

The logo for EKO KOM, featuring the text 'EKO' and 'KOM' in a bold, white, sans-serif font. Between the two words is a circular icon containing a white recycling symbol (three chasing arrows forming a triangle) on a dark green background.

EKO KOM

MÁ TO SMYSL, TŘÍDTE ODPAD!

Design for Recycling PPWR

Konference OBALY 2025

Co požaduje PPWR?

- **Všechny obaly recyklovatelné** (třídy A,B,C, omezení a zákazy uvádění „C“ na trh...).
- **Minimalizace objemu a hmotnosti obalů** (prázdný prostor max. 50%, cíle pro státy na snižování obalového odpadu...).
- **Povinný podíl recyklátu v plastových obalech** (podíly se liší podle typů obalů, až 65% v r. 2040)
- **Povinně kompostovatelné vybrané obaly a biodegradabilita** (?????????)
- **Zákazy vybraných obalových formátů** (zejména stravování, ubytování, doprava).
- **Povinné opakovaně použitelné a používané** vybrané prodejní, skupinové a přepravní obaly.
- **Povinné harmonizované značení a poskytování informací** na obalech (zákaz lhaní).
- **Povinné cíle na vše možné**, zvyšování sběru, snižování produkce...% % %
- **Existuje harmonogram**, včetně zavádění prováděcích pravidel, stihne se?
- **Většina cílů platí od 1. 1. 2030.**



- Cíl je zřejmý, jen produkce recyklovatelných obalů umožní vysoce kvalitní recyklaci.
- Třídy recyklovatelnosti obalů (**A \geq 95 %**, **95 % < B \geq 80 %**, **80 % < C \geq 70 %**).
- Jedná se o % hmotnostní!
- Méně než 70 % = nerecyklovatelné, nesmí se uvádět na trh.
- V budoucnu se zákaz rozšíří i na „C“.
- Bude se v první fázi stanovovat podle hmotnosti jednotlivých komponent prázdného obalu.
- V druhé podle souladu obalu s recyklačním tokem, podmínkou bude recyklace ve velkém měřítku (RaS).
- Třídy zůstanou stejné, jen se změní pravidla pro jejich stanovení.
- Hodnocení bude probíhat pomocí technických norem, které se momentálně připravují v CEN.



CEN/TC 261/SC 4/WG 10 N 685

CEN/TC 261/SC 4/WG 10 "Design for recycling for plastic packaging products."

Convenor: Colard Vincent M.



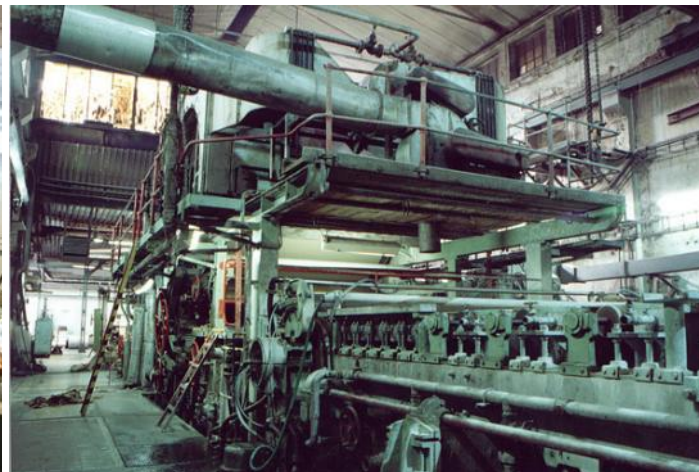
(CEN Enquiry draft) Packaging — Design for recycling of plastic packaging — Part 6

Document type	Related content	Document date	Expected action
Project / Draft	Project: 00261512 - prEN 18120-6 Ballot: Consultation - Design for recycling - Part 6 (restricted access)	2024-09-23	VOTE by 2024-12-12

CONFIDENTIAL

Základní myšlenka: „Recyklovatelnost obalů je kombinací pěti parametrů“:

- *Obal je navržen v souladu s recyklací,*
- *sbírá se v systému sběru obalového odpadu,*
- *je schopný dotřídění,*
- *je schopen recyklace,*
- *vzniklý recyklovaný materiál je využitelný v nové aplikaci.*



- **Pro všech 22 skupin obalů** má existovat **technická norma do konce roku 2025**.
- Tvoří je **několik pracovních skupin** tvořených zástupci různých oborů.
- Pro všechny skupiny **je to oříšek**, pro některé velký (biodegradabilní, keramické....)

Zaměření norem

- Část 1: **Definice a zásady pro design pro recyklaci obalů** (obecná používaná kritéria).
- Část 2: **Proces hodnocení recyklovatelnosti obalů** (obecný popis, jak to bude fungovat).
- Část 3: **Proces hodnocení tříditelnosti obalů** (podrobný popis postupu hodnocení).
- **Guidelines DfR pro konkrétní typy obalů** (návod na správné navrhování obalů).
- **Proces hodnocení recyklovatelnosti konkrétního obalu** (podrobné postupy a procesy při hodnocení konkrétních typů obalů).
- **Každý typ obalu tak má dvě konkrétní normy + další obecné.**



- **Kontaminace recyklátu** - aditiva, zbytky potisku, lepidel, materiály uzávěrů, etiket a přídatných prvků, zbytky obsahu, prach... Opakovanou recyklací se kontaminace může zvyšovat...
- Kontaminovaný recyklát má **omezené možnosti využití, v některých případech nulové**.
- **Např. pro food-contact recykláty je přítomnost kontaminantů zásadní.**
- Separace kontaminantů **zásadně zvyšuje výrobní náklady** (energie, voda, chemie, výmět...).

- **Ztráta materiálu** - **nesprávné dotřídění** (NIR nedetekovatelné barvy, metalizace...) = ztráta.
 - při separaci komponent obalu se **odstraní minoritní materiál** = ztráta.
 - při separaci komponent se **odstraní i hlavní materiál** (např. pevně přilepené etikety, neoddělitelné komponenty) = ztráta.
- **Zbytkový obsah** – kontaminace recyklátu, výrobního procesu, ztráta materiálu (aromatická chemie, silikon, zbytky potravin atp.)



Guidelines DfR pro konkrétní typy obalů

- Vychází z konstrukčních parametrů obalu – stejné pro všechny materiály.
- Každý prvek se hodnotí samostatně.
- Systém semaforu.
- Buď konkrétní limity, nebo obecná prohlášení.



	Print		
	Good choice / Ideal	Less good choice / Acceptable	Avoid
	The packaging can be recycled with a good material quality.	The packaging can be recycled but with a poorer material quality.	The print has caused problems with identification and sorting which means that the packaging cannot be recycled or others along the line of containers with print ink (including the colour binding agent) that results in a poorly recycled material.
PP, HDPE & LDPE	* Laser marking	* Direct print with thermally stable print colours on a limited part of the packaging.	* Dark direct print that covers a larger part of the packaging surface area.
PET	* Laser marking		* All forms of direct print that are not laser marking.

Uzávěry a jejich součásti

Barevnost

Aditiva

Lepidla

Bariéry a povlaky

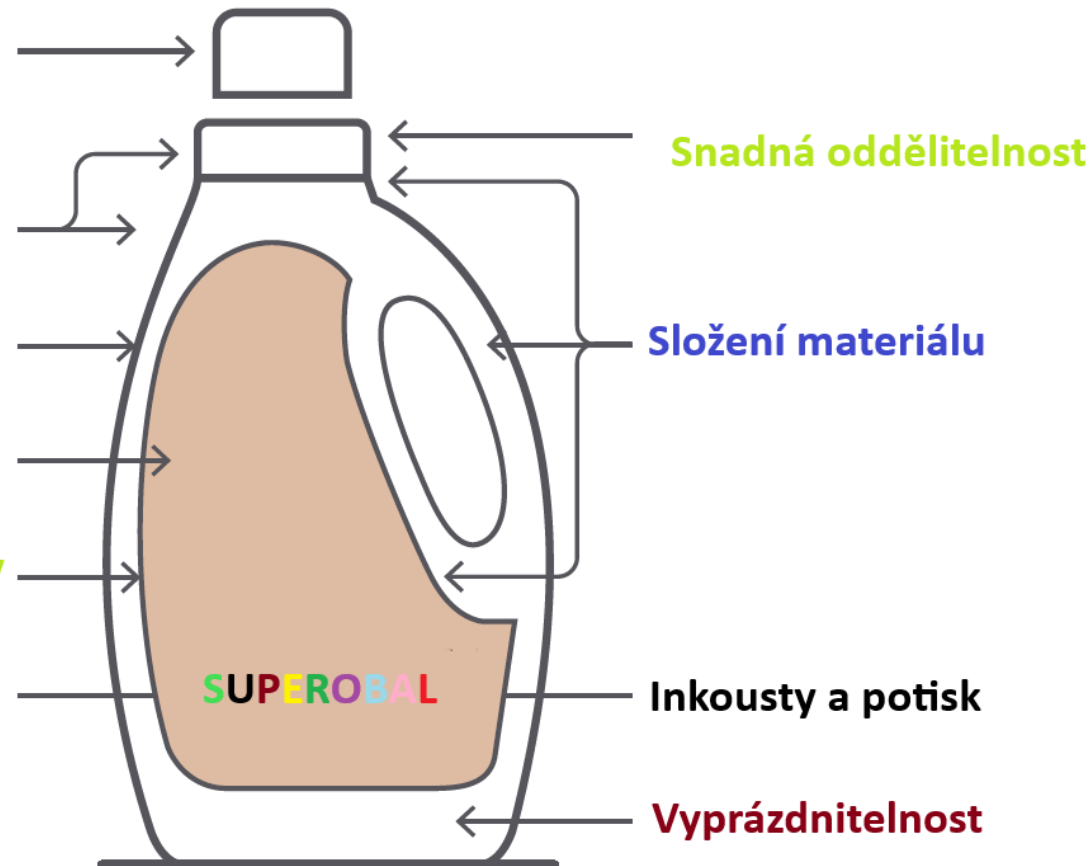
Etikety, štítky a potahy

Snadná oddělitelnost

Složení materiálu

Inkousty a potisk

Vyprázdnitelnost



Co se nejvíc řeší v guidelines?

- Členění ve sloupcích formou semaforu.
- **V zeleném jsou akceptovatelné prvky a přísady, v oranžové obvykle limity pro konkrétní látky, v červené pak nežádoucí parametry.**
- **Barvy a aditiva**, které mění vlastnosti původního materiálu, nebo ho kontaminují.
- **Bariéry** – druhy, formy, aplikace, které kontaminují recyklát.
- **Etikety, štítky, potahy** – řeší se velikost plochy, použité materiály a lepidla.
- **Lepidla** – velká neprobádaná oblast, neustále se testuje.
- **Obecně nevhodné designy** – malé rozměry, sítky, tlakové nádoby, neoddělitelné prvky...
- **Vyprázdnitelnost obalu** – eliminace nežádoucích zbytků obsahu, výpočet ETE (easy to empty).
- **Kompatibilita s recyklací** – buď lze komponent zpracovat společně s hlavním materiálem, nebo lze snadno a beze zbytku oddělit (etiketa x hlavní materiál, lepidla, uzávěry....).
- **Výstupem je hodnotící protokol.**

Tabulka 5: Vliv jednotlivých parametrů na skleněné obaly (platí pro láhve, dózy a sklenice)

Parametr	Bez výhrad		S výhradami		Nevhodné	
	+	-	+	-	+	-
Materiál	Standardní sodnovápenaté obalové sklo					Neobalová skla, např. borosilikátové, olovnatý křišťál, kryolitové apod.
Provedení	Standardní konstrukce obalu s uzávěrem				Složitá konstrukce s neoddělitelnými neskleněnými prvky, metalizované povrchy	
Barevnost	Nebarvené	Lehké barvy, zelená, hnědá včetně jejich odstínů, přechodové barvy, odstíny čiré		Neprůhledné, metalické barvy		
Příspěvky						
Speciální prvky				Dobře oddělitelné neskleněné součásti na bázi kovů, nebo plastů (např. madla...)	Neoddělitelné, nebo špatně oddělitelné neskleněné prvky jako dávkovače apod.	
Potisk	Bez potisku, embosování nebo rytí	Co nejmenší potisk doporučenými barvami ¹		Celoplošný potisk doporučenými barvami ¹	Metalické a nedoporučené barvy ¹	
Etikety a štítky		Dobře oddělitelné plastové a papírové etikety pevné za mokra, max. 50 % plochy obalu		Dobře oddělitelné plastové a papírové etikety pevné za mokra, min. 50 % plochy obalu		Neoddělitelné etikety bez ohledu na materiál a plochu pokrytí.
Lepidla		Ve vodě rozpustná			Ve vodě nerozpustná a neoddělitelná- hotmelty	
Uzávěry		Snadno oddělitelné z plastů, železa a hliníku.			Neoddělitelné, lisované, z železa, hliníku a plastů	Neoddělitelné z keramiky, porcelánu

1. Evropská sdružení zabývající se recyklovatelností doporučují pro potisk obalů barvy vyhovující doporučením EuPIA

Ideální obaly třídy „A“



Co se řeší v hodnocení souladu s recyklačními procesy?

- Soubor laboratorních testů simulujících recyklační tok (dotřídění a vlastní recyklaci).
- Postupy odpovídají automatizovaným dotříd'ovacím linkám a současné mechanické recyklaci.
- **Popis jednotlivých testů**, včetně přípravy vzorků, nastavení strojů a hodnotících parametrů.
- **Výstupem je hodnotící protokol.**
- Nesplnění parametrů **snižuje hodnocení a třídu recyklace.**
- Náročné na **vybavení laboratoře.**
- Náročné na **zkušenosti laborantů.**
- Náročné na **čas.**
- Náročné na **finance.**
- **Testuje se tak vliv nových materiálů => změna normy.**
- **Normy budou „živé“.**

Results will be summarized in one table, following the template below:

Pack. Descrip.	RecyClass grade	Compaction	Sieving	Wind sifting	Behaviour conveyor	Ballistic separation	Eddy current & non-ferrous	NIR	Final stream

The colour of the bow depends on the results of the test (red = fail; orange = some issues; green = passed).

In any case the sorting efficiency is lower than 50% the tests are failed, and the packaging is disqualified for recyclability.

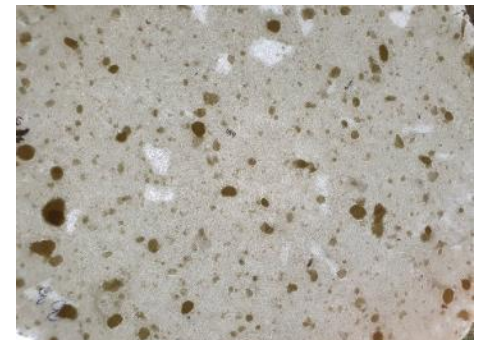
The below table summarize the test results and should guide the applicant and the auditor in the interpretation of the results.

Table 4: Sorting efficiency results

Sorting efficiency	Contamination in another mono-stream	Test Results	Penalties (classes)	Penalties (rate)
≥ 80%	≤ 10%	Passed	-	-
≥ 80%	> 10%	Passed	-1	-10%
70-80%	≤ 10%	Passed	-1	-10%
70-80%	> 10%	Passed	-2	-30%
50-70%	≤ 10%	Passed	-2	-30%
50-70%	> 10%	Passed	-3	-50%
50-70%	> 20%	Failed	Disqualified	Disqualified

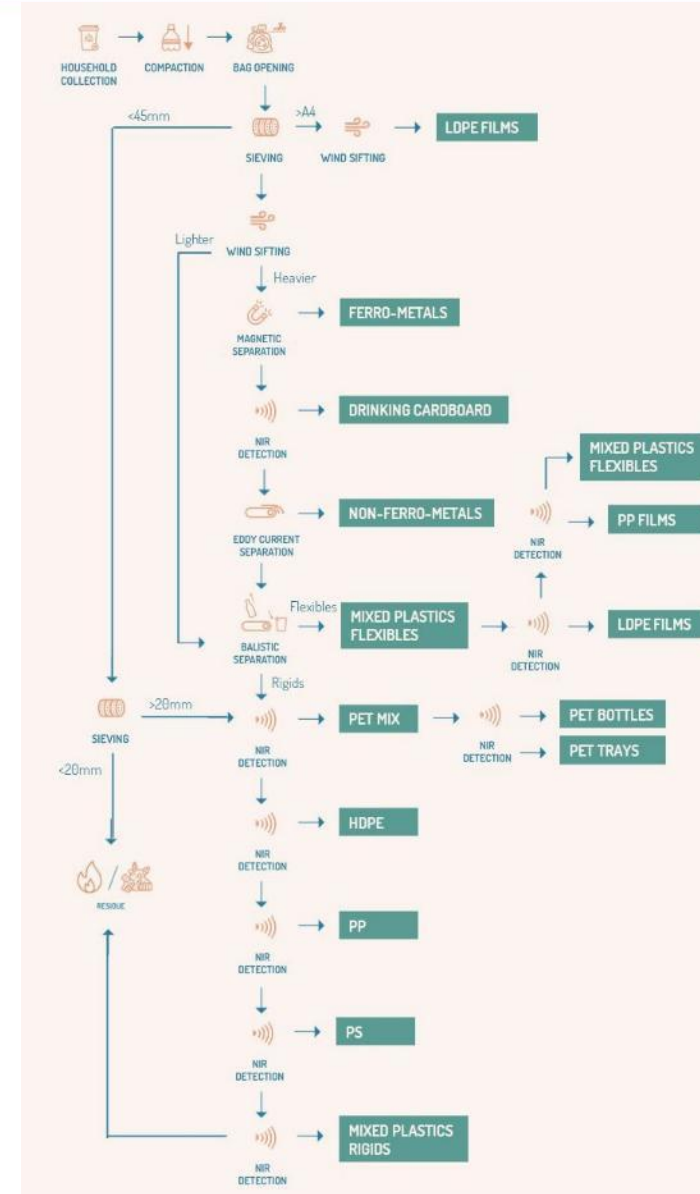
Kompatibilita s recyklačními procesy

- **Příprava více vzorků v různých koncentracích + vzorek kontrolní.**
- **Provádí se v laboratořích**, protože i recyklátoři mají vlastní laboratoře a testují si vzorky.
- Nachystají se **stroje odpovídající běžné recyklaci**, včetně otáček, velikosti rotoru, teploty vody...
- **Hodnotí se vzniklý recyklát** a všechny jeho **relevantní parametry se porovnávají** s hodnotami primárního materiálu.
- **Dá se opět testovat vliv jednotlivých komponent** - aditiv, barev, lepidel, oddělitelnost....



Tříditelnost (zachytitelnost obalu na automatizované lince).

- **Definovaný počet kusů** se smíchá s referenčním odpadem a pustí se na linku. Řeší se i **případná změna tvaru** – zmačkání.
- **Na jednotlivých výstupech z linky se sleduje, kde se obal objeví.**
- Musí se objevit na „správných místech“.
- **Spočítá se míra správného zachycení** - alespoň 80 %.
- Dá se tak testovat i **vliv jednotlivých komponent na tříditelnost** (např. etikety, velikost obalu, povrchové úpravy, barvy...).
- **Provádí se na reálných zařízeních** (jsou mezi nimi rozdíly).



Test vyprázdnitelnosti

- Zbytkový obsah obecně **zatěžuje recyklaci a snižuje její výnos.**
- **Zpracovatel si chce koupit materiál k recyklaci, nikoliv k vyhození...** Každému vadí něco jiného.
- **Easy-to-empty test**, testují se standardním způsobem vyprázdněné obaly.
- **Optimální je ETE 0 – 10 %**, akceptovatelné 15 %... ale stále se to řeší...
- V tomto konkrétním případě byl index ETE = 8 %.
- **Ale reálně si zpracovatel koupil 6,5 g plastu a 7,5 g obsahu!**

$$ETE = \left(\frac{m_{\text{emptied}} - m_{\text{packaging}}}{m_{\text{content}}} \right) \times 100$$



Ambicí PPWR je vytvoření jednotného systému značení napříč EU od roku 2028

- **Systém piktogramů na obalu by měl odpovídat piktogramům na sběrných nádobách.**
- **Mělo by to ulehčit spotřebiteli v orientaci.**
- **Harmonizované značení obalů, materiálové značky, opakované použití, podíl recyklovaného obsahu, nebo biosložky.**
- **Řeší se barevnost piktogramů, snad bude stačit jen černobílé provedení?**
- **QR kódy pravděpodobně dobrovolné, jako alternativa k poskytování povinných informací.**
- **Způsob a míra potisku ale mají vliv na DfR!**

ilustrativní foto



- **Výběr a návrh obalu bude mnohem složitější.**
- Při výběru obalu se bude muset **zvažovat mnohem více dopadů** než doposud - **PPWR, EUDR, 1616/2022, Green Claims, ESG?**
- Nejen **materiály, ale způsoby užití a další nakládání s obalovými odpady.**
- **Bude třeba myslet nejen jako technolog, obalář, marketér, ale také jako recyklátor a pedagog** (papír x opakovaná použitelnost x kompostovatelnost?) nebo (plast pro styk s potravinami x recyklát pro styk s potravinami x biodegradabilita x recyklovatelnost?)
- Bude třeba splnit **mnohem více parametrů**, které se navíc **budou v čase měnit** (např. zvyšující se podíl recyklátu).
- Bude **nezbytná podrobná dokumentace.**
- V současné době existuje určitá míra nejistoty, **chybí řada důležité legislativy.**
- Bude to **klást větší nároky na zaměstnance** (odbornost, specializace, odolnost vůči prodejčům...), ale pravděpodobně také na robustnost IT systémů...
- **Dostupnost a cena materiálů? Změna prodejních nástrojů?**

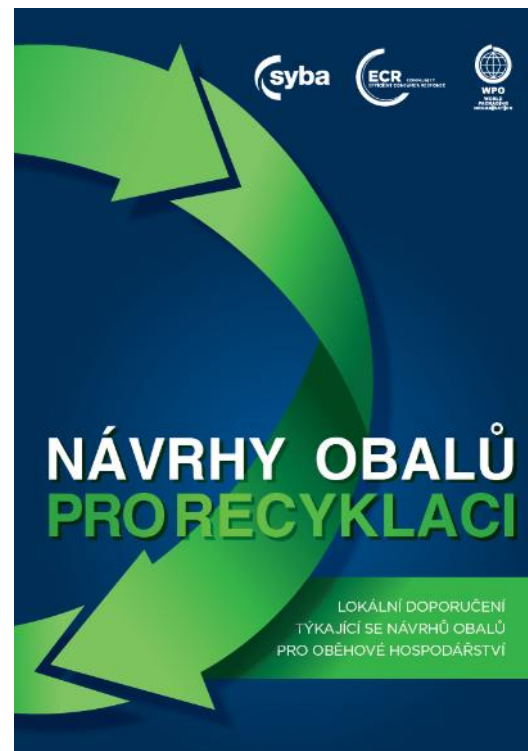
Obecná a podrobná doporučení je možné již nyní nalézt v odborných guidelines, při tvorbě norem se z nich čerpá... a neustále se testuje!

<https://www.cepi.org>

<https://4evergreenforum.eu>

<https://ecr-austria.at>

<https://recyclclass.eu>





martin.lochovsky@ekokom.cz

Nařízení Komise (EU) 2022/1616

**ze dne 15. září 2022 o materiálech a předmětech
z recyklovaných plastů určených pro styk s potravinami**

ČLÁNEK 6

Požadavky na sběr a předzpracování

David Lukáč

EKO  **KOM**

POŽADAVKY NA OBSAH PLASTOVÉHO RECYKLÁTU

2025

25 % v PET lahvích

SUPD: čl. 6

2030

30 % ve všech plastových
nápojových lahvích

30 % v PET contact-sensitive
obalech

10 % v ostatních contact-
sensitive obalech

35 % ve všech ostatních
plastových obalech

PPWR: čl. 7

2040

65 % ve všech plastových
nápojových lahvích

50 % v PET contact-sensitive
obalech

25 % v ostatních contact-
sensitive obalech

65 % ve všech ostatních
plastových obalech

PPWR: čl. 7

NAŘÍZENÍ 2022/1616

- stanovuje požadavky na výrobu materiálů z recyklovaných plastů, které mají přicházet do styku s potravinami (tzv. food-contact materials, FCM)
- definuje celou řadu povinností napříč celým výrobním řetězcem – **včetně požadavků na oddělený sběr, dotřídění a recyklaci plastových obalů**
- definuje řadu nových pojmů, které mohou být pro odpadáře mírně zavádějící, ale pro správné pochopení požadavků nařízení jsou zásadní
- *Pro účely tohoto nařízení se použijí rovněž tyto definice:*

„odpad“, „komunální odpad“, „nakládání s odpady“, „sběr“, „opětovné použití“, „recyklace“ a „nikoliv nebezpečný odpad“ ve smyslu článku 3 směrnice Evropského parlamentu a Rady 2008/98/ES (tj. Rámcová směrnice o odpadech)
- požadavky **na certifikaci** dle článku 6 platí od 10.10.2024



ČLÁNEK 6: Požadavky na sběr a předzpracování

1. *Provozovatelé zařízení pro nakládání s odpady, kteří jsou zapojeni do dodavatelského řetězce vstupu v podobě plastů, zajistí, aby sebraný plastový odpad splňoval tyto požadavky:*

- a) plastový odpad pochází výhradně z komunálního odpadu nebo z maloobchodního prodeje potravin či jiných potravinářských podniků, pokud byl určen a používán pouze pro styk s potravinami, včetně odpadu vyřazeného z recyklačního programu v souladu s čl. 9 odst. 6;*
- b) plastový odpad pochází pouze z plastových materiálů a předmětů vyrobených v souladu s nařízením (EU) č. 10/2011 nebo materiálů a předmětů z recyklovaných plastů vyrobených v souladu s tímto nařízením;*
- c) plastový odpad podléhá tříděnému sběru;*
- d) přítomnost plastových materiálů a předmětů odlišných od plastů, pro které je dekontaminační proces určen, včetně uzávěrů, označení a lepidel, jiných materiálů a látek a zbytků potravin, je omezena na úroveň stanovenou v požadavcích na vstup v podobě plastů poskytnutých recyklátorem a neohrožuje dosahovanou míru dekontaminace.*

2. *Pro účely odst. 1 písm. c) se plastový odpad považuje za sebraný tříděným způsobem, je-li splněna některá z těchto podmínek:*

- a) sestává pouze z plastových materiálů a předmětů splňujících požadavky odst. 1 písm. a) a b), které byly sebrány tříděným způsobem za účelem recyklace z jakéhokoli jiného odpadu;*
- b) sbírá se společně s jinými složkami obalových odpadů v rámci komunálního odpadu nebo s jinými neobalovými plastovými, kovovými, papírovými či skleněnými složkami komunálního odpadu sbíranými odděleně od zbytkového odpadu za účelem recyklace a jsou splněny tyto podmínky:*
 - i) v rámci daného sběrného systému se sbírá výhradně „nikoli nebezpečný“ odpad;*
 - ii) sběr odpadu a následné třídění jsou koncipovány a prováděny takovým způsobem, aby se minimalizovala kontaminace sebraného plastového odpadu jakýmkoli plastovým odpadem nesplňujícím požadavky odst. 1 písm. a) a b) či jiným odpadem;*

3. *Plastový odpad se po celou dobu sběru a předzpracování kontroluje prostřednictvím systémů zabezpečování jakosti. Systémy zabezpečování jakosti:*

- a) zajišťují plnění podmínek a požadavků stanovených v odstavcích 1 a 2;*
- b) zajišťují sledovatelnost každé jednotlivé šarže až do okamžiku prvního třídění sebraného plastového odpadu a*
- c) jsou certifikovány nezávislou třetí stranou.*

Články 4, 5, 6 a 7 nařízení Komise (ES) č. 2023/2006, jakož i bod B přílohy uvedeného nařízení se použijí obdobně ve vztahu ke správné výrobní praxi, systémům řízení a zabezpečování jakosti a příslušné dokumentaci.

ČLÁNEK 6: odstavec 1

- bod b) odkazuje na obecné požadavky [Nařízení o materiálech a předmětech z plastů určených pro styk s potravinami](#)
- odpadáři nemusí nijak prokazovat soulad recyklovaných výrobků s tímto nařízením – má se za to, že recyklované výrobky, které „prošly trhem“ jsou v souladu (resp. jejich soulad je kontrolován dle Nařízení 10/2011)
- definice „tříděného sběru“ pro účely tohoto nařízení uvedena dále v odst. 2 článku 6



ČLÁNEK 6: odstavec 2

- odpady (druhotné suroviny) dotříděné z SKO jsou vyloučené: nesplňují podmínku „...odděleně od zbytkového odpadu za účelem recyklace...“
- v rámci tříděného sběru v ČR nejsou nebezpečné odpady sbírány (občanům jsou pravidelně poskytovány potřebné informace a pokyny)
- míchání odpadu je obecně zakázáno, takže je vyhověno požadavku na minimalizaci kontaminace
- je ovšem potřeba zabránit míchání odpadu, u nějž je prokázán sběr v souladu s požadavky Nařízení, s odpadem, u nějž soulad prokázán není (tj. např. průmyslové odpady ze specifických zdrojů)



ČLÁNEK 6: odstavec 3

- povinnost certifikace platí od 10. října 2024
- podle neformálního vyjádření EFSA nemá být při kontrolách vyžadováno, dokud nebude existovat uznávané certifikační schéma
- certifikovány mají být Systémy zabezpečování jakosti – nikoli nutně jednotlivá zařízení nakládající s odpady
- certifikační schéma pro dotřídování vyvíjí RecyClass
- je předpokládáno, že v řetězci nakládání s odpady bude návazně nebo i paralelně fungovat více Systémů zabezpečování jakosti (např. jeden pro tříděný sběr a další pro dotřídování)
- neexistují žádné další oficiální dokumenty, které by vysvětlovaly, co se přesně požaduje



ŠARŽE

článek 6, odstavec 3, písmeno b)

zajišťují sledovatelnost každé jednotlivé šarže až do okamžiku prvního třídění sebraného plastového odpadu

- sledovatelnost se předpokládá ve smyslu chain-of-custody
- každý jednotlivý článek řetězce musí být schopný prokázat, od koho odpady přijal a komu je předal
- není nutné, aby vznikla jedna velká databáze, ve které bude sledován pohyb každé jedné šarže, balíku apod.
- testování sledovatelnosti ovšem bude předmětem certifikačních auditů

článek 2, odst. 3, bod 20:

„šarží“ se rozumí určité množství materiálu téže kvality, které bylo vyrobeno s využitím stejných výrobních parametrů v určité výrobní fázi, je uskladněno a izolováno způsobem vylučujícím jeho smíchání s jinými materiály či kontaminaci a je jako takové označeno jediným výrobním číslem

- šarže definována pouze vágně
- každý si může velikost šarže zvolit podle vlastního uvážení
- šarže ovšem musí být jednoznačně identifikovatelná a trasovatelná, odděleně skladovaná atd.
- pokud bude šarže příliš velká, při nutnosti jejího stažení hrozí ztráta velkého množství materiálu
- pokud bude šarže příliš malá, administrativní a technická zátěž se bude násobit

- za první třídění je považováno první dotřídění po odděleném sběru (tj. první dotřídovací linka)

Článek 5 stanovuje požadavky na označování šarží, nicméně až ve fázi dekontaminace a dále.

Provozovatel dekontaminačního zařízení může požadovat specifický přístup k označování/tvorbě šarží po svém dodavateli materiálu (tj. po dotřídovací lince), aby byl schopen je trasovat a dokládat.

SYSTEMY ZABEZPEČOVÁNÍ JAKOSTI

- neexistují jakékoli podrobnější pokyny, které by specifikovaly, jak má vypadat proces certifikace systémů zabezpečování jakosti
- s návrhem musí přijít ten, kdo žádá EFSA o povolení jednotlivých recyklačních procesů – tedy „vývojář dekontaminačního procesu“
 - aktuálně vyvíjí použitelné certifikační požadavky (auditní schéma) pro fázi dotřídování společnost RecyClass
- v tomto schématu se musí nechat certifikovat každá dotřídovací linka samostatně
- vyvíjené schéma je konzultováno přímo s EFSA – ta přislíbila, že ho následně bude akceptovat
- není zakázáno vyvinout a používat jiné schéma, ale musí existovat někdo, kdo ho bude schopný a ochotný nezávisle certifikovat (tj. akreditovaný certifikační orgán)
- nařízení ovšem neříká, že certifikované mají být přímo dotřídovací linky – certifikované mají být systémy zabezpečování jakosti



AUDITNÍ SCHÉMA: ve vývoji

- vztahuje se na dotřídování (po-)spotřebitelských (post-consumer; ve smyslu post-market) plastů
- specifikuje ovšem, že se smí jednat pouze o komunální odpady
 - bude možné zahrnout odpady podobné komunálním?
- požaduje vytvoření a evidenci šarží napříč procesem dotřídění
 - výstupní šarže musí být vysledovatelné ke vstupním „skupinám obcí“
 - nemusí být nutně odděleně skladované na vstupu
 - sledovatelnost musí být při auditu prokázána
 - musí být odděleně skladovány a zpracovány materiály, které pochází z certifikovaných sběrů, od materiálů, které z těchto sběrů nepochází (tj. např. z SKO, průmyslových zdrojů nebo od živnostníků)
- stanovuje požadavky na vedení evidence a dokládání zdroje odpadů
- stanoví minimální požadavky na technické vybavení linky (např. certifikovaná váha s pravidelnou kalibrací)
- stanoví minimální požadavky na odbornost personálu
- musí být vedeno skladové hospodářství
- musí být nastaven systém kontroly kvality výstupních balíků prostřednictvím pravidelného vzorkování

PROKÁZÁNÍ OBSAHU NON-/FOOD-CONTACT MATERIÁLŮ

- v současnosti nařízení přímo povoluje pouze jedinou technologii: *pospotřební mechanickou recyklaci PET*
- ostatní recyklační technologie budou muset projít specifickým povolovacím procesem, až o to někdo (vývojař dekontaminačního procesu) požádá
- pro povolenou technologii recyklace PET je stanovena podmínka, kterou je možné očekávat i u dalších technologií:
 - *Specifikace vstupu v podobě plastů: pouze spotřebitelský PET odpad obsahující nejvýše 5 % materiálů a předmětů, které byly použity ve styku s nepotravinářskými materiály či látkami*
- tento požadavek znamená, že je nutné v dodavatelském řetězci sledovat poměr tzv. food-contact a non-food plastů
- **ve výstupním balíku PET musí někdo stanovit procentuální podíl non-food materiálů**
- dotřídovací linka a recyklátor musí uzavřít dohodu, kdo z nich to bude stanovovat
- způsob stanovení není definován, ale musí být prokázána jeho spolehlivost
- obdobně bude pravděpodobně nutné stanovovat obsah non-food materiálů i u dalších plastů určených k food-contact (nebo contact-sensitive) recyklaci

Ing. David Lukáč

ředitel odd. rozvoje systému

lukac@ekokom.cz



20. 3. 2025

PODMÍNKY A TECHNOLOGICKÉ MOŽNOSTI PRODUKCE VYSOCE KVALITNÍ DRUHOTNÉ SUROVINY

Ing. Petr Balner, Ph.D.

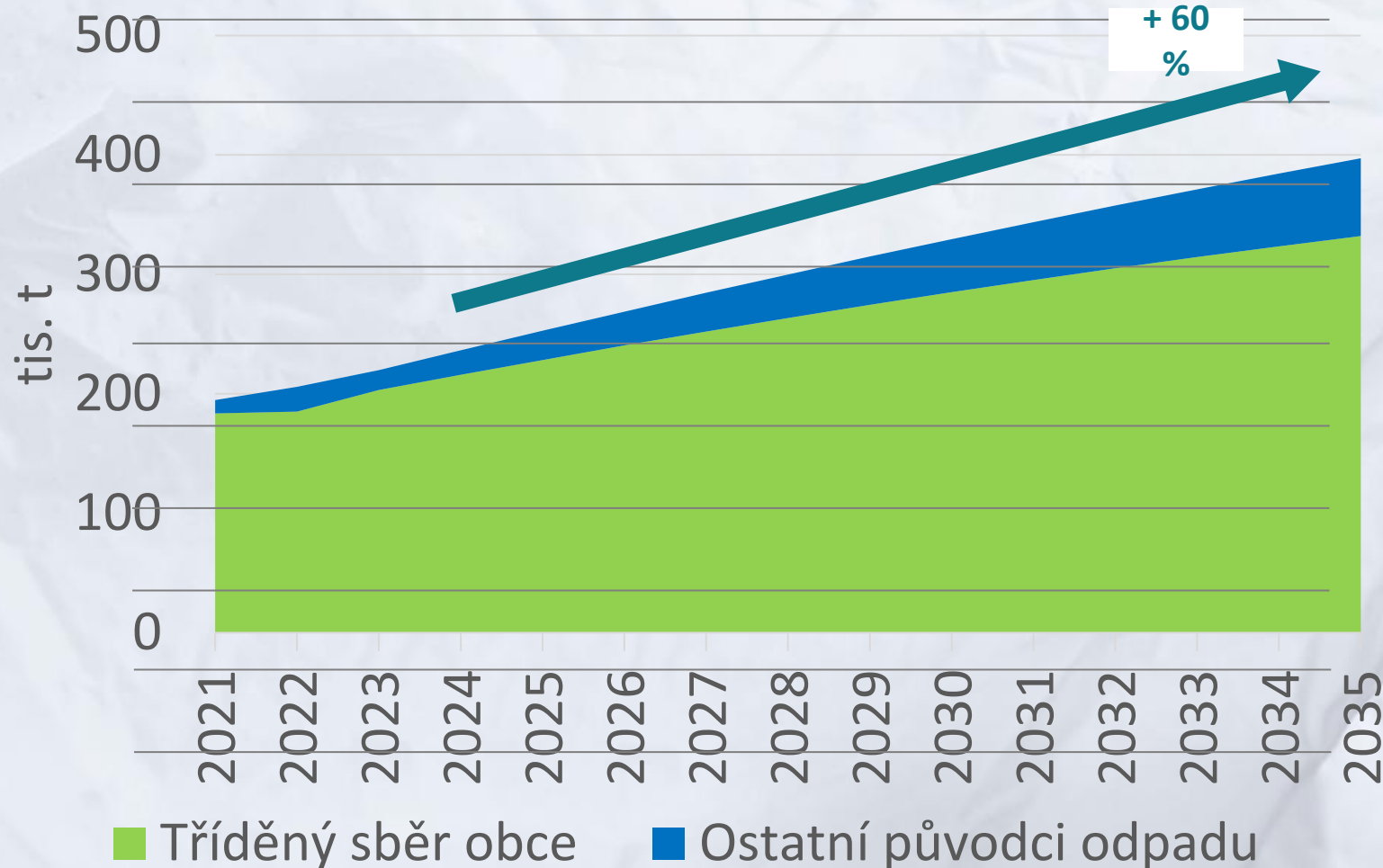


CROK

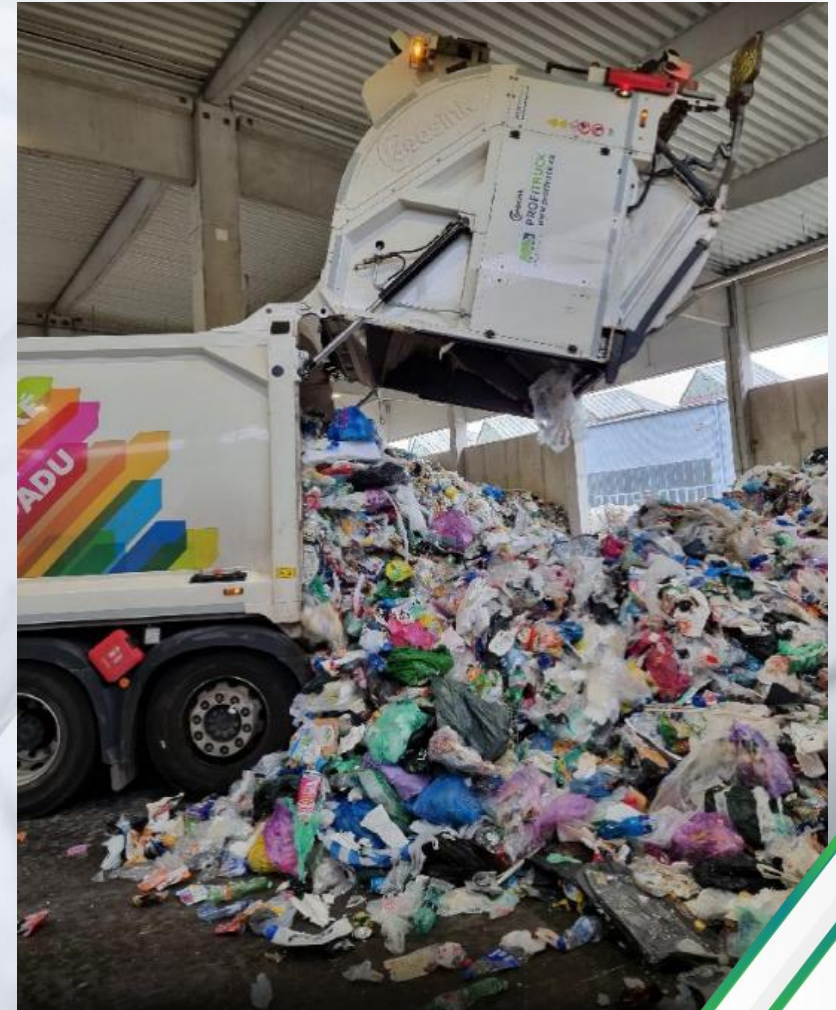
CENTRUM RECYKLAČNÍ
A ODPADOVÉ KOMPETENCE

*Správným "crokem"
k třídění a recyklaci*

PŘEDPOKLAD VÝVOJE PRODUKCE TŘÍDĚNÝCH PLASTOVÝCH ODPADŮ



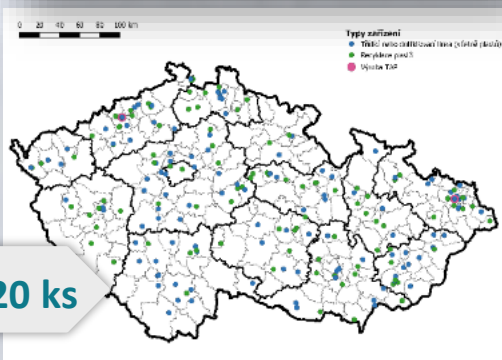
Plán odpadového hospodářství České republiky na období 2025–2035



DOTŘÍDĚNÍ VYUŽITELNÝCH PLASTOVÝCH ODPADŮ



Ruční třídící linky

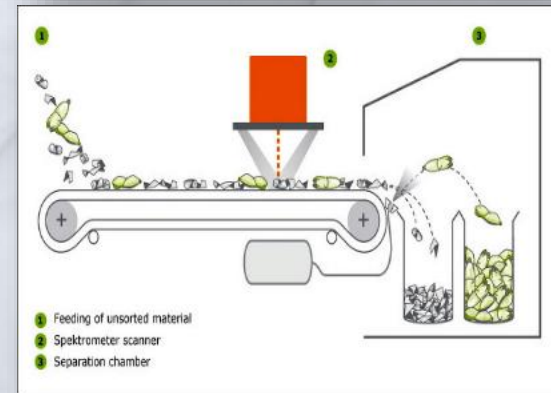


Zpracované množství
Počet a množství tříděných
frakcí
Efektivita
Kvalita
Náklady

Problémové materiály

- 3D – duté plasty
 - Malé jednotky,
 - Materiály pokryté etiketou
 - Rozpoznání jednotlivých polymerů
- 2D – Fólie
 - Malé jednotky,
 - Rozpoznání jednotlivých polymerů

Automatizované třídící linky



Známé projekty



TECHNOLOGIE POUŽÍVANÉ NA TŘÍDÍCÍCH LINKÁCH



<p>Mozek, Oči, Ruce</p>			<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rozpoznání tvarů, barev, ▪ Rozpoznání limitovaného množství výrobků ▪ Schopnost učit se ▪ Schopnost vytřídit téměř vše co pozná 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Únava nestabilní výkon ▪ Neschopnost rozpoznat materiál obdobných tvarů ▪ S rostoucím množstvím odpadů se snižuje účinnost (člověk 2 ruce)
<p>Balistický separátor</p>			<ul style="list-style-type: none"> ▪ Třídění 2D a 3D frakce ▪ Stabilní výkon v závislosti na nastavení a čistotu technologie 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ V případě extrémního zmáčknutí 3D objektů riziko vytřídění do 2D frakce
<p>Magnet</p>			<ul style="list-style-type: none"> ▪ Třídění magnetických kovů ▪ Stabilní výkon v závislosti na nastavení 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Míra zachycení závisí na síle magnetu a vzdálenosti od dopravníku s materiálem ▪ V případě třídění kovů z dopravníku s výskytem folií možnost kontaminace
<p>Eddy current</p>			<ul style="list-style-type: none"> ▪ Třídění všech nemagnetických kovů ▪ Vysoká účinnost při vysokém výkonu 24 -32 pólů 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Při nižším výkonu málo pólech ztráta menších částí víčka, malé objekty
<p>Optický separátor</p>			<ul style="list-style-type: none"> ▪ NIR – téměř 100% rozpoznání polymerů dle měření odraženého, záření vzorkem ▪ V kombinaci s polymerním markerem ▪ Možno využít pro vytřídění pro food kontakt; ▪ VIS - Rozpoznání barev 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ NIR - komplikace multimaterály, celoplošné etikety, pohyb vzorku na páse před optikou, černá barva ▪ VIS - komplikace probarvené celoplošné etikety
<p>Umělé inteligence – učení stroje</p>			<ul style="list-style-type: none"> ▪ Možno naučit technologii rozeznat tvary a vlastnosti materiálu v kombinace s NIR a VIS ▪ Možno využít pro vytřídění pro food kontakt 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nutnost technologii naučit rozeznat požadovaný materiál

AUTOMATIZOVANÉ TŘÍDÍCÍ LINKY V ČR

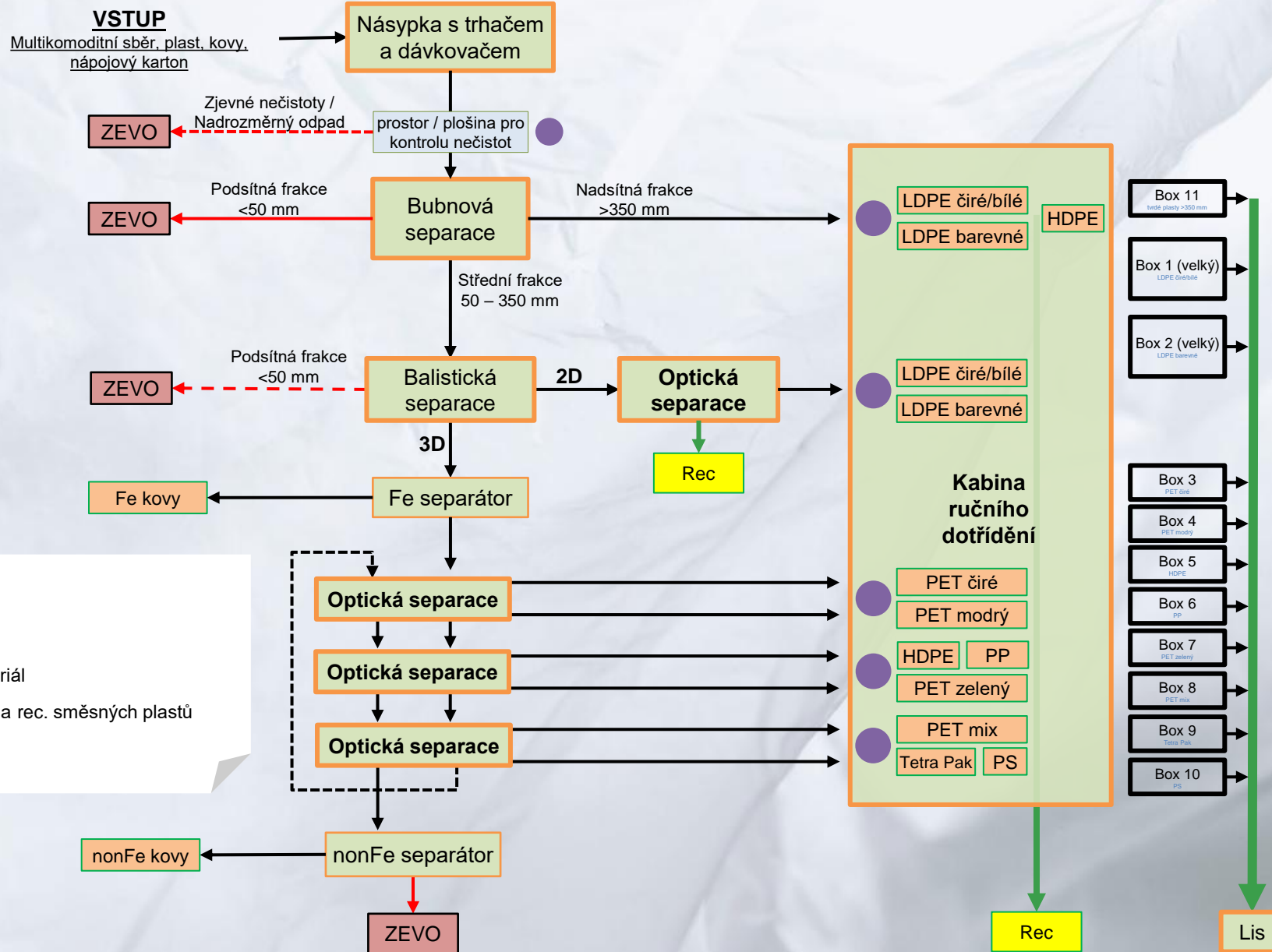


rok 2025
kapacita 28 kt



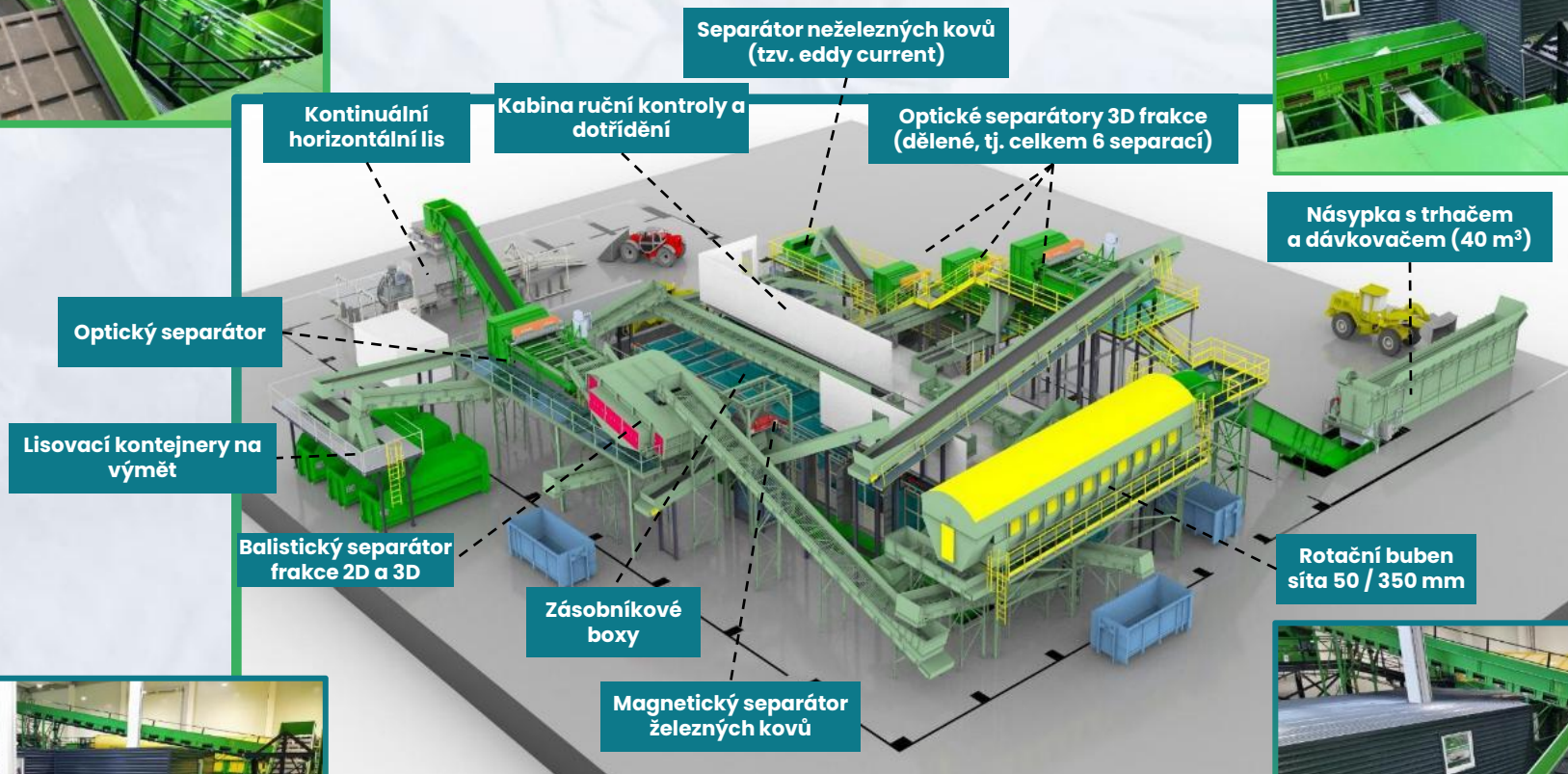
rok 2028
min. kapacita
116 kt

ZÁKLADNÍ SCHÉMA LINKY SAKO BRNO



- Technologie
- Možnost ruční separace
- Vyseparované komodity mono materiál
- Vyseparované komodity pro úpravu a rec. směsných plastů
- Výmět

SAKO Brno



ÚČINNOST A KVALITA DRUHOTNÉ SUROVINY

	Míra zachycení	Čistota materiálu	Podíl na vstupu do linky	Podíl na výstupu z vytříděných surovin	Podíl na vstupu z obalů
Dotříděné komodity:	%	%	%	%	%
PET čirá	97	95	14,8%	28,1	20,5
PET modrá + zelená	97	96	4,9%	9,4	6,8
PP duté	90	94	5,8%	11,0	8,0
Nápoj. karton	97	89	3,7%	7,0	5,1
PET mix	98	93	3,7%	7,0	5,1
HDPE duté	93	93	5,2%	9,9	7,2
Folie LDPE	88	92	10,9%	20,7	15,1
Želez. kovy	99	98	2,5%	4,7	3,4
Neželezné kovy	92	96	1,2%	2,3	1,7
Celkem			52,8%	100,0	73,0

Čistota materiálu je měřena za strojovým tříděním, PŘED RUČNÍM DOTŘÍDĚNÍM

Výměty (odpad z dotříd'ování):	%
Výmět nadrozměr	9,9%
Výmět 2D+3D	26,2%
Výmět buben	7,4%
Výmět balistika	3,7%
Celkem	47,2%



DOPADY VÝROBY DRUHOTNÉ SUROVINY VE FOOD-CONTACT KVALITĚ



- 1. Systém sledovatelnosti (traceability) pro všechny fáze zpracování odpadu, od příjmu odpadu až po výrobu druhotné suroviny.**
 - Identifikaci původu vstupních odpadů na třídící linku.
 - Evidenci procesu třídění a zpracování.
 - Označení výstupních produktů s vazbou na původní šarži odpadu.
- 2. Zajistit, aby byl proces třídění navržen tak, aby spolehlivě odděloval v dané tříděné komoditě materiály food-contact a non-food-contact.**
 - Ověřování, že třídící proces efektivně odstraňuje kontaminanty a v případě neshod navrhnout opatření pro zajištění vysoké kvality produkované druhotné suroviny pro účely food kontaktu.
- 3. Pravidelné vzorkování a systém kontroly kvality vyráběné druhotné suroviny s ohledem na podíl food-contact a non-food-contact.**
- 4. Periodická kontrola, zda jsou splněny všechny požadavky na výstupní kvalitu.**
- 5. Každá šarže vyrobených balíků určených k recyklaci pro účely food kontaktu musí být doložena odpovídající dokumentací, která prokazuje:**
 - složení materiálu (podíl food-contact a non-food-contact).
 - dokumentace musí být k dispozici pro kontrolu příslušnými kontrolními orgány.
- 6. Zajistit certifikací procesů a ověření kvality třetí nezávislou stranou**

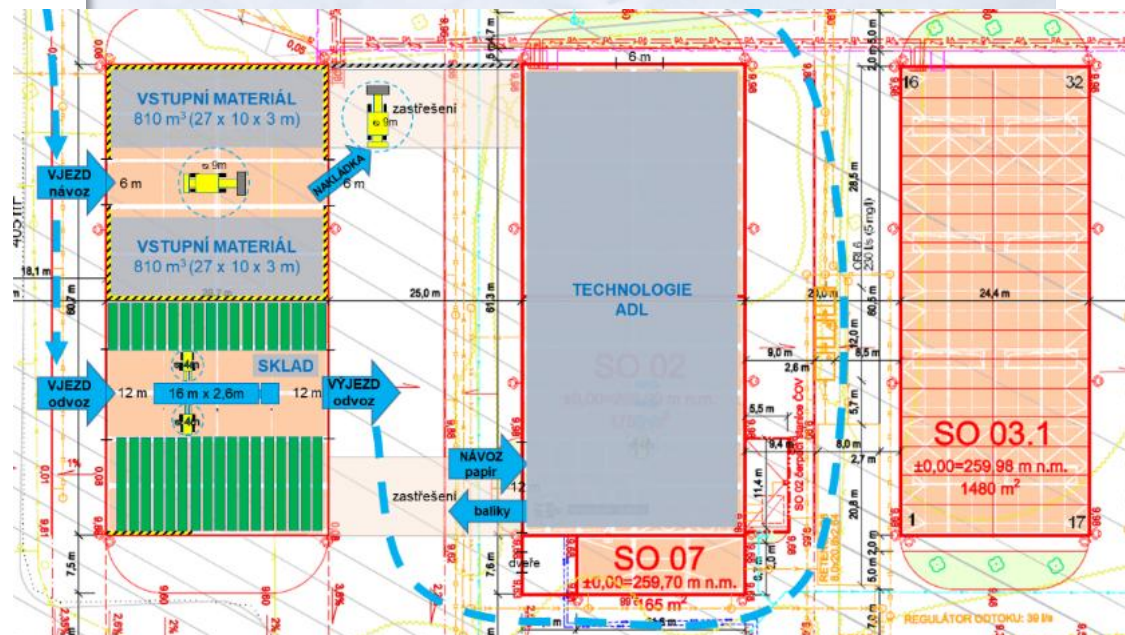
1. SYSTÉM SLEDOVATELNOSTI (TRACEABILITY) PRO VŠECHNY FÁZE ZPRACOVÁNÍ ODPADU

VSTUP

Provoz jedné směny je minimální množství zpracovávaného tříděného odpadu na vstupu **30 t/směnu**, při standardním výkonu třídící linky **4,5 t/h**. **30 tun** tříděného odpadu představuje v průměru **návoz 10 až 15 svozových vozidel**.

Po vysypání a naskladnění nakladačem do definovaného prostoru představuje 30 tun plastového odpadu objem **cca 0,8 tis. m³**

Definování šaržovatelnosti třídící linky = jedna směna



VÝSTUP

Označení balíku vyrobených druhotných surovin v dané směně

- **komodita**
- **kvalita** (kontrola kvality vyráběné DS)
- **hmotnost**
- **směna**

Evidence ploch na které jsou uloženy balíky z dané směny



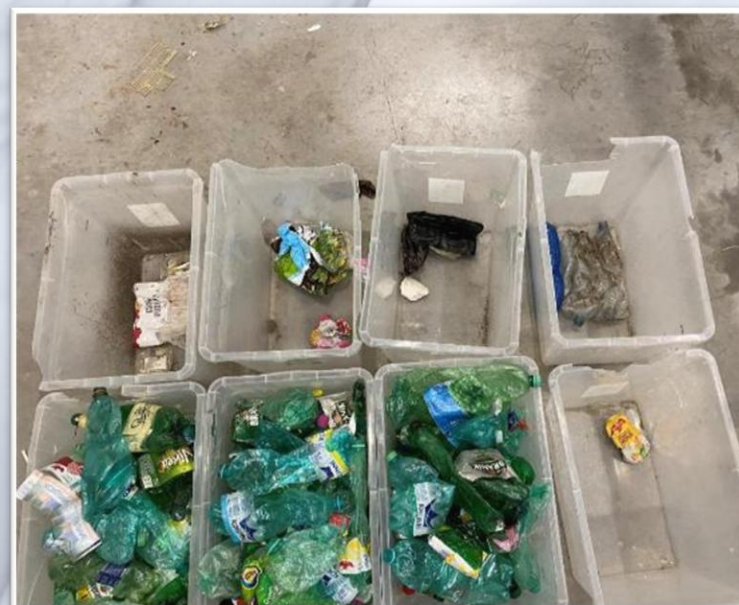
DOPADY VÝROBY DRUHOTNÉ SUROVINY VE FOOD-CONTACT →

2. KVALITA DRUHOTNÉ SUROVINY PRO FOOD-CONTACT – MANUÁLNÍ KONTROLA



PET zelená

V případě zjištění vyššího výskytu kontaminantů komunikováno s pracovníky zajišťujícími kontrolu kvality a vyřídování kontaminantů – přijata nápravná opatření



3. PRAVIDELNÉ VZORKOVÁNÍ A SYSTÉM KONTROLY KVALITY VYRÁBĚNÉ DRUHOTNÉ SUROVINY



PP (3D)



Manuální kontrola po vytrídění optickým separátorem



Nežádoucí příměsy



Detail kelímků

Ostatní PP

Chemie

Food kontakt

Misky a tray



DOPADY VÝROBY DRUHOTNÉ SUROVINY VE FOOD-CONTACT KVALITĚ NA TŘÍDÍCÍ LINKU



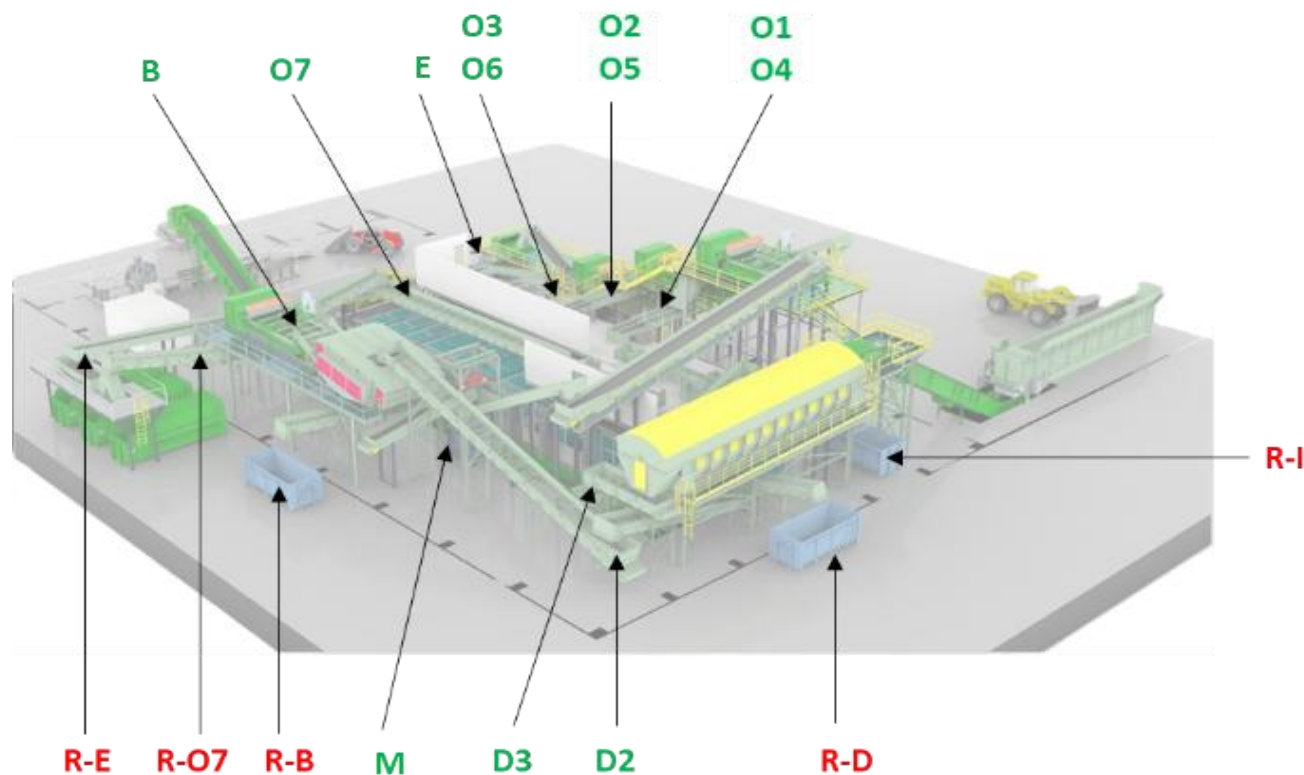
- Technické **dovybavení linky** a v případě potřeby také stavební úpravy skladovacích prostor.
- Snížení celkové **kapacity třídící linky** z důvodu prostojů související s čištěním, vyprazdňováním zásobníkových boxů, směny apod.
- Poskytování **detailních informací o svozových oblastech a svozových trasách jednotlivých vozidel**. Lze předpokládat, že část dodavatelů nebude z obchodních důvodů chtít tyto informace poskytovat a bude nutno technicky řešit skladování a zpracování odpadu, který bude na třídící linku navezen a nebudou k němu doloženy informace o svozových oblastech a svozových trasách jednotlivých vozidel pro účely zajištění šaržovatelnosti. Lze předpokládat, že v případě kdy bude existovat **zastřešující certifikace pro všechny nebo většinu obcí, bude stačit doložit, že odpad pochází z obcí zahrnutých do této zastřešující certifikace** a nebude tedy nutno zjišťovat data o jednotlivých obcích svážených jednotlivými svozovými vozidly.
- Rozšíření **evidenčního systému**.
- Realizace systému **pravidelného ověřování kvality** vyráběné druhotné suroviny pro účely food kontaktu.
- Zajištění **třetí nezávislé strany pro účely certifikace** procesů a kvality.

Je otázkou, zda bude pro třídící linku ekonomicky efektivní realizovat výše uvedená opatření, která budou muset být realizována, aby bylo v konečném výsledku dosaženo výroby druhotné suroviny pro účely food kontaktu v řádu jednotek procent zpracovávaného odpadu.

TESTY TŘÍDITELNOSTI OBALŮ



METODY



01

DETEKOVATELNOST V PRAXI – NIR

02

TESTOVÁNÍ NA UZLOVÝCH ÚSECÍCH

03

TESTOVÁNÍ NA PŘÁZDNÉ TECHNOLOGII

04

TESTOVÁNÍ
PŘI BĚŽNÉM PROVOZU

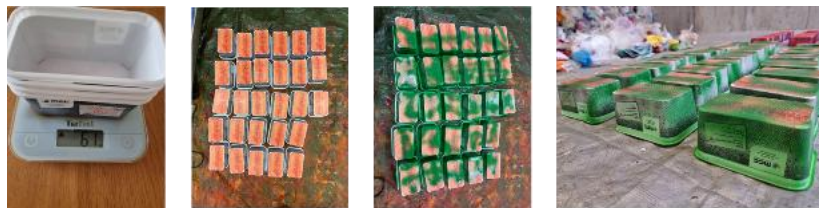


TESTY TRÍDITELNOSTI OBALŮ

PROCES



Příprava vzorků



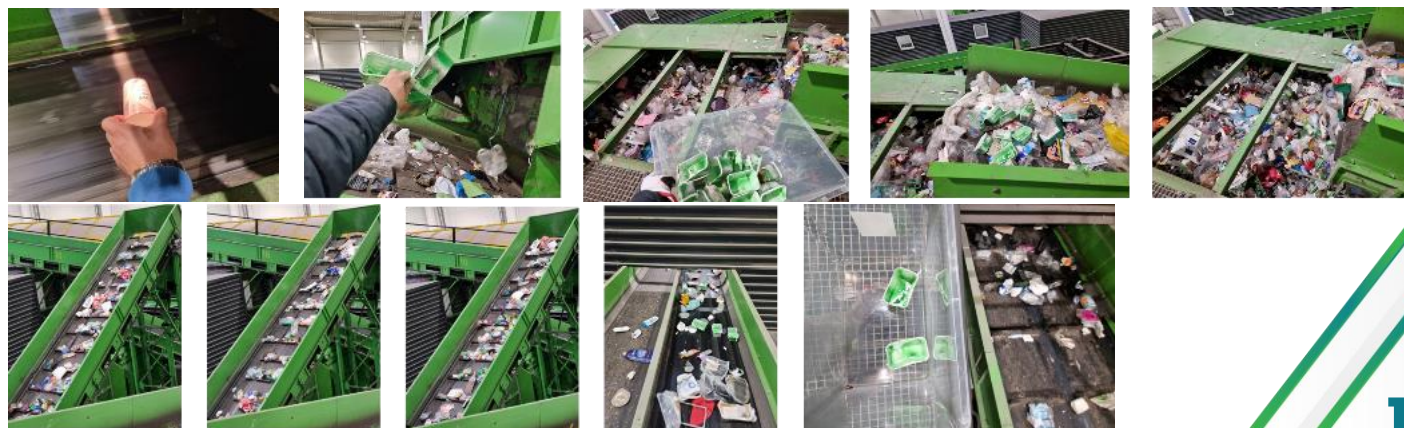
Příprava běžně
tříděného
plastového
odpadu pro
homogenizaci



Homogenizace
vzorku a simulace
lisování



Testování
průchodu vzorků
jednotlivými
technologemi,
či test průchodu
celou linkou



TESTY TRÍDITELNOSTI OBALŮ



PROTOKOL

SORTING TEST PROTOCOL

Client	Plastics Recyclers Europe - Recycles
Company ID	
Address	Ru. de Bracquelles 12, 1130 Wavre Saint-Pierre, Belgie
Tested packaging	Salkin caps (30L / 800 g) METALIC (M, NS)
Sample ID	2024 - BT - REC - 008
Test name	Stability and dynamic testing of packaging/product on sorting line technologies
Goal of the test	The aim of the test is to verify the practical detection of material and to quantify the efficiency of the current sorting of the tested packaging/product using a specific sorting technology used to detect and sort the material from which the packaging/product is made.



Responsible authority	Centrum recyklačních a odpadových kompetencí s.r.o.
Company ID	23175167
Address	uhelná 292/39, 779 00 Olomouc
Phone	+420 585 01 01 01
E-mail	info@crok.cz
Phone	+420 602 736 796, +420 602 136 220



CROK
CENTRUM RECYKLÁČNÍCH
A ODPADOVÝCH KOMPETENCÍ

TESTED MATERIAL DESCRIPTION

PRODUCT SPECIFICATIONS

Substrate: salkin caps (30L / 800 g) METALIC (M, NS)

Product type: Food packaging

Product material: PE

Product format: 3.0

Product material inc.:

Other material (plastic...):

Weight (g): 800

Preparation of samples for testing:

Number of tested samples (kg): 20

Marking each sample:

Sorting line settings:

Waste source with which the sample was homogenized/produced on the sorting line:

Waste source:

Waste characteristics during the waste collection period:

Waste preparation:

Simulation of pressing:

PHOTO DOCUMENTATION:



DESCRIPTION OF SORTING LINE BEFORE THE TESTS

PREPARATION OF THE SORTING LINE BEFORE THE TESTS

The efficiency and quality of the sorting process is significantly influenced by the condition and cleanliness of individual technological units. Their maintenance and cleaning is a integral part of the sorting process.

LAST TECHNOLOGY MAINTENANCE RECORD

Code	Description	Cleaning	Calendar
M	Hopper (big container)	Yes	09.12.2024
D	Drum (lines)	Yes	09.12.2024
B	Belt (lines)	Yes	09.12.2024
M	Magnet	Yes	09.12.2024
O1	3D optics (N/R/V/S)	Yes	09.12.2024
O2	3D optics (N/R/V/S)	Yes	09.12.2024
O3	3D optics (N/R/V/S)	Yes	09.12.2024
O4	3D optics (N/R/V/S)	Yes	09.12.2024
O5	3D optics (N/R/V/S)	Yes	09.12.2024
O6	3D optics (N/R/V/S)	Yes	09.12.2024
E	Sticky curtain	Yes	09.12.2024

SORTING LINE PARAMETERS DURING THE TESTING

Line performance: 4.5 t/h

Setting of sorting technologies - output of materials:

Code	Description	mat. 1	mat. 2
M	Magnet	Yes	Yes
O1	3D optics (N/R/V/S)	Yes	Yes
O2	3D optics (N/R/V/S)	Yes	Yes
O3	3D optics (N/R/V/S)	Yes	Yes
O4	3D optics (N/R/V/S)	Yes	Yes
O5	3D optics (N/R/V/S)	Yes	Yes
O6	3D optics (N/R/V/S)	Yes	Yes
E	Sticky curtain	Yes	Yes

PHOTO DOCUMENTATION:



INPUT OF TESTED MATERIAL INTO THE SORTING LINE

Control of material input into the sorting line is an integral part of the sorting process. It ensures that the material is correctly loaded and that the sorting line is not overloaded. The efficiency of the sorting process is significantly influenced by the condition and cleanliness of individual technological units. Their maintenance and cleaning is a integral part of the sorting process.

PHOTO DOCUMENTATION:



CONTROL POINTS - SAMPLING COLLECTION/VISUAL CONTROL

Control points are defined as specific locations on the sorting line where the material is sampled and visually inspected. The efficiency of the sorting process is significantly influenced by the condition and cleanliness of individual technological units. Their maintenance and cleaning is a integral part of the sorting process.

PHOTO DOCUMENTATION:



DIAGRAM OF PARTIAL TEST RESULTS OF INDIVIDUAL TECHNOLOGIES

DIAGRAM OF THE IMPACT OF PARTIAL TEST RESULTS OF INDIVIDUAL TECHNOLOGIES ON THE TOTAL EFFICIENCY OF SORTING THE TESTED MATERIAL ON THE SORTING LINE

SUMMARY RESULTS OF SORTING TESTS

RESULTS

The following findings result from the testing:

20 samples were used for testing.

The tested samples were homogenized with 7.0 kg of usual sorted waste and loaded into a 30L container. The choice of the tested sample represented 0.2% of weight of the homogenized waste sample.

The test on the 3D optical sorter demonstrated a high efficiency of sorting into the 3D fraction. All 20 samples were sorted into the 3D fraction.

The sorting of the samples by MR corner achieved a very high sorting rate into the PP fraction. In total, 96% of the samples were positively sorted.

No samples contaminated other sorted streams.

Taking into account the efficiency of the 3D optical sorter and the optical separator, the overall sorting efficiency of the tested samples on the sorting line was 96%. Variance due to number of tested samples: 95.6% - 97.2%.


DISCUSSION

Legend: ■ positively sorted, ■ incorrectly sorted

Output: 10.01.2025

Signature of the responsible persons:

Ing. Petr Šáňar Ph.D.
Ing. Martin Dočkal



RecyClass | RECOGNISED SORTING CENTERS

Industrial & pilot-scale sorting lines
in 7 countries

- Circpack
- NCTP
- Paprec
- Stadler (under recognition)
- Svensk Plaståtervinning (under recognition)
- CROK (under recognition)

NIR sorting equipment

- CSI (under recognition)



**DĚKUJI
ZA POZORNOST**



Ing. Petr Balner, Ph.D.

+420 602 736 798
Balner@crok.cz

WWW.CROK.cz



CROK

**CENTRUM RECYKLAČNÍ
A ODPADOVÉ KOMPETENCE**

*Správným "crokem"
k třídění a recyklaci ↗*