedenie.

Štítky a púzdra (sleeves) vyrobené z materiálov s hustotou > 1 g/cm³ (napr. **PVC**, **OPS**, **PLA**), **PET** a tiež papierové štítky, ktoré nie sú odolné voči vode môžu kontaminovať PET frakciu.

Lepiace materiály obsahujúce kov alebo hliník (s hrúbkou vrstvy > 5 µm) môžu spôsobiť nechcené vytriedenie do kovovej frakcie.

SYSTÉM UZÁVERU



Uzávery je najlepšie vyrábať z **PP**, **HDPE** alebo iných materiálov s hustotou < 1 g/cm³, pretože môžu byť pri recyklácii oddelené od PET.

Ak sa použijú tesniace fólie, musí ich byť možné ľahko odstrániť bez toho, aby po sebe zanechali akékoľvek zvyšky.

Odporúčajú sa systémy uzáverov bez **tesniacich vložiek**. Ak je to potrebné, mali by sa použiť tesniace vložky z **EVA** alebo **TPE**.

Od roku 2024 musí byť pripevnenie uzáveru (podľa článku 6 smernice 2019/904/ES o znižovaní vplyvu určitých plastových výrobkov na životné prostredie) garantované po dobu zamýšľaného použitia obalu na nápoje do objemu až 3 litre. V zmysle tejto smernice sa považuje mlieko za nápoj. Avšak na Slovensku, na základe rozdielnosti definície nápoja, sa mlieko za nápoj nepovažuje, a teda nespadá pod Správcu zálohového systému. Pripevnenie uzáveru sa ho ale týka.



Ak bude nutné vyrobiť tesnenie a ďalšie súčasti zo silikónu, mali by mať hustotu < 1 g/cm³, aby ich bolo možné pri triedení oddeľovať.



Zložky vyrobené z kovu, materiálov obsahujúcich hliník (s hrúbkou vrstvy > 5 µm), **duroplastu**, **PS**, **POM** a **PVC** sú považované za škodlivé materiály, pretože narúšajú triedenie a opätovné spracovanie materiálu a môžu okrem iného poškodiť extrúderu a zariadenia.

To okrem iného platí pre neodstrániteľné tesniace fólie alebo silikóny, sklo a kovové pružiny systémov stláčacích systémov (pumpičiek) alebo materiály s hustotou > 1 g/cm³.

3.1.2 PE



V najlepšom prípade by mali byť **PE** fľaše čo najmenej pigmentované (číre) alebo biele a skladať sa z **monomateriálu** bez bariéry.

Ak budú existovať požiadavky na bariéru, môže sa použiť bariéra z oxidu kremíka (**SiO_x**), oxidu hliníka (**Al₂O₃**) alebo **povlak z uhlíkovej plazmy** (iba u farebných fľaš), pretože výrazne neovplyvňujú kvalitu recyklátu.



V prípade potreby je možné použiť **viacvrstvý kompozit**, pokiaľ je vyrobený z rôznych druhov PE (napr. **LDPE, HDPE**).

Viacvrstvé kompozity s malým množstvom **PP** sú recyklovateľné.

Aditíva je možné pridávať, ak hustota základného materiálu zostane < 1 g/cm³, teda nedôjde k zhoršeniu hodnoty hustoty.

Ak je to nutné, možno použiť bariéru **EVOH¹⁰**, pokiaľ budú dodržané platné limitné hodnoty.



Je potrebné sa vyhnúť zloženiu materiálu z **PS, PVC, PLA, PET** a **PET-G**, pretože kontaminuje PE frakciu.

Použitie aditív meniacich hustotu (napr. talok, **CaCO₃**) a tiež **peniacich činidiel** pre chemickú rozťažnosť, ktoré spôsobia nárast hustoty na ≥ 1 g/cm³, sa môžu stať príčinou problémov s triedením, pretože už nebude možná klasifikácia podľa materiálu.

Bariérové vrstvy alebo kompozity s **PVDC, PA, PE-X** a **EVOH¹⁰** (pri prekročení platných limitných hodnôt) predstavujú látky, ktoré narušajú recykláciu materiálu, pretože **kontaminujú** recyklát.

Používanie **oxo-degradovateľných** aditív je v EÚ od roku 2021 zakázané smernicou o znižovaní vplyvu určitých plastových výrobkov na životné prostredie.

Tmavé sfarbenie môže nepriaznivo ovplyvniť kvalitu recyklátu.

Farby na báze **sadzí** môžu brániť triedeniu.



Ak bude obal potlačený priamo, musia tlačiarenské atramenty spĺňať minimálne štandardy **EuPIA** a **nesmú byť farebne nestále**, aby sa zabránilo **kontaminácii**.

Minimálna tlač so svetlými alebo lesklými farbami je výhodná.

Ak budú použité štítky a **púzdra (tzv. sleeves)**, mali by byť vyrobené z rovnakého základného materiálu ako telo fľaše (napr. **HDPE, LDPE, MDPE, LLDPE**).

Ak bude dekorácia vyrobená z iného materiálu ako z **PE**, malo by byť pokrytých maximálne 50 % plochy obalu, aby nebolo znemožnené správne vytriedenie základného materiálu⁸.

Kód šarže a označenie **dátumu spotreby** by mali byť v ideálnom prípade vykonané lisovaním alebo laserovým rytím.



Pred bežnými papierovými štítkami sa uprednostňujú štítky z papiera odolného voči mokru, pretože sa z neho neuvolňujú vlákna kontaminujúce recyklát.

V prípade potreby je možné použiť štítky a púzdra (tzv. sleeves) vyrobené z **PP, OPP** a **PET**, pokiaľ bude pokrytých maximálne 50 % plochy obalu⁸.

Okrem toho by mali byť všetky materiály okrem **PE** alebo **PP** umývateľné vodou, aby sa zabezpečilo oddelenie od frakcie PE a nezostali žiadne zvyšky lepidla.

Kódovanie šarže a označenie dátumu spotreby môžu byť v prípade nutnosti tiež vykonané minimálnou priamou tlačou pomocou iných systémov kódovania (napr. **atramentovou tlačiarňou**), pokiaľ nebudú použité atramenty určené na styk s potravinami.



Štítky vyrobené z materiálov neumývateľných vodou môžu negatívne ovplyvniť triedenie alebo kvalitu recyklátu frakcie PE.

Púzdra a štítky z **PVC** by vo všeobecnosti nemali byť používané, ani keď budú umývateľné vodou.

Veľkoplošné dekorácie (> 50 % plochy obalu) a celoplošné púzdra (tzv. sleeves) vyrobené z iných materiálov než z PE môžu narušiť triedenie obalov⁸.

Lepiace materiály obsahujúce kov alebo hliník (s hrúbkou vrstvy > 5 μm) môžu spôsobiť nechcené vytriedenie do kovovej frakcie.

Nemali by sa používať farebne nestále atramenty.

SYSTEM UZÁVERU



Uzávery by mali byť v ideálnom prípade vyrobené z rovnakého materiálu ako fľaša (napr. HDPE, LDPE, LLDPE, MDPE). Ideálne by mali mať fľaša a uzáver rovnakú farbu.

Odporúčajú sa systémy uzáverov bez **vložiek**. Ak je to potrebné, mali by sa použiť tesniace vložky z **EVA** alebo **TPE**.

Ak sa použijú tesniace fólie, musí ich byť možné ľahko odstrániť bez toho, aby po sebe zanechali akékoľvek zvyšky.

Od roku 2024 musí byť pripevnenie uzáveru (podľa článku 6 smernice 2019/904/ES) garantované po dobu zamýšľaného použitia obalov na nápoje s objemom až 3 litre.

Flexibilné uzávery vyrobené z PE a PP **plastových laminátov** sú kompatibilné s frakciou PE v malých množstvách⁹.



PP uzávery môžu vo väčších množstvách spôsobiť kontamináciu⁹.

Treba sa vyhnúť uzáverom vyrobeným z iných materiálov, ako je PET, **PET-G, PS** a **PLA**, pretože môžu spôsobiť sekundárnu kontamináciu PE frakcie.



Kovy, **termosety, EPS**, PVC a taktiež tesnenia a silikóny, ktoré nie je možné bezo zvyšku odstrániť, sú považované za rušivé látky

Pumpičky (stláčacie systémy) vyrobené z iných materiálov (najmä so sklom a kovovými pružinami) sú tiež považované za rušivé materiály.

Tesniace fólie, ktoré nie je možné úplne odstrániť a ktoré obsahujú hliníkovú zložku (hrúbka vrstvy > 5 μm), môžu narušiť triedenie.

3.1.3 PP



V najlepšom prípade budú **PP** fľaše podľa možnosti čo najmenej pigmentované (číre) alebo biele a budú vyrobené z **PP monomateriálu** bez bariéry.

Ak budú existovať požiadavky na bariéru, môže sa použiť bariéra z oxidu kremíka (**SiOx**), oxidu hlinitého (**Al₂O₃**) alebo **povlak z uhlíkovej plazmy** (iba u farebných fľaš), pretože výrazne neovplyvňujú kvalitu recyklátu.



V prípade potreby je možné použiť **viacvrstvový kompozitný materiál**, ak je vyrobený z rôznych druhov PP (napr. **OPP**, **BOPP**).

Viacvrstvé kompozity s malým množstvom **PE** sú recyklovateľné⁹.

Aditíva je možné pridávať, ak zostane hustota základného materiálu < 1 g/cm³, takže nedôjde k zníženiu hustoty.

Ak to bude nutné, môže sa použiť bariérová vrstva z **EVOH**, pokiaľ budú dodržané platné medzné hodnoty¹⁰.



Treba sa vyhnúť zloženiu materiálu s **PS**, **PVC**, **PLA**, **PET** a **PET-G**, pretože kontaminuje PP frakciu.

Použitie aditív meniacich hustotu (napr. talok, **CaCO₃**) a tiež **peniacich činidiel** pre chemickú rozťažnosť, ktoré spôsobia nárast hustoty na ≥ 1 g/cm³, sa môže stať príčinou problémov s triedením, pretože už nebude možná klasifikácia podľa materiálu.

Bariérové vrstvy alebo kompozit s **PVDC**, **PA** a EVOH (ak budú prekročené platné limitné hodnoty) predstavujú rušivé látky pre recykláciu materiálu, pretože **kontaminujú** recyklát.

Pridávanie **oxo-degradovateľných** aditív poškodzuje recyklát a je v EÚ od roku 2021 zakázané smernicou o znižovaní vplyvu určitých plastových výrobkov na životné prostredie.

Tmavé sfarbenie môže mať negatívny vplyv na kvalitu recyklátu.

Farby na báze **sadzí** môžu sťažiť triedenie.

DEKORÁCIE A ĎALŠIE ZLOŽKY



Ak je obal potlačený priamo, tlačiarenské atramenty musia spĺňať minimálne normy **Eu-PIA** a **nesmú byť farebne nestabilné**, aby sa zabránilo potenciálnej **kontaminácii**.

Minimálna tlač so svetlými alebo lesklými farbami je výhodná.

Ak sa použijú štítky a **púzdra (tzv. sleeves)**, mali by byť vyrobené z rovnakého základného materiálu (**PP**) ako fľaša.

Ak sa dekorácia vyrába z iného materiálu ako PP, malo by sa pokryť najviac 50 % povrchu obalu, aby sa zabránilo správne triedeniu základného materiálu⁸.

Kód šarže a označenie **dátumu spotreby** by sa mali ideálne vykonať lisovaním alebo laserovým rytím.



Pred bežnými papierovými etiketami sa uprednostňujú etikety z papiera odolného voči vode, pretože sa z neho neuvolňujú vlákna kontaminujúce recyklát.

Štítky a púzdra (tzv. sleeves) vyrobené z **PE** a **PET** sa môžu v prípade potreby používať, ak sa pokryje najviac 50 % povrchu obalu⁸.

Okrem toho by mali byť všetky materiály okrem PP alebo PE umývateľné vodou, aby sa zabezpečilo oddelenie od frakcie PP a nezostali žiadne zvyšky lepidla.

Kódovanie šarže a označenie dátumu spotreby môžu byť v prípade potreby tiež vykonané minimálnou priamou tlačou pomocou iných systémov **kódovania (napr. atramentovou tlačiarňou)**, pokiaľ sa nepoužijú atramenty určené na styk s potravinami.



Štítky vyrobené z materiálov neumývateľných vodou môžu negatívne ovplyvniť triedenie alebo kvalitu recyklátu frakcie PP.

Púzdra (tzv. sleeves) a štítky z **PVC** by sa vo všeobecnosti nemali používať, ani keď budú umývateľné vodou.

Veľkoplošné dekorácie (> 50 % plochy obalu) a celoplošné púzdra (tzv. sleeves) vyrobené z materiálov iných ako PP môžu narušiť triedenie obalov⁸.

Lepiace materiály obsahujúce kov alebo hliník (s hrúbkou vrstvy > 5 μm) môžu spôsobiť nechcené zatriedenie do kovovej frakcie.

Nemali by sa používať farebne nestále atramenty.

SYSTEM UZÁVERU



Uzávery by mali byť ideálne vyrobené z rovnakého základného materiálu (PP) ako fľaša. Ideálne by mali mať fľaša a uzáver rovnakú farbu.

Odporúčajú sa systémy bez **tesniacich vložiek**. Ak je to potrebné, mali by sa použiť tesniace vložky z **EVA** alebo **TPE**.

Ak sa použije tesniaca fólia, musí sa dať ľahko odstrániť bez toho, aby po sebe zanechala akékoľvek zvyšky.

Flexibilné uzávery vyrobené z PE a PP **plastových laminátov** sú kompatibilné s frakciou PP v malých množstvách⁹.

Od roku 2024 musí byť pripevnenie uzáveru (podľa článku 6 smernice 2019/904/ES) garantované po dobu zamýšľaného použitia obalov na nápoje s objemom až 3 litre.



PE uzávery môžu vo väčších množstvách spôsobiť kontamináciu⁹.

Je potrebné vyhnúť sa uzáverom vyrobeným z iných materiálov, ako sú PET, **PET-G**, **PS** a **PLA**, pretože môžu spôsobiť sekundárnu kontamináciu PP frakcie.



Kovy, **termosety**, **EPS**, PVC a taktiež tesnenia a silikóny, ktoré nie je možné bezo zvyšku odstrániť, sú považované za rušivé látky.

Pumpičky (stláčacie systémy) vyrobené z iných materiálov (najmä so sklom a kovovými pružinami) tiež predstavujú rušivé materiály.

Tesniace fólie, ktoré nie je možné úplne odstrániť a ktoré obsahujú hliníkovú zložku (hrúbka vrstvy > 5 μm), môžu narušiť triedenie.

3.1.4 SKLO



MATERIÁL



Bežné trojzložkové obalové sklo (kremičitý piesok, sóda, **vápenec**) so štandardnou bielou/čirou, zelenou alebo hnedou farbou (alebo príbuznou farbou kremeňa) je možné recyklovať efektívne.

Koncentrácia ťažkých kovov v materiáli musí zodpovedať rozhodnutiu Komisie 2001/171/ES, aby nedošlo ku **kontaminácii**.



Použitie alternatívnych, matných alebo kovových odtieňov potom sťažuje dodržanie požadovaných štandardných odtieňov pri recyklovanom skle.



Preto sa treba vyhýbať čiernemu alebo tmavomodrému sklu.

Neobalové sklo, napríklad teplovzdorné sklo (napr. borosilikátové sklo), olovené krištáľové sklo, kryolitické sklo a smaltované komponenty sú hlavnými nečistotami, ktoré ovplyvňujú kvalitu recyklácie obalového skla.

DEKORÁCIE A ĎALŠIE ZLOŽKY



Sklenené obaly by mali byť preferovane zdobené rytím.

Bez problémov je možné tiež používať papierové štítky odolávajúce vlhku a priamu potlač lakmi a atramentmi zodpovedajúcimi norme **EuPIA**.



Ak bude sklenený obal úplne pokrytý farebným povlakom, môže to spôsobiť problémy s detekciou a triedením materiálu.

Plastové štítky by sa mali používať len v nevyhnutných prípadoch.



Trvalo pripevnené a veľkoplošné **púzdra (tzv. sleeves)** a plastové štítky môžu za určitých okolností sťažiť triedenie a ovplyvňovať spracovanie skla.

SYSTEM UZÁVERU



Uzávery vyrobené z feromagnetických (zliatin) kovov je možné ľahko vytriediť mechanicky.

Uzávery vyrobené z plastu a hliníka je možné tiež oddeliť, takže sa nedostanú do sklenenej taveniny.



Uzávery vyrobené z keramiky alebo vyklápacej zátky s keramickými alebo porcelánovými komponentmi sa môžu nechtiac dostať do recyklovaného skla, a preto by sa nemali používať.

3.2 TÁCKY A TĚGLIKY

3.2.1 PE



MATERIÁL



V najlepšom prípade by mali byť **PE** tácky a tégliky čo najmenej pigmentované (číre) alebo biele a skladať sa z PE **monomateriálu** bez bariéry.

Ak bude existovať požiadavka na bariéru, môže byť použitá bariéra z oxidu kremíka (**SiO_x**), oxidu hlinitého (**Al₂O₃**) alebo **povlak z uhlíkovej plazmy** (iba u farebných téglikov), pretože významne neovplyvňujú kvalitu recyklátu.



V prípade potreby je možné použiť **viacvrstvový kompozitný materiál**, ak bude vyrobený z rôznych druhov PE (napr. **LDPE**, **HDPE**). Viacvrstvé kompozitné materiály s malým množstvom **PP** je tiež možné recyklovať⁹.

Aditíva je možné pridávať, ak hustota základného materiálu zostane na hodnote < 1 g/cm³, takže nedôjde k zhoršeniu hodnoty hustoty.

Ak je to potrebné, môže sa použiť bariérová vrstva **EVOH**, ak budú dodržané platné medzné hodnoty¹⁰.

Metalizácia (usadzovanie hliníkových výparov) základného materiálu môže za určitých podmienok spôsobovať problémy s triedením¹¹. Navyše môže zhoršiť recyklovateľnosť (sivé sfarbenie).



Treba sa vyhnúť zloženiu materiálu s **PS**, **PVC**, **PLA**, **PET** a **PET-G**, pretože by to kontaminovalo PE frakciu.

Použitie aditív meniacich hustotu (napr. talok, **CaCO₃**) a tiež **peniacich činidiel** pre chemickú rozťažnosť, ktoré spôsobia nárast hustoty na ≥ 1 g/cm³, sa môžu stať príčinou problémov s triedením, pretože už nebude možná klasifikácia podľa materiálu.

Bariérové vrstvy alebo kompozit s **PVDC**, **PA**, **PE-X** a EVOH (ak budú prekročené platné obmedzenia) predstavujú rušivé látky pre recykláciu materiálu, pretože **kontaminujú** recyklát.

Pridávanie **oxo-degradovateľných** aditív poškodzuje recyklát a je v EÚ od roku 2021 zakázané smernicou o znižovaní vplyvu určitých plastových výrobkov na životné prostredie.

Tmavé sfarbenie môže nepriaznivo ovplyvniť kvalitu recyklátu.

Farby na báze **sadzí** môžu brániť triedeniu.

DEKORÁCIE A ĎALŠIE ZLOŽKY



Ak bude obal potlačený priamo, musia tlačiarenské atramenty spĺňať minimálne štandardy **EuPIA** a **nesmú byť farebne nestále**, aby sa zabránilo potenciálnej **kontaminácii**.

Minimálna tlač so svetlými alebo lesklými farbami je výhodná.

Ak budú použité štítky a **púzdra (tzv. sleeves)**, mali by byť vyrobené z rovnakého základného materiálu ako obal (napr. **HDPE, LDPE, MDPE, LLDPE**).

Rovnako možno použiť **označenia vo formách** vyrobené z **PE**. Vysoký **stupeň potlače** tu však môže mať negatívny vplyv, pretože sa štítok recykluje so základným materiálom.

Ak bude dekorácia vyrobená z iného materiálu ako PE, malo by byť pokrytých najviac 50 % povrchu obalu, aby to nebránilo správne triedeniu základného materiálu⁸.

Kód šarže a označenie **dátumu spotreby** by mali byť v ideálnom prípade vykonané lisováním alebo laserovým rytím.



Pred bežnými papierovými štítkami sa uprednostňujú štítky z papiera odolného voči vode a vlhkosti, pretože sa z neho neuvolňujú vlákna kontaminujúce recyklát.

Štítky a púzdra (tzv. sleeves) vyrobené z **PP, OPP** a **PET** môžu byť použité v prípade nutnosti, ak bude s nimi pokrytých maximálne 50% povrchu obalu⁸.

Okrem toho by mali byť všetky materiály okrem PE alebo PP umývateľné vodou, aby sa zabezpečilo oddelenie od frakcie PP a nezostali žiadne zvyšky lepidla.

Kódovanie šarže a označenie dátumu spotreby môžu byť v prípade nutnosti tiež vykonané minimálnou priamou tlačou pomocou iných systémov **kódovania** (napr. **atramentovou tlačiarňou**), pokiaľ nebudú použité atramenty určené na styk s potravinami.



Štítky vyrobené z materiálov neumývateľných vodou môžu negatívne ovplyvniť triedenie alebo kvalitu recyklátu frakcie PE.

Púzdra (tzv. sleeves) a štítky z **PVC** by vo všeobecnosti nemali byť používané, ani keď budú umývateľné vodou.

Veľkoplošné dekorácie (> 50 % plochy obalu) a celoplošné púzdra (tzv. sleeves) vyrobené z iných materiálov než z PE môžu narušiť triedenie obalov⁸. Lepiace materiály obsahujúce kov alebo hliník (s hrúbkou vrstvy > 5 µm) môžu spôsobiť nechcené vytriedenie do kovovej frakcie.

Nesmú sa používať farebne nestále atramenty.

SYSTEM UZÁVERU



Uzávery by mali byť v ideálnom prípade vyrobené z rovnakého materiálu ako tácka/kelímok (napr. **HDPE, LDPE, LLDPE, MDPE**).

Ak sa použijú tesniace fólie, musia ich byť možné ľahko odstrániť bez toho, aby po sebe zanechali akékoľvek zvyšky.

Flexibilné uzávery vyrobené z PE a PP **plastových laminátov** sú kompatibilné s frakciou PE v malých množstvách.



PP uzávery môžu vo väčších množstvách spôsobiť kontamináciu⁹.

Treba sa vyhnúť uzáverom vyrobeným z iných materiálov, ako je PET, **PET-G, PS** a **PLA**, pretože môžu spôsobiť sekundárnu kontamináciu PE frakcie.



Kovy, **termosety, EPS**, PVC a taktiež tesnenia a silikóny, ktoré nie je možné bezo zvyšku odstrániť, sú považované za rušivé látky.

Tesniace fólie, ktoré nie je možné úplne odstrániť a ktoré obsahujú hliníkovú zložku (hrúbka vrstvy > 5 µm), môžu narušiť triedenie.

3.2.2 PP



DEKORÁCIA

MATERIÁL



UZÁVER



MATERIÁL



V najlepšom prípade by mali byť **PP** tácky a téglíky čo možno najmenej pigmentované (číre) alebo biele a skladať sa z PP monomateriálu bez bariéry.

Ak bude existovať požiadavka na bariéru, môže byť použitá bariéra z oxidu kremíka (**SiO_x**), oxidu hlinitého (**Al₂O₃**) alebo **povlak z uhlíkovej plazmy**⁷ (iba u farebných fliaš), pretože významne neovplyvňujú kvalitu recyklátu.



V prípade potreby je možné použiť **viacvrstvý kompozitný materiál**, pokiaľ je vyrobený z rôznych druhov PP (napr. **OPP**, **BOPP**).

Viacvrstvé kompozity s malým množstvom **PE** sú recyklovateľné⁹.

Aditíva je možné pridávať, ak zostane hustota základného materiálu < 1g/cm³, takže nedôjde k zníženiu hustoty.

Ak je to potrebné, možno použiť bariéru **EVOH**¹⁰, ak sa dodržia platné limitné hodnoty.

Metalizácia (usadzovanie hliníkových výparov) základného materiálu môže za určitých podmienok spôsobovať problémy s triedením. Navyše môže zhoršiť recyklovateľnosť (sivé sfarbenie).



Je potrebné vyhnúť sa zloženiu materiálu s **PS**, **PVC**, **PLA**, **PET** a **PET-G**, pretože by sa tým kontaminovala frakcia PP.

Použitie aditív meniacich hustotu (napr. talok, **CaCO₃**) a tiež **peniacich činidiel** pre chemickú rozťažnosť, ktoré spôsobia nárast hustoty na ≥ 1g/cm³, sa môžu stať príčinou problémov s triedením, pretože už nebude možná klasifikácia podľa materiálu.

Bariérové vrstvy alebo kompozit s **PVDC**, **PA** a **EVOH**¹⁰ (pokiaľ budú prekročené platné obmedzenia) predstavujú rušivé látky pre recykláciu materiálu, pretože **kontaminujú** recyklát.

Pridávanie **oxo-degradovateľných** aditív poškodzuje recyklát a je v EÚ od roku 2021 zakázané smernicou o znižovaní vplyvu určitých plastových výrobkov na životné prostredie.

Tmavé sfarbenie môže nepriaznivo ovplyvniť kvalitu recyklátu.

Farby na báze **sadzí** môžu brániť triedeniu.

DEKORÁCIE A ĎALŠIE ZLOŽKY



Ak bude obal potlačený priamo, musia tlačiarenské atramenty spĺňať minimálne štandardy **EuPIA** a **nesmú byť farebne nestále**, aby sa zabránilo potenciálnej **kontaminácii**.

Minimálna tlač so svetlými alebo lesklými farbami je výhodná.

Ak budú použité štítky a **púzdra (tzv. sleeves)**, mali by byť vyrobené z rovnakého základného materiálu (**PP**) ako obal.

Rovnako možno použiť **označenie vo formách** vyrobené z PP. Avšak vysoký **stupeň potlače** tu môže mať negatívny dopad, pretože sa štítok recykluje so základným materiálom.

Ak bude dekorácia vyrobená z iného materiálu ako z PP, malo by byť pokrytých maximálne 50 % plochy obalu, aby bolo možné správne vytriedenie základného materiálu⁸.

Kód šarže a označenie **dátumu spotreby** by mali byť v ideálnom prípade vykonané lisovaním alebo laserovým rytím.



Pred bežnými papierovými štítkami sa uprednostňujú štítky z papiera odolného voči vode a vlhkosti, pretože sa z neho neuvolňujú vlákna kontaminujúce recyklát.

Štítky a púzdra (tzv. sleeves) vyrobené z **PE** a **PET** je možné používať v prípade nutnosti, ak bude pokrytých maximálne 50 % povrchu obalu⁸.

Okrem toho by mali byť všetky materiály okrem PP alebo PE umývateľné vodou, aby sa zabezpečilo oddelenie od frakcie PP a nezostali žiadne zvyšky lepidla.

Kódovanie šarže a označenie dátumu spotreby môžu byť v prípade nutnosti tiež vykonané minimálnou priamou tlačou pomocou iných systémov **kódovania** (napr. **atramentovou tlačiarňou**), pokiaľ nebudú použité atramenty určené na styk s potravinami.



Štítky vyrobené z materiálov neumývateľných vodou môžu negatívne ovplyvniť triedenie alebo kvalitu recyklátu frakcie PP.

Púzdra (tzv. sleeves) a štítky z **PVC** by vo všeobecnosti nemali byť používané, ani keď budú umývateľné vodou.

Veľkoplošné dekorácie (> 50 % plochy obalu) a celoplošné púzdra (tzv. sleeves) vyrobené z iných materiálov ako z PP môžu narušiť triedenie obalov⁸. Lepiace materiály obsahujúce kov alebo hliník (s hrúbkou vrstvy > 5 μm) môžu spôsobiť nechcené vytriedenie do kovovej frakcie.

Nemali by sa používať farebne nestále atramenty.

SYSTEM UZÁVERU



V najlepšom prípade sú uzávery vyrobené z rovnakého základného materiálu (PP) ako tácky a tégliky.

Ak sa použije tesniaca fólia, musí sa dať ľahko odstrániť bez toho, aby po sebe zanechali akékoľvek zvyšky.

Flexibilné uzávery vyrobené z PE a PP **plastových laminátov** sú kompatibilné s frakciou PE v malých množstvách⁹.



PE uzávery môžu vo väčších množstvách spôsobiť kontamináciu⁹.

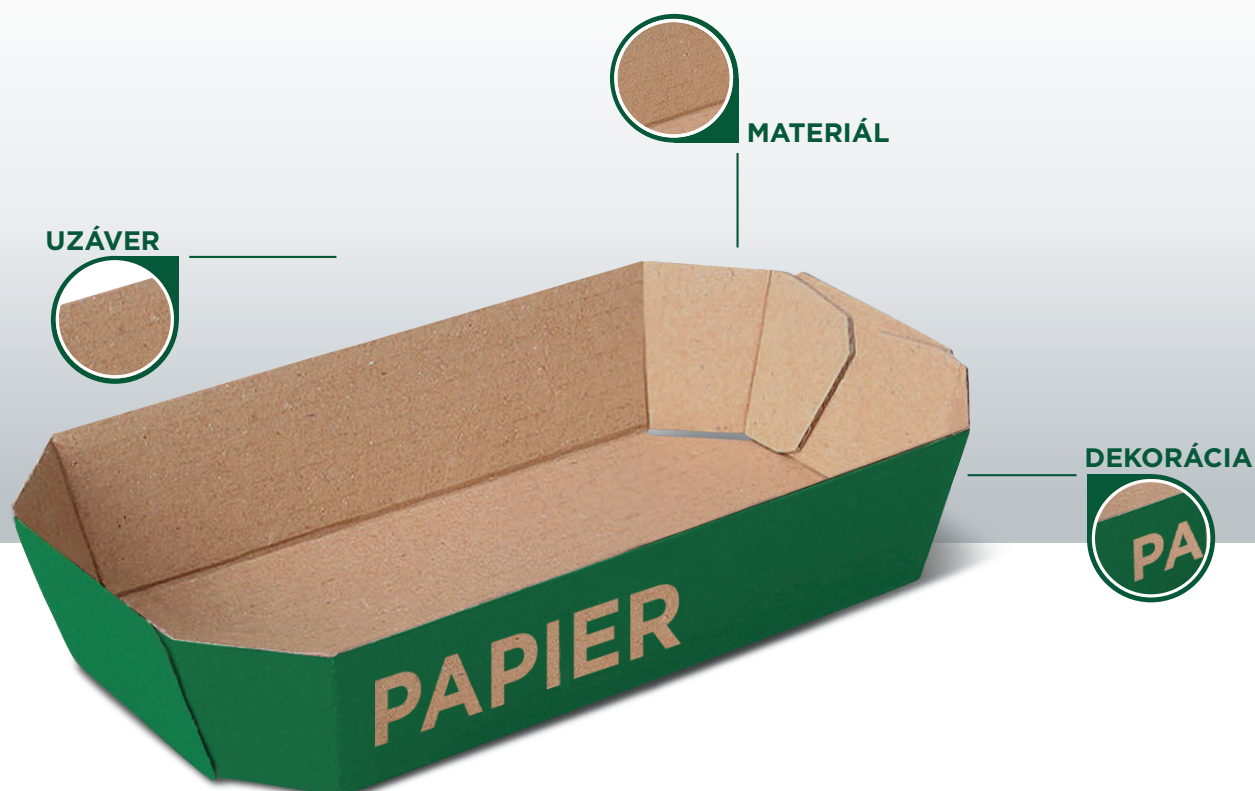
Treba sa vyhnúť uzáverom vyrobeným z iných materiálov, ako sú **PET-G**, **PS** a **PLA**, pretože môžu spôsobiť sekundárnu kontamináciu PP frakcie.



Kovy, **termosety**, **EPS**, PVC a taktiež tesnenia a silikóny, ktoré nie je možné bezo zvyšku odstrániť, sú považované za rušivé látky.

Tesniace fólie, ktoré nie je možné úplne odstrániť a ktoré obsahujú hliníkovú zložku (hrúbka vrstvy > 5 μm), môžu narušiť triedenie.

3.2.3 PAPIER/LEPENKA/KARTÓN



MATERIÁL



Vláčna na výrobu pochádzajú v najlepšom prípade z listnatých a ihličnatých stromov.

Odporúča sa verzia bez povlaku a laminátu, najmä preto, aby sa zjednodušilo pohltenie vlákna a zabránilo **kontaminácii**.

Jednostranný plastový povlak/**plastový laminát** je možné recyklovať, ak bude obsah vlákien > 95 %.

Bez váhania je možné tiež použiť minerálne plnivá, ako je kaolín, talok a uhličitan vápenatý a tiež oxid titaničitý (biely pigment) a škrob, pretože nebránia recyklačnému procesu.



Vláčna z alternatívnych, nedrevnatých rastlín, ako sú konope, bavlník a pod., predstavujú materiál, ktorý môže potenciálne narušovať recykláciu papiera. V malých množstvách však nie je kritický.

V prípade nutnosti je možné použiť jednostranný plastový povlak/plastový laminát, ak zostane obsah vlákna medzi 95 a 85 %.



Vláčna sa vďaka plastovému povlaku po oboch stranách, voskovým povlakom, posilovanému papieru a častiam vlákien odolným proti mokru tiež menej štiepia⁶.

Podobne je potrebné sa vyhýbať jednostrannému plastovému povlaku/plastovým laminátom, ak bude obsah vlákien < 85 %.

DEKORÁCIE A ĎALŠIE ZLOŽKY



Potlač by mala byť čo najmenšia a musí byť vykonaná atramentmi kompatibilnými s **EuPIA**.



Lepiace súčasti, ako napríklad priehľadové okienka, štítky a ďalšie plastové prvky, by sa nemali používať. Mali by byť navrhnuté tak, aby ich bolo možné pri recyklácii ľahko oddeliť alebo aby to bolo jednoduché pre spotrebiteľov.

Ak bude obal pokovaný, nemalo by pokovanie pokrývať viac ako 60 % povrchu obalu.



Priehľadové okienka a ďalšie plastové komponenty, ktoré nebude možné ľahko oddeliť od papiera, sú rušivými materiálmi.

Je zásadné nepoužívať atramenty obsahujúce minerálne oleje, pretože môžu **kontaminovať sekundárne vlákna**.

SYSTEM UZÁVERU



Papierové pásky je možné používať, ak ich **nalepenie** nespôsobí vznik problematických **olepených miest**¹².

Všeobecne je dôležité používať lepidlá, ktoré pri recyklácii nespôsobujú vznik problematických olepených miest¹².



Pri použití svoriek a plastových lepiacich pások je potrebné dbať na to, aby sa zabezpečilo, že ich bude možné oddeliť buď pri recyklácii alebo to pred ňou zvládne konečný spotrebiteľ.

3.2.4 SKLO



MATERIÁL

✓ Bežné trojzložkové obalové sklo (kremičitý piesok, sóda, **vápenec**) so štandardnou bielou/čirou, zelenou alebo hnedou farbou (alebo príbuznou farbou kremeňa) je možné recyklovať efektívne. Koncentrácia ťažkých kovov v materiáli musí zodpovedať rozhodnutiu Komisie 2001/171/ES, aby nedošlo ku **kontaminácii**.

⚡ Použitie alternatívnych, matných alebo kovových odtieňov potom sťažuje dodržanie požadovaných štandardných odtieňov pri recyklovanom skle.

✗ Preto sa treba vyhýbať čiernemu alebo tmavomodrému sklu. Neobalové sklo, napríklad teplovzdorné sklo (napr. borosilikátové sklo), olovené krištáľové sklo, kryolitické sklo a a smaltované komponenty sú hlavnými nečistotami, ktoré ovplyvňujú kvalitu recyklácie obalového skla.

DEKORÁCIE A ĎALŠIE ZLOŽKY

✓ Sklenené obaly by mali byť preferované zdobené rytím. Bez problémov je možné tiež používať papierové štítky odolávajúce vlhku a priamu potlač lakmi a atramentmi zodpovedajúcimi norme **EuPIA**.

⚡ Ak bude sklenený obal úplne pokrytý farebným povlakom, môže to spôsobiť problémy s detekciou a triedením materiálu. Plastové štítky by sa mali používať len v nevyhnutných prípadoch.

✗ Trvalo pripevnené a veľkoplošné **púzdra (tzv. sleeves)** a plastové štítky môžu za určitých okolností sťažiť triedenie a ovplyvňovať spracovanie skla.

SYSTEM UZÁVERU

✓ Uzávery vyrobené z feromagnetických (zliatin) kovov je možné ľahko vytriediť mechanicky. Uzávery vyrobené z plastu a hliníka je možné tiež oddeliť, takže sa nedostanú do sklenenej taveniny.

✗ Uzávery vyrobené z keramiky alebo vyklápavej zátky s keramickými alebo porcelánovými komponentmi sa môžu nechtiac dostať do recyklovaného skla, a preto by sa nemali používať.

3.2.5 HLINÍK

MATERIÁL



UZÁVĚR



DEKORÁCIA



MATERIÁL



Použitý hliník by sa mal skladať iba z **komponentov z neželezných kovov (NF)**, aby sa zabránilo **kontaminácii** pri recyklácii.

V najlepšom prípade sa to týka **monomateriálových obalov**, kde sú všetky komponenty vyrobené z hliníka.

Lakový povlak bežný recyklačný proces nenarúša.



Pri hliníku v kompozitných materiáloch (napr. v kombinácii s plastmi) obvykle neexistuje možnosť **vysoko kvalitnej recyklácie**.

DEKORÁCIE A ĎALŠIE ZLOŽKY



Rytie nijako negatívne neovplyvňuje recykláciu.

Priamu tlač na obal je potrebné vykonávať s lakmi a tlačiarenskými atramentmi kompatibilnými s **EuPIA**.



Nekompatibilné atramenty môžu znižovať kvalitu druhotnej suroviny.

Štítky z **PVC** by sa nemali používať, pretože môžu pri recyklácii spôsobiť problémy.

SYSTEM UZÁVERU



Systémy uzáverov vyrobené z hliníka je možné recyklovať spoločne so základným materiálom, preto by mali byť uprednostňované.



Plastové uzávery by mali byť navrhnuté tak, aby ich bolo možné pred vložením do zbernej nádoby alebo počas triedenia oddeliť.

3.2.6 POCÍNOVANÝ PLECH



MATERIÁL



Mali byť používané iba feromagnetické kovy (zliatiny), aby sa pri recyklácii zamedzilo **kontaminácii**.

Lakový povlak bežný recyklačný proces nenaruša.

DEKORÁCIE A ĎALŠIE ZLOŽKY



Rytie nijako negatívne neovplyvňuje recykláciu.

Priamu tlač na obal je potrebné vykonávať s lakmi a tlačiarenskými atramentmi kompatibilnými s **EuPIA**.

Bez akýchkoľvek problémov je tiež možné používať papierové pásky.



Nekompatibilné atramenty môžu znižovať kvalitu druhotnej suroviny.

Štítky z **PVC** by sa nemali používať, pretože môžu spôsobovať problémy pri spracovaní v rámci recyklácie.

SYSTEM UZÁVERU



Papierové lepiace pásky je možné používať, ak ich **nalepenie** nespôsobí vznik problematických **olepených miest**¹².

Vo všeobecnosti je dôležité používať lepidlá, ktoré pri recyklácii nespôsobujú vznik problematických olepených miest¹².

3.3 FLEXIBILNÉ OBALY

3.3.1 HLINÍK

CELKOVO



Odmietnutie zodpovednosti: V súčasnej štruktúre recyklácie je možné predpokladať **materiálovú recykláciu** iba pri flexibilných hliníkových obaloch s triedeným zberom. Kompozitné fólie z hliníka a plastu sú teda vylúčené. Ak budú tieto fólie súčasťou na-

kladania s ľahkou frakciou, budú v procese vytriedené ako znečisťujúce látky a typicky odosielané k energetickému zhodnoteniu. Nasledujúca tabuľka sa primárne týka návrhov čistých hliníkových nekompozitných fólií a výliskov.

CELKOVO



Použitý hliník by sa mal skladať iba z **komponentov z neželezných kovov (NF)**, aby sa zabránilo **kontaminácii** pri recyklácii.

Rytie nijako negatívne neovplyvňuje recykláciu.

Priama potlač na obale by mala byť vykonaná pomocou lakov a tlačiarenských atramentov kompatibilných s **EuPIA**.



Pri hliníku v kompozitných materiáloch (napr. v kombinácii s plastmi) obvykle neexistuje možnosť **vysoko kvalitnej recyklácie**⁶.

Nekompatibilné atramenty môžu znižovať kvalitu druhotnej suroviny.

3.3.2 PE



Nekompatibilné atramenty môžu znižovať kvalitu druhotnej suroviny.

Ak bude existovať bariéra, môže sa použiť bariéra z oxidu kremíka (SiO_x), **povlak z uhľíkovej plazmy**⁷ alebo bariéra z oxidu hlinitého (Al_2O_3), výrazne neovplyvňujú kvalitu recyklátu.



V prípade potreby je možné použiť **viacvrstvý kompozitný materiál**, ak bude vyrobený z rôznych druhov **PE** (napr. **LDPE**, **HDPE**). Viacvrstvé kompozitné materiály s malým množstvom **PP** je taktiež možné recyklovať⁹.

Aditíva je možné pridávať, ak hustota základného materiálu zostane na hodnote $< 0,97 \text{ g/cm}^3$, takže nedôjde k zhoršeniu hodnoty hustoty.

Ak je to potrebné, je možné použiť bariérovú **EVOH**, pokiaľ pritom budú dodržané limitné hodnoty¹⁰.

Metalizácia (usadzovanie hliníkových výparov) základného materiálu môže za určitých podmienok spôsobovať problémy s triedením. Navyše môže zhoršiť recyklovateľnosť (sivé sfarbenie).



Je nutné sa vyvarovať zlučenín materiálu s inými plastmi, pretože by to kontaminovalo PE frakciu.

Použitie aditív meniacich hustotu (napr. talok, **CaCO₃**) a tiež **peniacich činidiel** pre chemickú rozťažnosť, ktoré spôsobia nárast hustoty na $\geq 1 \text{ g/cm}^3$, sa môžu stať príčinou problémov s triedením, pretože už nebude možná klasifikácia podľa materiálu.

Bariérové vrstvy alebo kompozity s **PVDC**, **PVC**, **PA**, hliníkom⁶ a **EVOH**¹⁰ (ak budú prekročené platné limitné hodnoty) predstavujú rušivé látky pre recykláciu materiálu, pretože kontaminujú recyklát.

Pridávanie **oxo-degradovateľných** aditív je v EÚ od roku 2021 zakázané smernicou o znižovaní vplyvu určitých plastových výrobkov na životné prostredie.

Tmavé sfarbenie môže nepriaznivo ovplyvniť kvalitu recyklátu.

Farby na báze **sadzí** môžu sťažovať triedenie.

DEKORÁCIE A ĎALŠIE ZLOŽKY



Ak bude obal potlačený priamo, musia tlačiarenské atramenty spĺňať minimálne štandardy **EuPIA** a **nesmú byť farebne nestále**, aby sa zabránilo potenciálnej **kontaminácii**.

Minimálna tlač so svetlými alebo glazovanými farbami je výhoda.

Ak budú použité štítky, mali by byť vyrobené z rovnakého základného materiálu ako obal (napr. **HDPE, LDPE, MDPE, LLDPE**).

Ak bude dekorácia vyrobená z iného materiálu ako PE, malo by byť pokrytých najviac 50 % povrchu obalu, aby to nebránilo správne triedeniu základného materiálu⁸.

Kód šarže a **označenie dátumu spotreby** by mali byť v ideálnom prípade vykonané lisovaním alebo laserovým rytím.



Pred bežnými papierovými štítkami sa uprednostňujú štítky z papiera odolného voči vode a vlhkosti, pretože sa z neho neuvolňujú vlákna kontaminujúce recyklát.

Štítky vyrobené z **PP** možno použiť v prípade nutnosti, ak bude pokrytých maximálne 50 % povrchu obalu⁸.

Kódovanie šarže a označenie dátumu spotreby môžu byť v prípade nutnosti taktiež vykonané minimálnou priamou tlačou pomocou iných systémov **kódovania** (napr. **atramentovou tlačiarňou**), pokiaľ nebudú použité atramenty určené pre styk s potravinami.



Nemali by byť používané štítky z iných materiálov než z PE, PP alebo papiera.

Veľkoplošné dekorácie (> 50 % povrchu obalu) vyrobené z iného materiálu ako z PE môžu sťažiť triedenie obalov⁸.

Lepiace materiály obsahujúce kov alebo hliník (s hrúbkou vrstvy > 5 μm) môžu spôsobiť nechcené vytriedenie do kovovej frakcie.

Nemali by sa používať nestálofarebné atramenty.

SYSTÉM UZÁVERU



Uzávery by mali byť v ideálnom prípade vyrobené z rovnakého materiálu ako obal (napr. HDPE, LDPE, LLDPE, MDPE).

Ak sa použijú tesniace fólie, musí ich byť možné ľahko odstrániť bez toho, aby po sebe zanechali akékoľvek zvyšky.

Flexibilné uzávery vyrobené z PE a PP **plastových laminátov** sú kompatibilné s PE frakciou v malých množstvách⁹.



PP uzávery môžu vo väčších množstvách spôsobiť kontamináciu.

Je potrebné sa vyhnúť použitiu uzáverov vyrobených z iných materiálov, ako sú **PET**, **PET-G**, **PS** a **PLA**, pretože by mohli spôsobiť sekundárnu kontamináciu PE frakcie.



Kovy, **termosety**, **EPS**, **PVC** a taktiež tesnenia a silikóny, ktoré nie je možné bezo zvyšku odstrániť, sú považované za rušivé látky.

Tesniace fólie, ktoré nie sú kompletne odstrániteľné a ktoré obsahujú hliníkovú zložku (hrúbka vrstvy > 5 μm), môžu narušiť triedenie.

3.3.3 PP



MATERIÁL



V najlepšom prípade by mali byť flexibilné prvky z PP čo najmenej pigmentované (číre) alebo biele a skladať sa z **PP monomateriálu** bez akejkoľvek bariéry.

Ak bude existovať požiadavka na bariéru, môže byť použitá bariéra z oxidu kremíka (**SiO_x**) **povlak z uhlíkovej plazmy**⁷ alebo bariéra z oxidu hlinitého (**Al₂O₃**), pretože významne neovplyvňujú kvalitu recyklátu.



V prípade potreby je možné použiť **viacvrstvový kompozitný materiál**, ak bude vyrobený z rôznych druhov **PP**. Viacvrstvové kompozitné materiály s malým množstvom **PE** (napr. **LDPE, HDPE**) je taktiež možné recyklovať.

Aditíva je možné pridávať, ak zostane hustota základného materiálu na hodnote < 0,97 g/cm³, takže nedôjde k zhoršeniu hodnoty hustoty.

Ak je to potrebné, možno použiť bariérovú vrstvu **EVOH¹⁰**, ak budú dodržané platné medzné hodnoty.

Metalizácia (usadzovanie hliníkových výparov) základného materiálu môže za určitých podmienok spôsobovať problémy s triedením. Navyše môže zhoršiť recyklovateľnosť (sivé sfarbenie).



Je nutné sa vyvarovať zlúčenín materiálu s inými plastmi, pretože by to kontaminovalo PP frakciu.

Použitie aditív meniacich hustotu (napr. talok, **CaCO₃**) a tiež **peniacích činidiel** pre chemickú rozťažnosť, ktoré povedú k zvýšeniu hustoty na $\geq 1 \text{ g/cm}^3$, môže spôsobovať problémy pri triedení, pretože už nebude možné klasifikovať konkrétny materiál.

Bariérové vrstvy alebo kompozit s **PVDC, PVC, PA**, hliníkom⁶ a EVOH¹⁰ (ak budú prekročené platné limitné hodnoty) predstavujú rušivé látky pre recykláciu materiálu, pretože **kontaminujú** recyklát.

Používanie **oxo-degradovateľných** aditív je v EÚ od roku 2021 zakázané smernicou o znižovaní vplyvu určitých plastových výrobkov na životné prostredie.

Tmavé sfarbenie môže negatívne ovplyvniť kvalitu recyklátu.

Farby na báze **sadzí** môžu sťažovať triedenie.

DEKORÁCIE A ĎALŠIE ZLOŽKY



Ak bude obal potlačený priamo, musia tlačiarenské atramenty spĺňať minimálne štandardy **EuPIA** a **nesmú byť farebne nestále**, aby sa zabránilo potenciálnej **kontaminácii**.

Minimálna tlač so svetlými alebo lesklými farbami je výhodná.

Ak budú použité štítky, mali by byť vyrobené z rovnakého základného materiálu ako obal.

Ak bude dekorácia vyrobená z iného materiálu ako z PP, malo by byť pokrytých nanajviš 50 % povrchu obalu, aby to nebránilo správne triedeniu základného materiálu⁸.

Kód šarže a označenie **dátumu spotreby** by mali byť v ideálnom prípade vykonané lisovaním alebo laserovým rytím.



Pred bežnými papierovými štítkami sa uprednostňujú štítky z papiera odolného voči vode a vlhkosti, pretože sa z neho neuvolňujú vlákna kontaminujúce recyklát.

Štítky vyrobené z **PE** možno použiť v prípade nutnosti, ak bude pokrytých maximálne 50 % povrchu obalu⁸.

Kódovanie šarže a označenie dátumu spotreby môžu byť v prípade nutnosti tiež vykonané minimálnou priamou tlačou pomocou iných systémov **kódovania** (napr. **atramentovou tlačiarňou**), pokiaľ nebudú použité atramenty určené na styk s potravinami.



Nemali by byť používané štítky z iných materiálov než z PE, PP alebo papiera.

Veľkoplošné dekorácie (> 50 % povrchu obalu) vyrobené z iného materiálu ako z PP môžu sťažiť triedenie obalov⁸.

Lepiace materiály obsahujúce kov alebo hliník (s hrúbkou vrstvy > 5 μm) môžu spôsobiť nechcené vytriedenie do kovovej frakcie.

Nemali by sa používať farebne nestále atramenty.

SYSTÉM UZÁVERU



Uzávery by mali byť v ideálnom prípade vyrobené z rovnakého materiálu ako obal.

Ak sa použijú tesniace fólie, musí ich byť možné ľahko odstrániť bez toho, aby po sebe zanechali akékoľvek zvyšky.

Flexibilné uzávery vyrobené z PE a PP **plastových laminátov** sú s PP frakciou kompatibilné v malých množstvách⁹.



PE uzávery môžu vo väčších množstvách spôsobiť kontamináciu⁹.

Uzávery vyrobené z iných materiálov, ako sú **PET**, **PET-G**, **PS** a **PLA**, by sa nemali používať, pretože by mohli spôsobiť sekundárnu kontamináciu PP frakcie.



Kovy, **termosety**, **EPS**, **PVC** a taktiež tesnenia a silikóny, ktoré nie je možné bezo zvyšku odstrániť, sú považované za rušivé látky.

Tesniace fólie, ktoré nie je možné úplne odstrániť a ktoré obsahujú hliníkovú zložku (hrúbka vrstvy > 5 μm), môžu narušiť triedenie.

3.3.4 PAPIER

MATERIÁL



DEKORÁCIA



UZÁVER

MATERIÁL



Vláčna na výrobu pochádzajú v najlepšom prípade z listnatých a ihličnatých stromov. Odporúča sa verzia bez povlaku a laminátu, najmä preto, aby sa zjednodušilo pohltie vlákna a zabránilo **kontaminácii**. Jednostranný plastový povlak/**plastový laminát** môže byť recyklovaný, ak bude obsah vlákna > 95 %. Bez váhania je možné taktiež použiť minerálne plnivá, ako je kaolín, talok a uhličitan vápenatý a tiež oxid titaničitý (biely pigment) a škrob, pretože nebránia recyklačnému procesu.



Vláčna z alternatívnych, nedrevnatých rastlín, ako sú konope, bavlník a pod., predstavujú materiál, ktorý môže potenciálne narušovať recykláciu papiera. V malých množstvách však nie je kritický. V prípade potreby je možné použiť jednostranný plastový povlak/laminát, ak zostane obsah vlákna medzi 95 a 85 %.



Vláčna sa vďaka plastovému povlaku po oboch stranách, voskovým povlakom, posilikovanému papieru a častiam vlákien odolným proti mokru tiež menej rozpadajú. Podobne je potrebné sa vyhýbať jednostrannému plastovému povlaku/**plastovým laminátom, ak bude obsah vlákien < 85 %**.

DEKORÁCIE A ĎALŠIE ZLOŽKY



Potlač by mala byť čo najmenšia a musí byť vykonaná atramentmi kompatibilnými s **EuPIA**.



Lepiace súčasti, ako napríklad priehľadové okienka, štítky a ďalšie plastové prvky, by sa nemali používať. Mali by byť navrhnuté tak, aby ich bolo možné pri recyklácii ľahko oddeliť alebo aby to bolo jednoduché pre konečného spotrebiteľa. Ak bude obal pokovaný, nemalo by pokovanie pokrývať viac ako 60 % povrchu obalu.



Priehľadové okienka a ďalšie plastové komponenty, ktoré nebude možné ľahko oddeliť od papiera, sú rušivými materiálmi. Je zásadné nepoužívať atramenty obsahujúce minerálne oleje, pretože môžu kontaminovať **sekundárne vlákna**.

SYSTEM UZÁVERU



Papierové pásky je možné používať, ak ich **nalepenie** nespôsobí vznik problematických **olepených miest**¹². Všeobecne je dôležité používať lepidlá, ktoré pri recyklácii nespôsobujú vznik problematických olepených miest¹².



Pri použití svoriek a plastových lepiacich pásov je potrebné dbať na to, aby sa zabezpečilo, že ich bude možné oddeliť buď pri recyklácii, alebo to pred ňou zvládne konečný spotrebiteľ.

3.4 TUBY

3.4.1 HLINÍK



- ✓ Použitý hliník by sa mal skladať iba z **komponentov z neželezných kovov (NF)**, aby sa zabránilo **kontaminácii** pri recyklácii.
V najlepšom prípade sa to týka **monomateriálových obalov**, kde sú všetky komponenty vyrobené z hliníka.
Lakový povlak bežný recyklačný proces nenaruša.

- ✗ Pri hliníku v kompozitných materiáloch (napr. v kombinácii s plastmi) obvykle neexistuje možnosť **vysoko kvalitnej recyklácie**.

DEKORÁCIE A ĎALŠIE ZLOŽKY

- ✓ Rytie nijako negatívne neovplyvňuje recykláciu.
Priamu tlač na obal je potrebné vykonávať s lakmi a tlačiarenskými atramentmi kompatibilnými s **EuPIA**.
- ✗ Nekompatibilné atramenty môžu znižovať kvalitu druhotnej suroviny.
Štítky z **PVC** by sa nemali používať, pretože môžu spôsobiť problémy počas recyklácie.

SYSTEM UZÁVERU

- ✓ Systémy uzáverov vyrobené z hliníka je možné recyklovať spoločne so základným materiálom, preto by mali byť uprednostňované.
- ~ Plastové uzávery a uzávery ventilov by mali byť navrhnuté tak, aby ich bolo možné pred likvidáciou alebo počas triedenia oddeliť.

3.4.2 PE



V najlepšom prípade by mali byť **PE** tuby čo možno najmenej pigmentované (číre) alebo biele a skladať sa z PE **monomateriálu** bez bariéry.

Ak bude existovať požiadavka na bariéru, môže byť použitá bariéra z oxidu kremíka (**SiO_x**), oxidu hlinitého (**Al₂O₃**) alebo **povlak z uhlíkovej plazmy** (iba u farebných túb), pretože významne neovplyvňujú kvalitu recyklátu.



V prípade potreby je možné použiť **viacvrstvový kompozitný materiál**, pokiaľ bude vyrobený z rôznych druhov PE (napr. **LDPE**, **HDPE**). Viacvrstvové kompozitné materiály s malým množstvom **PP** je taktiež možné recyklovať⁹.

Aditíva je možné pridávať, ak zostane hustota základného materiálu na hodnote < 0,995 g/cm³ takže nedôjde k zhoršeniu hodnoty hustoty.

Metalizácia (usadzovanie hliníkových výparov) základného materiálu môže za určitých podmienok spôsobovať problémy s triedením¹¹. Navyše môže zhoršiť recyklovateľnosť (sivé sfarbenie).



Je potrebné vyhnúť sa zloženiu materiálu s **PS**, **PVC**, **PLA**, **PET** a **PET-G**, pretože by sa tým kontaminovala frakcia PE.

Použitie aditív meniacich hustotu (napr. talok, plnené polyolefíny (FPO) **CaCO₃**) a tiež **peniacich činidiel** pre chemickú rozťažnosť, ktoré spôsobia nárast hustoty na $\geq 0,995 \text{ g/cm}^3$, sa môžu stať príčinou problémov s triedením, pretože už nebude možná klasifikácia podľa materiálu.

Bariérové vrstvy alebo kompozit s **PVDC**, **PA** a **PE-X** predstavujú rušivé látky pri recyklácii materiálu, pretože **kontaminujú** recyklát. Hliníkové zložky, pokiaľ hrúbka (kovovej) vrstvy prekročí 5 μm , môžu spôsobiť nechcené vyradenie obalu. Hliníkové bariérové lamináty (ABL) so štruktúrou PE/ALU/PE by sa teda nemali používať.

Používanie **oxo-degradovateľných** aditív je v EÚ od roku 2021 zakázané smernicou o znižovaní vplyvu určitých plastových výrobkov na životné prostredie.

Tmavé sfarbenie môže nepriaznivo ovplyvniť kvalitu recyklátu.

Farby na báze **sadzí** môžu znemožňovať triedenie.

DEKORÁCIE A ĎALŠIE ZLOŽKY



Ak bude obal potlačený priamo, musia tlačiarenské atramenty spĺňať minimálne štandardy **EuPIA** a **nesmú byť farebne nestále**, aby sa zabránilo potenciálnej **kontaminácii**.

Minimálna tlač so svetlými alebo lesklými farbami je výhodná.

Ak budú použité štítky, mali by byť vyrobené z rovnakého základného materiálu ako obal (napr. **HDPE, LDPE, MDPE, LLDPE**).

Rovnako možno použiť **označenie vo formách** vyrobené z **PE**. Avšak vysoký **stupeň potlače** tu môže mať negatívny dopad, pretože sa štítko recykluje so základným materiálom.

Ak bude dekorácia vyrobená z iného materiálu ako z PE, malo by byť pokrytých nanajvyš 50 % povrchu obalu, aby to nebránilo správne triedeniu základného materiálu⁸.

Kód šarže a označenie **dátumu spotreby** by mali byť v ideálnom prípade vykonané lisovaním alebo laserovým rytím.



Pred bežnými papierovými štítkami sa uprednostňujú štítky z papiera odolného voči vode a vlhkosti, pretože sa z neho neuvolňujú vlákna kontaminujúce recyklát.

V prípade potreby je možné použiť štítky vyrobené z **PP/OPP** a **PET**, pokiaľ bude pokrytých maximálne 50 % povrchu obalu⁸.

Okrem toho by mali byť všetky materiály okrem PE umývateľné vodou, aby sa zabezpečilo oddelenie od frakcie PE a nezostali žiadne zvyšky lepidla.

Kódovanie šarže a označenie dátumu spotreby môžu byť v prípade nutnosti tiež prevedené minimálnou priamou tlačou pomocou iných systémov **kódovania** (napr. **atramentovou tlačiarňou**), pokiaľ nebudú použité atramenty určené na styk s potravinami.



Štítky vyrobené z materiálov nezmývateľných vodou môžu negatívne ovplyvniť triedenie alebo kvalitu recyklátu frakcie PE.

Štítky z **PVC** by vo všeobecnosti nemali byť používané, ani keď budú umývateľné vodou.

Veľkoplošné dekorácie (> 50 % povrchu obalu) vyrobené z iného materiálu ako z PE môžu sťažiť triedenie obalov⁸.

Lepiace materiály obsahujúce kov alebo hliník (s hrúbkou vrstvy > 5 μm) môžu spôsobiť nechcené vytriedenie do kovovej frakcie.

Nemali by sa používať farebne nestále atramenty.

SYSTÉM UZÁVERU



Uzávery by mali byť v ideálnom prípade vyrobené z rovnakého materiálu ako tuba (napr. HDPE, LDPE, LLDPE, MDPE).

Odporúčajú sa systémy uzáverov bez **tesniacich vložiek**. Ak je to potrebné, mali by byť použité tesniace vložky z **EVA** alebo **TPE**.

Ak sa použijú tesniace fólie, musí ich byť možné ľahko odstrániť bez toho, aby po sebe zanechali akékoľvek zvyšky.

Flexibilné uzávery vyrobené z PE a PP **plastových laminátov** sú kompatibilné s frakciou PE v malých množstvách.



PP uzávery môžu vo väčších množstvách spôsobiť kontamináciu⁹.

Treba sa vyhnúť uzáverom vyrobeným z iných materiálov, ako je PET, **PET-G**, **PS** a **PLA**, pretože môžu spôsobiť sekundárnu kontamináciu PE frakcie.



Kovy, **termosety**, **EPS**, PVC a taktiež tesnenia a silikóny, ktoré nie je možné bezo zvyšku odstrániť, sú považované za rušivé látky.

Stláčacie systémy (pumpičky, dávkovače) vyrobené z iných materiálov (najmä so sklom a kovovými pružinami) tiež predstavujú rušivé materiály.

Tesniace fólie, ktoré nie je možné úplne odstrániť a ktoré obsahujú hliníkovú zložku (hrúbka vrstvy > 5 μm), môžu narušiť triedenie.

3.4.3 PP

DEKORÁCIA



MATERIÁL

UZÁVER

MATERIÁL



V najlepšom prípade budú **PP** tuby pokiaľ možno čo najmenej pigmentované (číre) alebo biele a budú vyrobené z **PP monomateriálu** bez bariéry.

Ak budú existovať požiadavky na bariéru, môže sa použiť bariéra z oxidu kremíka (**SiO_x**), oxidu hliníka (**Al₂O₃**) alebo **povlak z uhlíkovej plazmy**⁷ (iba u farebných túb), pretože výrazne neovplyvňujú kvalitu recyklátu.



V prípade potreby je možné použiť **viacvrstvový kompozitný materiál**, pokiaľ je vyrobený z rôznych druhov PP (napr. **OPP**, **BOPP**).

Viacvrstvé kompozitné materiály s malým množstvom PE sú recyklovateľné⁹.

Aditíva je možné pridávať, ak hustota základného materiálu zostane <0,995 g/cm³, teda nedôjde k zhoršeniu hodnoty hustoty.

Metalizácia (usadzovanie hliníkových výparov) základného materiálu môže za určitých podmienok spôsobovať problémy s triedením. Navyše môže zhoršiť recyklovateľnosť (sivé sfarbenie).



Je potrebné sa vyhnúť zloženiu materiálu s **PS**, **PVC**, **PLA**, **PET** a **PET-G**, pretože kontaminuje PP frakciu.

Použitie aditív meniacich hustotu (napr. talok, plnené polyolefíny (FPO) **CaCO₃**) a tiež **peniacich činidiel** pre chemickú rozťažnosť, ktoré spôsobia nárast hustoty na $\geq 0,995 \text{ g/cm}^3$, sa môžu stať príčinou problémov s triedením, pretože už nebude možná klasifikácia podľa materiálu.

Bariérové vrstvy alebo kompozit s **PVDC** a **PA** predstavujú rušivé látky na recykláciu materiálu, pretože **kontaminujú** recyklát.

Hliníkové zložky, pokiaľ hrúbka (kovovej) vrstvy prekročí 5 μm , môžu spôsobiť nechcené vyradenie obalu. Hliníkové bariérové lamináty (ABL) so štruktúrou PP/ALU/PP by sa teda nemali používať.

Používanie **oxo-degradovateľných** aditív je v EÚ od roku 2021 zakázané smernicou o znižovaní vplyvu určitých plastových výrobkov na životné prostredie.

Tmavé sfarbenie môže nepriaznivo ovplyvniť kvalitu recyklátu.

Farby na báze **sadzí** môžu znemožňovať triedenie.

DEKORÁCIE A ĎALŠIE ZLOŽKY



Ak bude obal potlačený priamo, musia tlačiarenské atramenty spĺňať minimálne štandardy **EuPIA** a **nesmú byť farebne nestále**, aby sa zabránilo potenciálnej **kontaminácii**.

Ak budú použité štítky, mali by byť vyrobené z rovnakého základného materiálu (**PP**) ako telo tuby.

Rovnako možno použiť **označenia vo formách** vyrobené z PP. Avšak vysoký **stupeň potlače** tu môže mať negatívny dopad, pretože sa štítok recykluje so základným materiálom.

Ak bude dekorácia vyrobená z iného materiálu ako z PP, malo by byť pokrytých maximálne 50 % plochy obalu, aby bolo možné správne vytriedenie základného materiálu⁸.

Kód šarže a označenie **dátumu spotreby** by mali byť v ideálnom prípade vykonané lisováním alebo laserovým rytím.



Pred bežnými papierovými štítkami sa uprednostňujú štítky z papiera odolného voči vode, pretože sa z neho neuvolňujú vlákna kontaminujúce recyklát.

V prípade potreby je možné použiť štítky vyrobené z **PE** a **PET**, ak bude pokrytých maximálne 50 % povrchu obalu⁸.

Okrem toho by mali byť odstránené všetky štítky z iných materiálov ako z PP alebo PE, aby sa zabezpečilo oddelenie od frakcie PP a nezostali žiadne zvyšky lepidla.

Kódovanie šarže a označenie dátumu spotreby môžu byť v prípade nutnosti tiež vykonané minimálnou priamou tlačou pomocou iných systémov **kódovania** (napr. **atramentovou tlačiarňou**), pokiaľ nebudú použité atramenty určené na styk s potravinami.



Štítky vyrobené z materiálov nezmývateľných vodou môžu negatívne ovplyvniť triedenie alebo kvalitu recyklátu frakcie PP.

Štítky z **PVC** by vo všeobecnosti nemali byť používané, ani keď budú umývateľné vodou.

Veľkoplošné dekorácie (> 50 % plochy obalu) a celoplošné púzdra (tzv. sleeves) vyrobené z iných materiálov ako z PP môžu narušiť triedenie obalov⁸.

Lepiace materiály obsahujúce kov alebo hliník (s hrúbkou vrstvy > 5 μm) môžu spôsobiť nechcené vytriedenie do kovovej frakcie.

Nemali by sa používať farebne nestále atramenty.

SYSTEM UZÁVERU



V najlepšom prípade sú uzávery vyrobené z rovnakého základného materiálu (PP) ako tuba.

Odporúčajú sa systémy uzáverov bez **tesniacich vložiek**. Ak to bude potrebné, mali by sa použiť tesniace vložky z **EVA** alebo **TPE**.

Ak sa použijú tesniace fólie, musí ich byť možné ľahko odstrániť bez toho, aby po sebe zanechali akékoľvek zvyšky.

Flexibilné uzávery vyrobené z PE a PP **lastových laminátov** sú kompatibilné s frakciou PP v malých množstvách⁹.



PE uzávery môžu vo väčších množstvách spôsobiť kontamináciu⁹.

Treba sa vyhnúť uzáverom vyrobeným z iných materiálov, ako je PET, **PET-G**, **PS** a **PLA**, pretože môžu spôsobiť sekundárnu kontamináciu PP frakcie.



Kovy, **termosety**, **EPS**, PVC a taktiež tesnenia a silikóny, ktoré nie je možné bezo zvyšku odstrániť, sú považované za rušivé látky.

Tesniace fólie, ktoré nie je možné úplne odstrániť a ktoré obsahujú hliníkovú zložku (hrúbka vrstvy > 5 μm), môžu narušiť triedenie.

Stláčacie systémy (pumpičky, dávkovače) vyrobené z iných materiálov (najmä so sklom a kovovými pružinami) tiež predstavujú rušivé materiály.

3.5 PLECHOVKY – INÉ AKO NÁPOJOVÉ

3.5.1 HLINÍK



UZÁVER

PLECHOVKY – INÉ AKO NÁPOJOVÉ

Zahŕňajú napríklad obaly od kávy s obsahom mlieka, alebo od olejov. Pre plechovky nápojové (zálohované) podľa zákona o 302/2019 Z. z. o zálohovaní jednorazových obalov na nápoje a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení n.p., vytvára Správca zálohového systému špecifikácie všetkých použitých materiálov – povolené a nepovolené materiály pre každú skupinu zálohovaných obalov na nápoje z kovu.



MATERIÁL

DEKORÁCIA



MATERIÁL



Použitý hliník by sa mal skladať iba z **komponentov z neželezných kovov (NF)**, aby sa zabránilo **kontaminácii** pri recyklácii.

V najlepšom prípade sa to týka **monomateriálových obalov**, kde sú všetky komponenty vyrobené z hliníka.

Lakový povlak bežný recyklačný proces nenaruša.



Pri recyklácii aerosólových plechoviek je nutný ďalší krok spracovania, a preto je táto konštrukcia skôr nevýhodná.

Uprednostňujú sa aerosólové plechovky s hnacími plynmi neobsahujúcimi uhľovodíky.

Sprejové systémy s tlakovými rozprašovačmi sú doplniteľné a neobsahujú hnacie plyny a môžu predstavovať alternatívu k aerosólovým plechovkám, ak budú jednotlivé časti vyrobené z iných materiálov (napr. plastové viečka), pri recyklácii ľahko oddeliteľné.

Cudzie telesá vyrobené z iných materiálov, ako sú „**widgetové**“ **dusíkové guľičky** v pivných plechovkách, plastové viečka a krytky ventilov je potrebné používať len v nutných prípadoch.



Najmä problematické sú aerosólové plechovky s hnacími plynmi na báze uhľovodíkov a sprejové plechovky s vysokým obsahom zvyškov.

DEKORÁCIE A ĎALŠIE ZLOŽKY



Rytie nijako negatívne neovplyvňuje recykláciu.

Priamu tlač na obal je potrebné vykonávať s lakmi a tlačiarenskými atramentmi kompatibilnými s **EuPIA**.



Nekompatibilné atramenty môžu znižovať kvalitu druhotnej suroviny.

Štítky z **PVC** by sa nemali používať, pretože môžu spôsobovať problémy pri spracovaní v rámci recyklácie

SYSTEM UZÁVERU



Systémy uzáverov vyrobených z hliníka je možné recyklovať spoločne so základným materiálom, preto by mali byť uprednostňované.



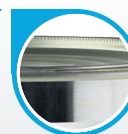
Plastové uzávery a uzávery ventilov by mali byť navrhnuté tak, aby ich bolo možné pred vložením do zbernej nádoby alebo počas triedenia oddeliť.

3.5.2 POCÍNOVANÝ PLECH

MATERIÁL



UZÁVER



DEKORÁCIA



MATERIÁL



Mali by byť používané iba feromagnetické kovy (zliatiny), aby sa pri recyklácii zamedzilo **kontaminácii**.

Lakový povlak bežný recyklačný proces nenaruša.



Pri recyklácii aerosólových plechoviek je nutný ďalší krok spracovania, a preto je táto konštrukcia skôr nevýhodná.

Uprednostňujú sa aerosólové plechovky s hnacími plynmi neobsahujúcimi uhľovodíky.



Najmä problematické sú aerosólové plechovky s hnacími plynmi na báze uhľovodíkov a sprejové plechovky s vysokým obsahom zvyškov.

DEKORÁCIE A ĎALŠIE ZLOŽKY



Rytie nijako negatívne neovplyvňuje recykláciu.

Priama potlač na obale by mala byť vykonaná pomocou lakov a tlačiarenských atramentov kompatibilných s **EuPIA**.

Bez akýchkoľvek problémov je tiež možné používať papierové pásky.



Nekompatibilné atramenty môžu znižovať kvalitu druhotnej suroviny.

Štítky z **PVC** by sa nemali používať, pretože môžu spôsobovať problémy počas recyklácie.

SYSTEM UZÁVERU



V najlepšom prípade by mali byť uzávery tiež vyrobené z feromagnetických kovov (zliatin), pretože môžu byť recyklované spoločne so základným materiálom.



Plastové uzávery a uzávery ventilov by mali byť navrhnuté tak, aby ich bolo možné pred vložením do zbernej nádoby alebo počas triedenia oddeliť.

3.6 KRABICE Z PAPIERA/LEPENKY/ KARTÓNU



MATERIÁL



Vlákná na výrobu pochádzajú v najlepšom prípade z listnatých a ihličnatých stromov.

Odporúča sa verzia bez povlaku a laminátu, najmä preto, aby sa zjednodušilo pohltenie vlákna a zabránilo **kontaminácii**.

Jednostranný plastový povlak/**plastový laminát** môže byť recyklovaný, ak bude obsah vlákna > 95 %.

Bez váhania je možné taktiež použiť minerálne plnivá, ako je kaolin, talok a uhličitan vápenatý a tiež oxid titaničitý (biely pigment) a škrob, pretože nebránia recyklačnému procesu.



Vlákná z alternatívnych, nedrevnatých rastlín, ako sú konope, bavlník a pod., predstavujú materiál, ktorý môže potenciálne narušovať recykláciu papiera. V malých množstvách však nie je kritický.

V prípade potreby je možné použiť jednostranný plastový povlak/plastový laminát, ak zostane obsah vlákna medzi 95 a 85 %.



Vlákná sa vďaka plastovému povlaku po oboch stranách, voskovým povlakom, posilikovanému papieru a častiam vlákien odolným proti moku tiež menej štiepia.

Podobne je potrebné sa vyhýbať jednostrannému plastovému povlaku/plastovým laminátom, ak bude obsah vlákien < 85 %.

DEKORÁCIE A ĎALŠIE ZLOŽKY



Potlač by mala byť čo najmenšia a musí byť vykonaná atramentmi kompatibilnými s **EuPIA**.



Lepiace súčasti, ako napríklad priehľadové okienka, štítky a ďalšie plastové prvky, by sa nemali používať. Mali by byť navrhnuté tak, aby ich bolo možné pri recyklácii ľahko oddeliť alebo aby to bolo jednoduché pre spotrebiteľov.

Ak bude obal pokovaný, nemalo by pokovanie pokrývať viac ako 60 % povrchu obalu.



Priehľadové okienka a ďalšie plastové komponenty, ktoré nebude možné ľahko oddeliť od papiera, sú rušivými materiálmi.

Je zásadné nepoužívať atramenty obsahujúce minerálne oleje, pretože môžu kontaminovať **sekundárne vlákna**.

SYSTÉM UZÁVERU



Papierové pásky je možné používať, ak ich nalepenie nespôsobí vznik problematických **olepených miest**¹².

Všeobecne je dôležité používať lepidlá, ktoré pri recyklácii nespôsobujú vznik problematických olepených miest¹².



Pri použití svoriek a plastových lepiacich pásov je potrebné dbať na to, aby sa zabezpečilo, že ich bude možné oddeliť buď pri recyklácii, alebo to pred ňou zvládne konečný spotrebiteľ.

3.7 KOMPOZITNÉ OBALY NA BÁZE LEPENKY



Štruktúra vrstvy by mala zodpovedať bežnému kompozitnému systému pre **nápojové kartóny**, aby bola možná jednoznačná identifikácia v recyklačnom toku¹³ (**PE**-papier-PE alebo PE-papier-PE-hliník-PE).

Jedno a dvojstranné plastové povlaky nespôsobujú pri recyklácii žiadne problémy, pretože proces recyklácie je pre takéto špeciálne spracovanie kompozitných nápojových kartónov navrhnutý.

Štandardné priemyselné **aditíva** v papierovej vrstve, napríklad kaolín, talok, uhličitan vápenatý, oxid titaničitý a škrob, je možné používať bez akýchkoľvek problémov, avšak pomerne znižujú výťažnosť vlákien v procese recyklácie.



Vláčna nedrevnatých rastlín, napríklad konope, trávy a bavlny, môžu znižovať výťažnosť vlákien v recyklačnom procese, a preto by sa mali používať len v nutných prípadoch.



Osobitné návrhy s dodatočným vonkajším povlakom, ktoré bránia triedeniu (napr. pokovované **PET** fólie), by sa nemali používať.

Vláknité zložky odolávajúce vode a vlhkosti sťažujú pohltenie vlákien, a preto by sa nemali používať.

DEKORÁCIE A ĎALŠIE ZLOŽKY



Lahko oddeliteľné zložky vyrobené z **HDPE** alebo **PP** neobmedzujú proces recyklácie.

Potlač by mala byť vykonávaná výhradne atramentmi kompatibilnými s **EuPIA**.



Pokovované povrchy alebo povlaky rušiacie detekciu **NIR** môžu spôsobovať problémy pri triedení, a preto by sa nemali používať.

Laky obsahujúce minerálny olej môžu spôsobiť **kontamináciu sekundárnych vlákien**.

SYSTEM UZÁVERU



Plastové uzávery (napr. vyrobené z HDPE alebo PP) je možné pri recyklácii oddeliť od obsahu z vlákien.

4.

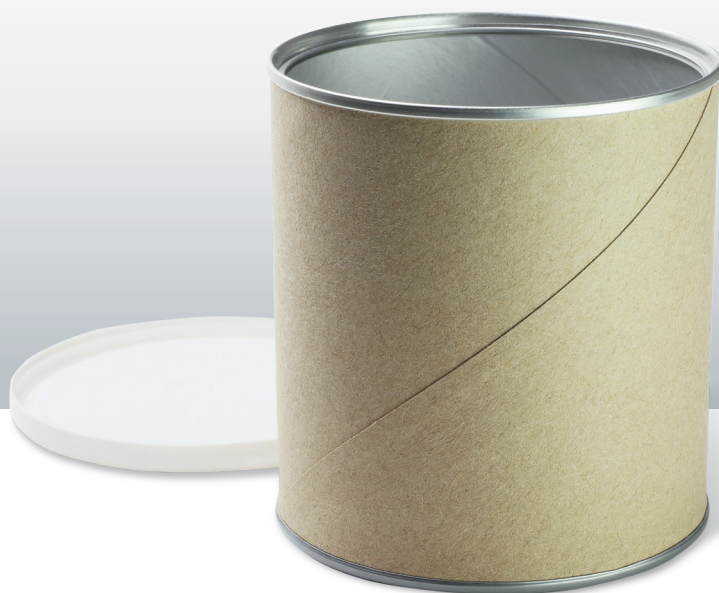
ODPORÚČANIA PRE NÁVRHY RÔZNYCH DRUHOV OBALOV (PRIPRAVUJE SA)

Pre nasledujúce druhy obalov sú v súčasnosti k dispozícii menej konkrétne návrhy,

preto sú uvedené iba výslovné odporúčania alebo kritériá, ktorým sa treba vyhnúť.

4.1

PAPIEROVÉ VALCOVÉ OBALY/ OKRÚHLE POCÍNOVANÉ PLECHOVKY



Odporúča sa ponechať pomer nevláknitých materiálov čo najnižší a rovnako napríklad vyrábať základňu a viečko z papiera. Ak obsah vlákien dosahuje viac ako 95 %¹⁴, odporúča sa skontrolovať recyklovateľnosť a možnosť opätovného využitia.



Vo väčšine prípadov obsahujú papierové kompozitné valcové obaly bariérovú vrstvu z hliníka a kompozit s plastom. Preto sa obvykle táto konštrukcia nepovažuje za recyklovateľnú. Okrem toho tu existuje základňa alebo viečko z pocínovaného plechu, ktoré prejdú **magnetickým separátorom** triediaceho závodu do spracovania kovov a recykluje sa iba kovová časť. Ak bude obsah vlákien nižší ako 95 % a papier bude potiahnutý po oboch stranách voskom/parafínom, alebo bude impregnovaný, platia pre recykláciu ďalšie obmedzenia vyplývajúce z tejto konštrukcie.

4.2 NÁDOBY A VEDRÁ



Odporúča sa výroba vedier z **monomateriálu**. Typicky sa nádoby a vedrá vyrábajú z **HDPE**, **PP** alebo pocínovaného plechu. Odporúčania týkajúce sa návrhov nájdete v informáciách materiálov v tabuľkách pre tácky a tégliky.



Pri plastových nádobách a vedrách by sa nemali používať kovové rukoväte, pretože sťažujú ručné triedenie (väčšie nádoby), alebo pri automatickom triedení končia v kovovej frakcii (menšie nádoby).

4.3 KANISTRE



Odporúča sa výroba kanistrov z monomateriálu. Typicky sa vyrába z HDPE, PP alebo pocínovaného plechu. Dekorácie a uzávery by teda mali vychádzať z príslušných špecifikácií materiálov v tabuľkách pre tácky a tégliky.



Musí byť zaistené, že sa nebudú prichytávať časti nerozpustné vo vode.

4.4 BLISTRE



V najlepšom prípade sa recyklovateľný blistrový obal skladá z **monomateriálov** (napr. plastová vložka s plastovou krycou fóliou alebo celokartónový blister).

V prípade pevných kartónových blistrov je potrebné zaistiť, že budú potiahnuté iba po jednej strane a že bude obsah vlákien číniť >95 %¹⁴. Kombinácia plastu a papiera by sa mala u blistrov používať iba vtedy, ak budú komponenty ľahko oddeliteľné.



Blistre vyrobené z **PET**, **PVC** a **PS** by sa nemali používať, pretože sú nerecyklovateľné, alebo vedú k nežiaducej **kontaminácii**.

Kombináciám alebo zloženiu z kovov a plastov je potrebné sa vyhýbať, pretože jednotlivé materiály nie je možné recyklovať vo vysokej kvalite.

4.5 PET VANIČKY S VRCHNÁKOM



Ak budú vaničky s vrchnákom vyrobené z PET, sú recyklačné vlastnosti tohto monomateriálu (t. j. 100% PET) považované za dobré. Ako riešenie pre uzávery sa hodí PET alebo plastová fólia s hustotou nižšou ako 1 g/m³, ktoré bude možné oddeliť v rámci procesu recyklácie. Ak sa budú používať plastové štítky, mala by byť ich hustota tiež nižšia ako 1 g/m³ a pokrývať čo najmenšiu možnú plochu, aby sa nenarušovalo triedenie materiálu.



Na zaistenie vysokej kvality recyklátu by sa v PET táckach nemali používať viacvrstvé materiály. Modifikácia PET (napr. **PET-G**, **C-PET**, expandovaný PET (LDPET)) tiež spôsobujú problémy pri recyklácii tepelne tvarovaného PET. Kompozity s inými plastmi, napr. **PE**, **PLA**, **PVC**, **PS** a štruktúra PET CJSC, by teda nemali byť používané. Podobne môžu pri recyklácii PET táčok spôsobovať problémy **savé vložky**, najmä ak sú pevne spojené. Štítky s hustotou > 1 g/m³, papierové štítky obsahujúce **bisfenol A**¹⁶ alebo štítky neodolávajúce mokru by sa nemali používať.

4.6 PET FÓLIE

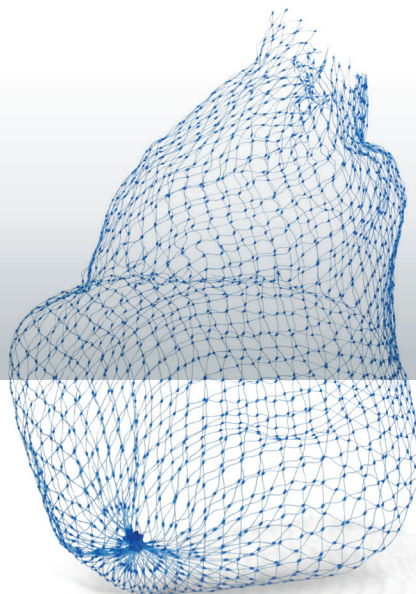


PET fólie môžu byť podľa odporúčania Petcore Europe kladne hodnotené ako súčasť recyklovateľného **obalového systému** iba v jednotlivých prípadoch, napríklad ako flexibilné uzávery na PET táčkach a vaničkách.



V súčasnosti sa PET fólie pre **flexibilné obaly** nerecyklujú kvôli materiálovým a množstvovým obmedzeniam, preto dnes nie je možné stanoviť žiadne odporúčania pre tento návrh.

4.7 SIEŤKY



Sieťky môžu byť vyrobené z rôznych materiálov a v mnohých prípadoch ich tvoria **PE**, **EPS** alebo celulóza. Recyklovateľnosť preto závisí od základného materiálu a súvisí aj s technickými podmienkami v triediacom závode, pretože najmä u maloformátových sietí hrozí odmietnutie.

Ak sa budú používať sieťky, je dôležité vyrábať ich z čo najdostupnejších materiálov, ktoré možno tiež recyklovať (napr. PE). Okrem toho by mali byť uzávery, svorky a označenia (napr. štítky, pásky) vyrobené z rovnakého materiálu ako sieťka.



Kovové svorky a oddeliteľné drobné diely by sa nemali používať, rovnako ako ďalšie detaily z nekompatibilných materiálov (viď informácie o konkrétnych materiáloch v tabuľkách pre **flexibilné obaly**).

4.8 PLASTOVÉ SKLADACIE KRABICE



Skladacie plastové krabice sa často vyrábajú z **PET** alebo **PP**; špecifikácie pre konkrétne materiály nájdete v tabuľkách pre tácky a tégliky. **Použité lepidlá** a štítky musia byť prispôbené základnému materiálu a priama potlač musí byť obmedzená na minimum.

4.9 DREVENÉ OBALY



Pomocné predmety vyrobené z iných materiálov, ako sú kovové svorky a pripevnené plastové súčasti by sa nemali používať. Pri zbere drevených obalov je možné pri recyklácii vzhľadom na špecifické vlastnosti materiálu¹⁷ zaistiť iba recykláciu v nízkej kvalite.

4.10 NASÁVANÁ KARTONÁŽ



Vláknitý kompozit, ktorý iba čiastočne odoláva vode a vlhkosti, umožňuje opätovné rozdelenie komponentov. **Použité lepidlá⁵** nesmú zanechávať problematické **nánosy** a štítky by sa mali v ideálnom prípade vyrábať z papiera.



Silná odolnosť proti vlhkosti¹⁵ môže znižovať recyklovateľnosť.

4.11 BAG-IN-BOX



Obal typu bag-in-box tvorí kombinácia flexibilného obalu a skladacej krabice (vyrobenej najmä z vlnitej lepenky). Špecifikácie pre návrhy z konkrétnych materiálov nájdete v tabuľkách pre **flexibilné obaly** a skladacie krabice a tiež flexibilné obaly vyrobené z **PE**. Recyklovateľnosť obalov typu bag-in-box vo veľkej miere závisí od toho, či koncový spotrebiteľ vytriedi komponenty obalu a vloží ich samostatne do zbernej nádoby. Ak bude obal správne vytriedený, možno predpokladať, že je možné vlákniťú časť kartónu a vnútornú fóliu (podľa použitého materiálu) recyklovať (ak budú zodpovedať odporúčaniam pre recyklovateľný návrh).



Nelepivé drobné diely a kombinácia nekompatibilných plastov by sa nemali používať (pozri informácie o špecifikáciách materiálov pre flexibilné obaly).

5. OZNAČOVANIE

Na Slovensku je označovanie obalov rovnako ako v EÚ legislatíve dobrovoľné. Ak sa však výrobca rozhodne obal označiť, musí byť označený v súlade s vyhláškou Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 373/2015 Z. z. o rozšírenej zodpovednosti výrobcov vyhradených výrobkov a o nakladaní s vyhradenými prúdmi odpadov v znení n.p. v § 20 a v prílohe č. 14.

GRAFICKÉ ZNAČKY NA OZNAČOVANIE OBALOV

5.1 Označenie materiálového zloženia obalov

Materiál	Písomný znak	Číselný znak
Materiály z plastov		
Polyetylén tereftalát	PET	1
Polyetylén veľkej hustoty	HDPE	2
Polyvinylchlorid	PVC	3
Polyetylén malej hustoty	LDPE	4
Polypropylén	PP	5
Polystyrén	PS	6
Materiály z papiera a lepenky		
Vlnitá lepenka	PAP	20
Hladká lepenka	PAP	21
Papier	PAP	22
Materiály z kovov		
Oceľ	FE	40
Hliník	ALU	41
Materiály z dreva		
Drevo	FOR	50
Korok	FOR	51
Materiály z textilu		
Bavlna	TEX	60
Vrecovina, juta	TEX	61
Materiály zo skla		
Bezfarebné sklo	GL	70
Zelené sklo	GL	71
Hnedé sklo	GL	72

5. OZNAČOVANIE

Materiál	Písomný znak	Číselný znak
Viacvrstvé kombinované materiály (kompozity)	C	
Papier a lepenka/rôzne kovy		80
Papier a lepenka/plasty		81
Papier a lepenka/hliník		82
Papier a lepenka/cínový plech		83
Papier a lepenka/plast/hliník		84
Papier a lepenka/plasty/hliník/cínový plech		85
Plasty/hliník		90
Plasty/cínový plech		91
Plasty/rôzne kovy		92
Sklo/plasy		95
Sklo/hliník		96
Sklo/cínový plech		97
Sklo/rôzne kovy		98

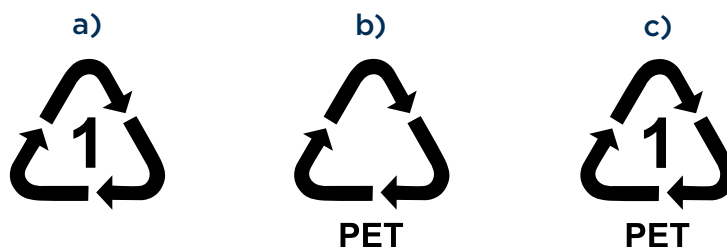
Obal zložený z viacerých rôznych materiálov, ktoré nie je možné od seba ručne oddeliť, je viacvrstvý kombinovaný materiál (kompozit).

Viacvrstvé kombinované materiály sa označujú písomným znakom C/skratka materiálu, ktorý prevažuje. Napr. obal z vrstvených materiálov - nápojový obal (škatuľa na džús): hlavná zložka je papier (PAP), ďalej vrstva polyetylénu (PE) a vrstva hliníka (ALU), označenie bude C/PAP.

5.2 Dobrovoľné označenie o spôsobe nakladania s obalom

5.2.1

Značka, ktorá znamená, že obal je možné materiálovo recyklovať alebo zhodnotiť. Súčasťou značky môže byť aj označenie materiálu, z ktorého je obal vyrobený. Na príkladoch sú uvedené možnosti spracovania značky.



5.2.2

Značka, ktorá znamená, že obal po použití patrí do zbernej nádoby.



6. POZNÁMKY/SLOVNÍČEK

- 1 Výnimky v súčasnosti existujú vďaka požiadavkám Európskej platformy pre **PET** fľaše (**EPBP**, 2019) pre hygienické produkty a produkty starostlivosti o domácnosť, pokiaľ je povolený obal s plastovým **návlekom** s dvojitou perforáciou a sú uvedené informácie o triedení (ustanovenie platí do roku 2022). Okrem toho možno urobiť výnimku, ak bude možné empirickými štúdiami preukázať, že môžu používatelia vytriediť vysoké percento jednotlivých **komponentov obalu**.
- 2 Ak bude dekorácia pokrývať viac ako 50 % povrchu obalu, musí byť preukázaná triediteľnosť obalového materiálu, aby ho bolo možné považovať za recyklovateľný.
- 3 Pri čírom základnom materiáli môže dôjsť k zmene farby.
- 4 Schválenie množstevného obsahu a návrhu bariéry z **EVOH** sa môže líšiť podľa typu obalu a nesmie prekračovať určitú hodnotu. Konkrétne informácie uvádza RecyClass na adrese: <https://recyclclass.eu/de/uber-recyclclass/richtlinien- fuer-recyclingorientiertes-produktdesign/ bereitgestellt>.
- 5 Informácie o recyklovateľnosti lepidiel sa v súčasnosti revidujú a budú zverejnené v nasledujúcom vydaní Pokynov pre návrhy obalov pre obehové hospodárstvo od Obalový inštitút SYBA.
- 6 Odchylné zistenia sa musia preskúmať z prípadu na prípad.
- 7 Pri čírom základnom materiáli môže dôjsť k zmene farby.
- 8 Ak bude dekorácia pokrývať viac ako 50 % povrchu obalu, musí byť preukázaná triediteľnosť obalu príslušnou skúškou, aby ho bolo možné považovať za recyklovateľný.
- 9 Presné medzné hodnoty pre **PP** obsah sa v súčasnej dobe prejednávajú.
- 10 Povolené hmotnostné percento a návrh bariéry z EVOH sa líšia podľa druhu obalu a nemali by prekračovať určitú hodnotu. Konkrétne informácie uvádza RecyClass na adrese: <https://recyclclass.eu/de/uber-recyclclass/richtlinien-fuer- recyclingorientiertes-produktdesign/ bereitgestellt>.
- 11 Triedenie napríklad nebude ovplyvnené, pokiaľ bude pokovovanie aplikované ako prostredná vrstva laminátovej konštrukcie.
- 12 Avšak proces triedenia sa môže v jednotlivých závodoch líšiť.
- 13 Medzné hodnoty pre minimálny obsah vlákien sa môžu líšiť kvôli špecifickým požiadavkám jednotlivých krajín (napr. minimálne 80 % obsah vlákien v Rakúsku). Informácie o technickej recyklovateľnosti papierového obalu uverejnila Cepi – Konfederácia európskeho papierenského priemyslu: <https://www.twosides.info/UK/cepi-publish-paper-based-packaging-recyclability- guidelines/>.
- 14 Informácie o mokrých rozpúšťadlách sa v súčasnosti revidujú.
- 15 Ďalšie informácie o nepretržitom rozvoji tepelne tvarovaných PET obalov pripravila Petcore Europe a sú k dispozícii on-line.
- 16 To sa nevzťahuje na obaly pre zvláštnu prepravu a ťažké náklady, pre ktoré platia zvláštne prepravné bezpečnostné predpisy.

Aditívum

Aditíva sú látky pridávané v malých množstvách do výrobkov, aby sa dosiahli určité vlastnosti (alebo aby boli vylepšené). U plastov sa tak deje pri **vytváraní zmesi**. Medzi príklady aditív patria zmäkčovadlá, farby, plnivá a stabilizátory.

Al₂O₃

Oxid hlinitý sa používa ako povlak plastov zlepšujúci bariérové vlastnosti. A to tak, že hliník sa vo veľmi tenkej vrstve naniesie na povrch obalu. Možno to uplatniť na fóliové obaly a tiež **pevné obaly**.

Balíček EÚ pre obehové hospodárstvo

Balíček EÚ pre obehové hospodárstvo vstúpil do platnosti v júli 2018 vrátane ustanovení o lepších prístupoch k surovinám na európskej úrovni. Stanovuje nové právne záväzné ciele pre recykláciu odpadu a znižovanie skládkovania v celej Európe a konkrétne lehoty.

Farebne stále farby

„Farebnou nestálosťou“ atramentu sa rozumie stekanie atramentov alebo farieb do nežiaducich oblastí. Ak budú na obaloch použité alebo recyklované farebne nestále atramenty, môže to ovplyvniť kvalitu recyklátu a/alebo kontaminovať umývaciu vodu.

Bisfenol A

Bisfenol A (BPA) je látka, ktorá sa okrem iného používa pri výrobe plastov ako zmäkčovadlo a ktorá je považovaná za potenciálne zdravotne nebezpečnú, pretože je v ľudskom tele hormonálne aktívna. Bisfenol A sa používa napríklad ako vnútorný povlak potravinových konzerv.

Blokátor AA

Blokátor acetaldehydu je aditívum pri výrobe plastov, ktorý bráni prenosu acetaldehydu, chuťovo aktívnej látky, z PET obalu do potravín, a to tým, že ho naviaže.

BOPP

BOPP je dvojosí (pozdĺžne a priečne) napínaný polypropylén. Zmyslom napínania je zvýšenie sily a transparentnosti.

CaCO₃

Uhlíčan vápenatý (vápenec) je minerálne plnivo pri výrobe plastov.

C-PET

C-PET je označenie vlastnosti materiálu **PET** (kryštalický PET). Oproti amorfnému PET (A-PET) je C-PET pevnejší a tuhší, avšak horšie odoláva nárazom a je menej číry.

Dátum spotreby

Dátum spotreby uvádza čas, dokedy výrobca zaručuje, že si potraviny pri správnom skladovaní uchovajú svoje konkrétne vlastnosti, napríklad vôňu alebo chuť.

Druhotné suroviny

Druhotné suroviny sa získavajú spracovaním prvotných surovín. Ide teda o materiály, ktoré šetria primárne zdroje surovín tým, že sa používajú druhýkrát alebo opakovane.

EPBP

Európska platforma pre **PET** fľaše je dobrovoľná iniciatíva založená Európskou federáciou balenej vody (EFBW), Európskou asociáciou organizácií recyklujúcich plasty (EPRO), Petcore Europe, Plastics Recyclers Europe (PRE) a Únia združenia európskych výrobcov nápojov (UNESDA).

EPS

EPS (expandovaný polystyrén) je termoplastický penový materiál vyrábaný z pevných guľôčok z polystyrénu.

EuPIA

EuPIA je Európska asociácia tlačiarenských atramentov. Je súčasťou Európskej konfederácie priemyslu farieb, tlačiarenských atramentov a maliarskych farieb (CEPE). <https://www.eupia.org/index.php?id=1>

EVA

Ethylenvinylacetát (EVA) označuje skupinu kopolymérov vzniknutých polymerizáciou etylénu a vinylacetátu. EVA je k dostaniu napríklad ako fóliový materiál, avšak možnosti spracovania sú rôzne a podobajú sa možnostiam u **LDPE**.

EVOH

Ethylenvinylalkoholkopolymér (EVOH) sa používa v sektore obalov ako bariérový plast. Môže byť extrudovaný alebo laminovaný ako tenká vrstva na kartón alebo plast. Kompozity EVOH sa väčšinou používajú, ak existujú požiadavky na silnejšiu bariéru, napr. pri balení mäsa alebo mäsových výrobkov.

Flexibilné obaly

Obaly, ktoré počas svojho určeného použitia menia pri nízkom zaťažení výrazne svoj tvar. Napríklad vrecká a tašky. Definícia podľa ÖNORM A 5405: 2009 06 15.

HDPE, LDPE, MDPE, LLDPE

Rozlíšenie medzi 4 hlavnými druhmi polyetylénu podľa rôznej hustoty (**PE**):

HDPE - polyetylén s vysokou hustotou,

MDPE - polyetylén so strednou hustotou,

LDPE - polyetylén s nízkou hustotou,

LLDPE - lineárny polyetylén s nízkou hustotou.

Hierarchia odpadového hospodárstva

Päťstupňová hierarchia odpadového hospodárstva regulovaná zákonom o odpadoch stanovuje základné poradie priorít nakladania s odpadom: 1. predchádzanie vzniku odpadu, 2. príprava na opätovné použitie, 3. recyklácia, 4. iné zhodnocovanie, napríklad energetické zhodnocovanie, 5. zneškodňovanie.

Atramentová tlač

Atramentová tlač je tlačový proces, pri ktorom je tlačенý obraz vytváraný cieľovým tryskovaním alebo vychýlovaním kvapôčok atramentu.

Kód šarže

Kód šarže popisuje množstvo produktu, ktorý bol vyrobený alebo zabalený za rovnakých podmienok. Pomocou príslušného kódu alebo čísla šarže na obale je možné určiť konkrétnu šaržu a je možné vysledovať, kedy bol produkt vyrobený a zabalený.

Kódovanie

Potlač aplikovaná priamo na primárny obal počas balenia alebo plnenia, vo väčšine prípadov používaná na vyznačenie čísel šarží a **dátumov spotreby** (pre odlišenie od procesov priamej tlače, akými sú offset, flexotlač, sietotlač alebo digitálna tlač).

Kontaminácia

Kontamináciou sa rozumie znečistenie alebo kontaminácia látky znečisťujúcimi alebo rušivými látkami.

Magnetický separátor

Magnetická separácia je technika oddeľovania a triedenia odpadu. Magnety umiestnené nad pásovým dopravníkom alebo magnetické bubny odstraňujú feromagnetický materiál (hlavne železné materiály) z materiálových tokov premiestňovaných dopravníkovým pásom.

Miešanie zmesi

Miešanie zmesi je prípravný proces, kedy sa primiešavaním **aditív** menia vlastnosti plastu (rôznych aditív, ako napríklad plnív, farieb, zosilňujúcich materiálov a pod.). To zvyčajne zahŕňa tavenie, rozpúšťanie, miešanie, odplyňovanie a extrudovanie a väčšinou sa používa na optimalizáciu vlastností materiálov.

Mikroplasty

Mikroplasty sú všeobecne definované ako malé plastové častice, avšak v súčasnosti neexistuje žiadna celosvetovo platná definícia – ani obmedzenie veľkosti. Podľa rakúskej a nemeckej spolkovej agentúry pre životné prostredie sú mikroplasty „pevné, vo vode nerozpustné plastové častice o veľkosti päť milimetrov a menšie“. Mikroplasty sa časom tvoria z väčších kusov plastu oterom a eróziou, napr. z opotrebovania pneumatík, prania syntetických textílií alebo rozkladu plastového odpadu v mori.

Mokrú spracovanie

Cieľom mokrého spracovania je pôsobením vody a mechanickou silou (miešadlo, rotačný bubon) rozpustiť odpadový papier na jednotlivé vlákna.

Monomateriálové obaly

Komponenty obalov sa vyrábajú najmä z jedného obalového materiálu alebo aspoň z hlavného materiálu skupiny obalových materiálov. Jedným z príkladov je blister, kde sú tepelne tvarovaná spodná časť a vrchné krycie fólie tvorené polypropylénom.

Nanášanie lepidla

Nanášanie lepidla popisuje spôsob aplikácie lepidla.

Nanočastice

Nanočastice sú malé častice s charakteristickou veľkosťou od 1 do približne 100 nm, ktoré sa používajú ako **aditíva** v plastoch, aby im dodali nové mechanické, vzhľadové alebo chemické vlastnosti.

NF kovy

Skratka pre neželezné kovy. Patria sem všetky kovy okrem železa, rovnako ako zliatiny kovov, v ktorých železo nie je hlavným prvkom alebo v ktorých nepresahuje 50 %. Napríklad meď, hliník a mosadz.

NIAS

Materiály a predmety v styku s potravinami môžu obsahovať neúmyselne pridané látky (NIAS), ktoré za určitých okolností migrujú do potravín. Nejde o látky pridané z technických dôvodov, ale o vedľajšie produkty, produkty degradácie a **znečisťujúce látky**. **Môžu to byť chemické zlúčeniny surovín alebo môžu vznikáť aj pri preprave či recyklácii obalov.**

NIR

Žiarenie blízke infračervenému označuje svetelné spektrum v rozsahu, ktorý nie je pre človeka viditeľný a nachádza sa medzi 760 a 2 500 nm. NIR spektrometre sa používajú v procese recyklácie na detekciu a triedenie plastov a sú založené na princípe prenosu a odrazu žiarenia.

Obalové zložky/obalové pomôcky

Obal sa obvykle skladá z niekoľkých zložiek. Tie je možné rozdeliť na obalové materiály a obalové pomôcky a skladajú sa z rôznych obalových materiálov. Obalovým materiálom sa rozumie zložka, ktorá tvorí hlavnú časť obalu a uzatvára alebo drží pohromade balený tovar (obsah). To je základ. Môže to byť napríklad fľaša, vanička alebo vrecko. Baliace pomôcky sú súčasťou, ktoré umožňujú doplnkové funkcie, ako je uzatváranie, označovanie, manipulácia a odstraňovanie. Patria medzi ne svorky, tesniace fólie, lepiace pásky, štítky, pásky, **púzdra (tzv. sleeves)**, uzávery, natahovacie pásky a tlmivé materiály. Základný obal a obalové pomôcky spoločne tvoria obal.

Obalový systém

Obalový systém sa skladá z primárneho obalu (ktorý obaluje samotný produkt), sekundárneho obalu (pre zoskupenie primárneho obalu) a terciárneho obalu (prepravná jednotka).

Odstránenie atramentu

Odstránenie atramentu je proces odstránenia atramentu z odpadového papiera. Najdôležitejším krokom tohto mechanického a chemického procesu je takzvaná flotácia. Počas flotácie sa nadržovaný papier vo vodnom kúpeli zbavuje častíc atramentu a chemikálií a pridaného vzduchu. Častice atramentu sa spoločne s chemikáliami prichytávajú na vzduchové bubliny a vyplávajú na hladinu vodnej zmesi, kde môžu byť pozbierané a odstránené.

OPP

Polypropylén je jednoosý (pozdĺžne) napínaný polypropylén. Často sa používa ako obalový materiál pre vrecká.

Optické zjasňovače

Optické zjasňovače sú **aditíva**, ktoré sa používajú na dosiahnutie vyššieho stupňa belosti alebo na kompenzáciu zvyškového farebného nádychu. Ide o chemické zlúčeniny s fluorescenčnými vlastnosťami, ktoré sú zamiešané do plastov a pohlcujú neviditeľné ultrafialové žiarenie a znovu ho vyžarujú ako viditeľné dlhovlnné žiarenie.

Oxo-degradovateľný plast

Oxo-degradovateľný plast je plast, ktorý obsahuje určité prísady, ktoré spôsobujú rozpad plastu na mikročastice alebo chemickú degradáciu oxidáciou. To predstavuje problém, pretože tento druh plastu nie je dostatočne biologicky rozložiteľný, čím prispieva k znečisteniu životného prostredia **mikroplasty** alebo nepriaznivo ovplyvňuje recykláciu bežných plastov, ak budú tieto predmety odoslané na recykláciu.

Označenie vo forme

Tlačený štítok sa umiestni do formy bezprostredne pred vstrekaním, tvarovaním za tepla alebo vyfukovaním bez prídania látok podporujúcich prílnavosť. Štítok sa tak stane neoddeliteľnou súčasťou výrobku.

PA

Polyamid je plast na báze peptidových väzieb, teda je chemicky príbuzný s molekulami bielkovín. Je charakterizovaný vysokým stupňom húževnatosti a pevnosti a taktiež dobrými bariérovými vlastnosťami. Dobre známym príkladom tohto materiálu je nylon. V obalovom priemysle sa PA používa najmä ako fólia.

PA aditívum

PA aditívum v **PET** (zmes PET-PA) zlepšuje vlastnosti bariéry proti svetlu a kyslíku. Môže však spôsobiť, že materiál bude NIR identifikáciou detekovaný ako potenciálne rušivý.

Papier s obsahom dreva

Uvádza obsah celulózy v papieri. Takýto papier obsahuje viac ako 5 % celulózy z celkovej hmotnosti vlákien. Mechanicky získaná celulóza obsahuje viac lignínu ako celulóza, ktorá sa získava chemicky. Preto papiere s obsahom dreva tiež viac žltnú.

PC

Polykarbonát je číry plast s veľmi vysokou pevnosťou, ktorý sa používa na kuchynské náčinie, fľaše na pitie a riad do mikrovlnnej rúry. Avšak pretože obsahuje **bisfenol A** (podozrivá hormonálna aktivita), používa sa v potravinárskom priemysle stále menej (vo výrobkoch na kŕmenie dojčiat je zakázaný).

PE

Polyetylén je jedným z najpoužívanejších plastov a je odolný voči olejom, tukom a alkoholom, rovnako ako zriedeným kyselinám a zásadám. Rovnako výrazne odoláva chladu a môže byť zváraný. Vyrába sa tiež s rôznymi vlastnosťami (pozri **HDPE**, **LDPE**, **MDPE**). Podľa kvality/typu sa PE používa okrem iného v mraziaciach a nákupných taškách a ako vnútorný povlak kompozitných **nápojových kartónov**.

Peniace činidlo

Peniace činidlá sa používajú na to, aby sa znížila hustota základnej hmoty plastu pomocou chemických nadúvadiel.

Pevné obaly

Obaly, ktoré pri predpokladanom použití nemenia svoj tvar ani svoju formu. Napríklad sklenené fľaše. Definícia podľa ÖNORM A 5405: 2009 06 15

PGA

Ide o plast na báze biopolyméru odvodený od kyseliny polyglykolovej (PGA), ktorý sa primárne používa v lekárskej technike, ale môže byť tiež potenciálne použitý ako náhrada bežných plastov (napr. **PS**, PP).

Pohlčovač kyslíka

Pohlčovače kyslíka sú **aditíva**, ktoré viažu (zvyškový) kyslík v obaloch prostredníctvom chemickej reakcie, čím chráni prísady potravín citlivé na kyslík.

Pomer potlačče

Pomer potlačče uvádza pomer potlačenej plochy vzhľadom na celkovú plochu.

Povlak z uhlíkovej plazmy

Tento povlak z uhlíkovej plazmy sa používa okrem iného na zlepšenie bariérových vlastností plastov.

PP

Polypropylén je plast podobný chemickému polyetylénu, ale je pevnejší a odolnejší voči teplotám. Má dobré bariérové vlastnosti proti tukom a vlhkosti a je tiež jedným z najpoužívanejších plastov na balenie potravín. Medzi príklady patria viečka fliaš, vaničky a fólie.

Primárne suroviny

Primárne suroviny sú prírodné zdroje, ktoré pochádzajú z primárnej ťažby. Sú nespracované – okrem krokov potrebných na ich ťažbu.

PS

Polystyrén je plast s relatívne vysokou priepustnosťou plynov a vodných pár, ktorý je veľmi rozmerovo stály a číry. Pri spracovaní môže byť podľa zamýšľaného použitia vstrekaný, tvarovaný za tepla alebo napenený. Typicky sa používa na jogurtové téglíky, plastové príbory a krabičky na CD.

PTN

Polytrimetylnaftalát (PTN) je polymér, ktorý má pri primiešaní (kopolymerizáciou) podľa predpokladov zlepšovať bariérové vlastnosti PET.

Púzdro (tzv. sleeves)

Púzdro (tzv. sleeves) je rúrkový štítok zo zmršťujúceho sa plastu, ktorý sa zhora natiahne cez telo obalového materiálu a zmrštením sa pevne prichytí.

PVC

Polyvinylchlorid je plast s veľmi širokým rozsahom použitia, najmä v nepotravinárskom odvetví. Obvykle je veľmi tvrdý a krehký a pridaním zmäkčovadiel sa stáva tvárnejším. PVC sa používa napríklad ako zmršťovacia fólia v doprave alebo na výrobu rúr. Avšak pri styku s potravinami existuje riziko, že sa do potravín uvoľnia pridané zmäkčovadlá.

PVDC

Polyvinylidénchlorid je účinný bariérový a povlakový plast chrániaci pred kyslíkom, oxidom uhličitým a vodnou parou. PVDC je možné použiť rôzne, napríklad ako bariérovú fóliu, povlak, tesnenie fľaše alebo zmršťovaciu fóliu.

Recyklácia materiálu

Recyklácia materiálu sa zameriava na využitie vlastností materiálov pri zhodnocovaní odpadu a na následné využitie týchto druhotných surovín. To zahŕňa materiálovú (mechanickú) recykláciu a surovinovú (chemickú) recykláciu.

Savé vložky

Savé vložky sú absorpčné vložky používané v obaloch potravín na pohltenie unikajúcich tekutín z potravín (napr. šťava z čerstvého mäsa) a na zabránenie tomu, aby potraviny dlhšie ležali vo vytekajúcej tekutine (zvýšenie kvality produktu).

Sadze

Sadze sú pigment v podobe takmer čistého uhlíka s veľmi malými časticami, ktorý sa používa na farbenie rôznych **polymérov**.

Sekundárne vlákna

Pozri primárne a druhotné suroviny.

Separátor s vírivým prúdom

Separátor s vírivým prúdom sa používa na triedenie odpadových obalov a slúži na oddelenie nemagnetických, avšak elektricky vodivých látok, akými sú hliník a meď, z materiálového toku. V separátore s vírivým prúdom sú tieto látky vypudzované zložitými elektromagnetickými procesmi.

Schopnosť kompletného vyprázdnenia

Schopnosť kompletného vyprázdnenia vyjadruje vhodnosť obalu s ohľadom na zamýšľané vyprázdnenie obsahu koncovým spotrebiteľom.

SiO_x

Oxid kremíka sa používa ako povlak plastov zlepšujúci bariérové vlastnosti. Nanáša sa vo veľmi tenkých vrstvách ako plazmový povlak. Všeobecne sa mu často hovorí „sklenený povlak“.

Smernica EÚ o obaloch a odpadoch z obalov (94/62/ES)

Smernica EÚ o obaloch a odpadoch z obalov je celoeurópskou smernicou, ktorá slúži na zabezpečenie jednotnej, ekologickej a zdravotne priaznivej povahy obalov a odpadoch z obalov.

Odkaz: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/ALL/?uri=CELEX%3A31994L0062>

Smernica o odpadoch (2008/98/ES)

Smernica 2008/98/ES z 19. novembra 2008 o odpadoch – rámcová smernica o odpadoch – je smernica Európskeho spoločenstva, ktorá stanovuje právny rámec pre odpadovú legislatívu členských štátov. Odkaz:

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/ALL/?uri=CELEX%3A32008L0098>.

Smernica o skládkach odpadov (1999/31/ES)

Smernica EÚ o skládkach odpadov (1999/31/ES) stanovuje jednotné normy skládkovania alebo zneškodňovania odpadov v Európe. Odkaz:

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:01999L0031-20111213&from=DE>

DIN EN ISO 14021

Medzinárodná norma, ktorá stanovuje požiadavky na environmentálne vyhlásenie dodávateľa, vrátane obsahu, symbolov a grafických znázornení produktov. Rovnako stanovuje vybrané termíny často uvádzané v environmentálnych vyhláseniach a poskytuje návod na ich použitie.

Stratégia EÚ pre plasty

Stratégia EÚ pre plasty je strategický dokument zaoberajúci sa plastmi, ktorý sprevádza balíček pre obehové hospodárstvo: Európska stratégia pre plasty v obehovom hospodárstve („stratégia EÚ pre plasty“). Dôraz je v dokumente kladený na zvyšujúcu sa mieru recyklácie všetkých obalových materiálov a zintenzívnenie **rozšírenej zodpovednosti výrobcov** a tiež na obmedzenie uvádzania jednotlivého plastového tovaru na trh.

Štruktúra konkrétneho materiálu (kompozitné nápojové kartóny)

Typická štandardná štruktúra konkrétneho materiálu alebo zloženie obalového materiálu pre kompozitné nápojové kartóny sú nasledujúce:

Kompozitné nápojové kartóny pre čerstvé produkty	Aseptické kompozitné nápojové kartóny pre trvanlivé produkty
<ul style="list-style-type: none"> - vnútorný povlak z PE - spojovacia vrstva z PE - lepenka - potlač - vonkajší povlak z PE 	<ul style="list-style-type: none"> - vnútorný povlak z PE - spojovacia vrstva z PE - hliníková fólia - spojovacia vrstva z PE - lepenka - potlač - vonkajší povlak z PE
Hmotnostný podiel komponentov je približne 80 % lepenky a 20 % PE.	Hmotnostný podiel komponentov je približne 75 % lepenky, 20 % PE a 5 % hliníka.

Termosety

Termosety sú polyméry, ktoré už nie je možné po vytvrdnutí tvarovať.

TPE

Termoplastické elastomery (TPE) sú plasty, ktoré sa pri izbovej teplote správajú ako klasické elastoméry, ale pôsobením tepla je ich možné tvarovať. Spájajú teda elastické vlastnosti gumy s ľahkou spracovateľnosťou termoplastov a je možné ich opakovanne taviť.

Udržateľnosť

Udržateľnosť, čiže udržateľný rozvoj, znamená uspokojovanie potrieb súčasnej generácie spôsobom, ktorý neobmedzuje príležitosti budúcich generácií. Je dôležité považovať tri rozmery udržateľnosti – ekonomickú efektívnosť, sociálnu spravodlivosť a ekologickú udržateľnosť – za rovnako dôležité.

UV stabilizátory

UV stabilizátory sú **aditíva**, ktoré sa pridávajú do plastov, aby zabráňovali ich starnutiu, ktoré je spôsobené UV žiarením (rozdelenie **polymérových**, reťazcov), a používajú sa napríklad ako ochrana proti praskaniu a strate farby.

Viacvrstvé/kompozitné materiály

Kompozitný obal v zmysle zákona č. 79/2015 Z. z. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení n. p. je obal zložený z dvoch vrstiev alebo z viacerých vrstiev z rôznych materiálov, ktoré sa nedajú ručne od seba oddeliť a sú súčasťou ucelenej jednotky pozostávajúcej z vnútorného obalu a vonkajšieho krytu, a ktorý sa ako taký naplní, uskladňuje, prepravuje a vyprázdňuje.

Na účely výpočtu a overovania dosahovania cieľov recyklácie stanovených v článku 6 ods. 1 písm. f) až i) smernice 94/62/ES sa kompozitné obaly a obaly pozostávajúce z viac ako jedného materiálu vypočítavajú a nahlasujú podľa materiálu obsiahnutého v obale. Členské štáty môžu postupovať odchyľne od tejto požiadavky v prípade, že daný materiál tvorí bezvýznamnú časť jednotky obalu a v žiadnom prípade nepresahuje 5 % celkovej hmotnosti jednotky obalu.

Vložka

Pojem vložka sa v obalovom priemysle používa v mnohých súvislostiach, napríklad na určenie rôznych druhov papiera pri výrobe vlnitého kartónu (kraftová vložka, skúšobná vložka). V súvislosti s uzávermi sa pojem vzťahuje na tesnenie.

Voľne pohodený odpad (tzv. littering)

Pod voľne pohodeným odpadom (tzv. littering) sa rozumie odhadzovanie alebo ponechávanie drobných množstiev komunálneho odpadu mimo miest na to určených (stojiská, zberné nádoby).

„Widgetové“ dusíkové guľičky

Termínom „widgety“ sa označujú približne 3 cm veľké duté plastové guľičky naplnené dusíkom, ktoré sa používajú v pivných plechovkách na vytvorenie peny. Akonáhle sa plechovka otvorí, obsiahnutý dusík unikne cez vopred stanovené miesto prasknutia guľičky a vytvorí sa pena.

XPS

XPS (extrudovaný polystyrén) je tuhá pevná pena vyrábaná z pevných polystyrénových kryštálov chemickou extrúziou polystyrénu a je známy najmä pod svojim obchodným názvom Styrofoam.

Zvyšky lepidla

Zvyšky lepidla sú lepidlivé zložky suroviny recyklovaného papiera, ktoré môžu spôsobiť **kontamináciu** recyklovaného papiera. Definícia podľa Blechschmidt (2013) – Príručka papierenskej technológie.

Životný cyklus obalu

Životný cyklus začína získaním surovín a končí recykláciou obalu.

