



## **Recyklovatelnost vybraných papírových obalů**

*Mgr. Martin Lochovský, Ing. Milan Brádlér  
EKO-KOM, a.s.*

# Ekonomický rozměr recyklace obalů

- Recyklace je **ekonomická činnost, která se musí vyplácet = musí produkovat konkurenceschopné výrobky.**
- Konkurenční výhoda recyklace stojí na „**levných**“ vstupech do výroby – **recyklovatelných odpadech.**
- Výrobek je možné prodat za příznivou cenu = **existuje poptávka.**
- **Zásahy do přirozených procesů** (uměle navyšovaná poptávka) narušují celý proces a prodražují jej.
- **Celý řetězec od sběru po recyklaci je třeba nastavovat tak, aby se dosáhlo požadovaného efektu.**



# O papíru

- Papír je **materiál s dlouhou historií** (2000 let) a **řadou využití**.
- Papír je soudržný materiál vyrobený odvodněním směsi **vláken, plnidel, klížidel a barviv**.
- **Vlákna** se získávají zejména **z rostlin = primární vlákna**.
- Vlákna je možné opětovně použít (**sekundární vlákna**) = **recyklace**.
- **Dělení podle:** plošné hmotnosti, účelu použití, obsahu dřevoviny...
- **Složení a způsob výroby** definuje vlastnosti papíru jako pevnost, průtlak, tuhost, pórovitost, nasákavost, optické vlastnosti apod.
- **Papír je možné upravovat** mnoha způsoby a tak zásadně měnit jeho vlastnosti (odolnost vůči vodě, tukům, pevnost za mokra ...).
- Celá řada úprav papíru však zásadně **komplikuje recyklaci**.



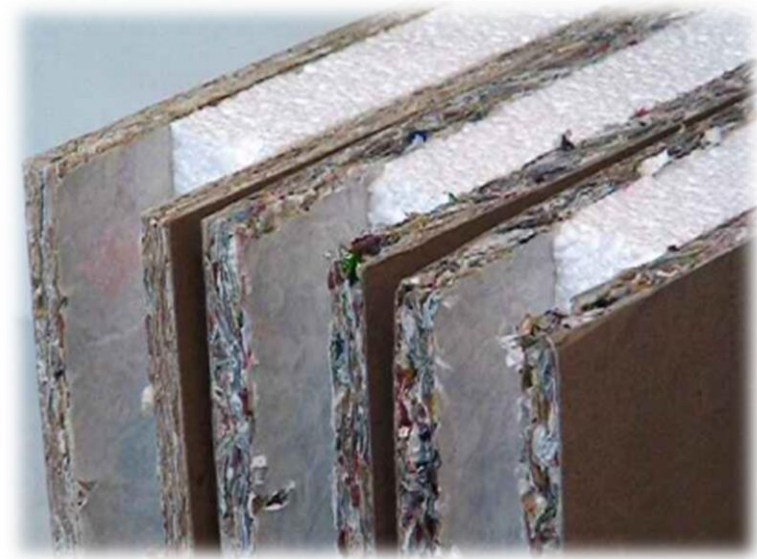
# Možnosti recyklace papíru

- **Cirkulární recyklace** - zajišťuje opětovnou výrobu nového výrobku přepracováním starého ve srovnatelné kvalitě (typicky papír - papír)
- Je preferovaná, ale zásadním **způsobem náročná na technologie**, ale i **na design obalu**.
- *V principu se jedná o opětovné použití papírenského vlákna.*
- **Hlavní recyklační technologie - papírny**, zpracovávají zásadní množství odpadů a víceméně **definují požadavky na kvalitu druhotné suroviny (ČSN EN 643)**.
- Dlouhodobě vysoká poptávka = **velké capacity**, ale též velká konkurence primárních materiálů.
- Mezi papírnami existují velké **technologické a kapacitní rozdíly**.
- **Pravidelné výkyvy poptávky, tj. i cen.**

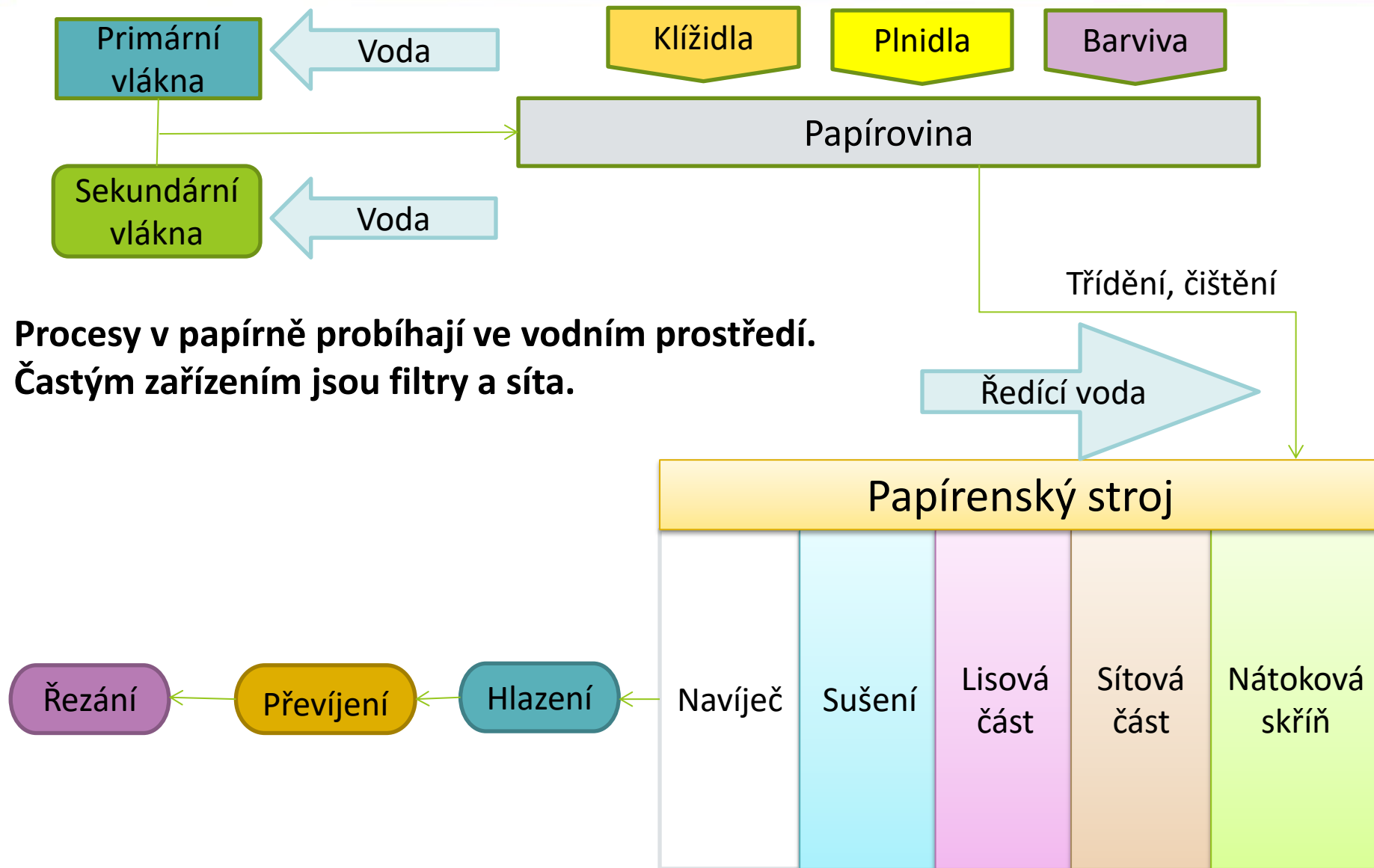


# Možnosti recyklace papíru

- **Necirkulární recyklace** - produkuje jiné výrobky, než byly původní odpady, ale i tyto mohou být recyklovatelné (**tepelné izolace z papíru, desky z nápojových kartonů**).
- I zde jde o **opětovné použití papírenského vlákna**.
- **Stejné nároky** na kvalitu sběrového papíru.
- Vyžadují **specifické technologie**.
- Obvykle výrazně **menší poptávka = výrazně menší kapacity**.



# Jak funguje papírna?



# Výroba sekundárních vláken

- **Nákup sběrového papíru** potřebné kvality (ČSN EN 643).
- **Rozvláknění sběrového papíru** = první krok pro získání vláken.
- Papír nesmí mít úpravy bránící rozvláknění!
- Získáme **hrubá vlákna** + **hrubý výmět**.
- **Víceúrovňové dotřídění vláken** = snaha o eliminaci všech nežádoucích příměsí.
- Získáme **čistá vlákna** + **výmět z každé úrovně třídění**.
- Dotřídění probíhá zejména pomocí různých sít, **plastové materiály je ucpávají** = nutnost čištění, v krajním případě havárie.
- **Stickies** – shluky látek, zejména lepidel s vlákny a plnidly.
- Během procesu se **přidávají chemikálie** eliminující nežádoucí projevy, např. pěnění atp.
- Dotřídění **nedokáže separovat chemikálie** rozpuštěné v látce (viz bisfenol, pigmenty, migrující látky).



# Výroba sekundárních vláken

Sběrový papír



Rozvláknění



Hrubé třídění,  
vybírání



Vlákna



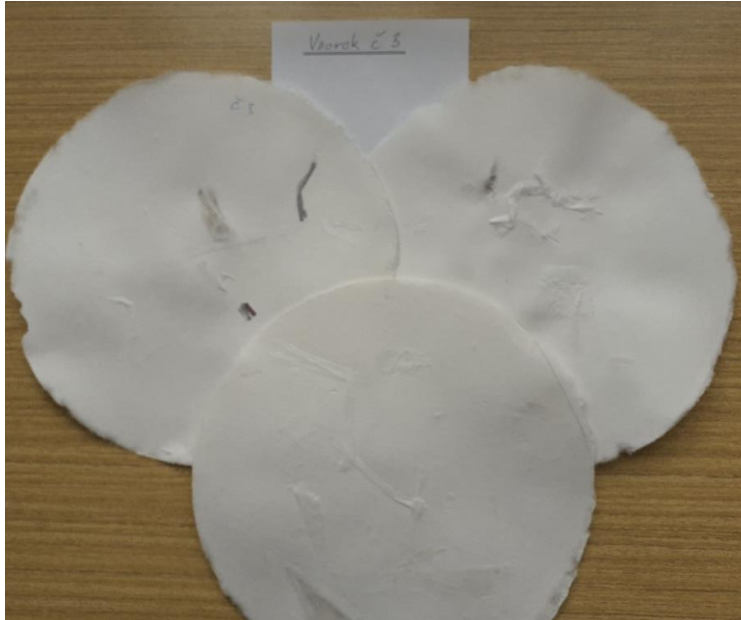


# Základní úskalí recyklace papíru

- **Kvalita odpadu určuje možnosti použití recyklátu (ČSN EN 643).**
  - Proměnlivé vlastnosti recyklovatelných odpadů, **papírny si vybírají.**
  - Omezené uplatnění recyklátu (technické, hygienické důvody).
  - **Náklady na dosažení potřebné kvality:**
    - **Technologické** (nutnost pořízení a provozu speciální technologie).
    - **Energetické** (ohřev vody, pohony).
    - **Chemické** (odstraňování nečistot a nežádoucích jevů, zesvětlování...).
  - Náklady na **odstranění hrubého výmětu a na provoz ČOV.**



# Základní úskalí recyklace papíru



Testovací aršík z rozvlákněného povlakovaného papíru, patrné zbytky folií a shluky lepidel.

Folie s potiskem z rozvláknění povlakovaného papíru, Testovací aršík z rozvlákněného papíru, patrná pigmentace



# Technologie na recyklaci papíru v ČR

- Průmyslová výroba **primárních vláken** – Štětí, Paskov.
- V tuzemsku zejména papírny s **menší kapacitou** a specifickým výrobním programem, např. balící papíry, tiskové papíry, lepenky, cigaretové papíry, nasávaná kartonáž.
- **Velké kapacity** v blízkém zahraničí PL, DE, AUT, SK = **export**.
- Technologie na výrobu **tepelných izolací** – CIUR, Ekocell
- Papírna na recyklaci **nápojových kartonů** - JIP Vetřní (mimo provoz).
- Výroba stavebních desek z NK – Milevsko.



# Jak konstruovat dobře recyklovatelné obaly

## Význam pojmů

- Následující doporučení vycházejí z materiálů zahraničních společností systémově řešících recyklovatelnost, např. **ECR Austria**, papírenské asociace **CEPI** a české asociace **ACCP** a vybraných provozovatelů papírenských technologií v ČR.
- **Optimálně** – bez výhrad doporučené řešení, **odpovídá zelené barvě na semaforu**
- **Výjimečně, s výhradami** – řešení s výhradami, **odpovídá oranžové barvě na semaforu**.
- **Nedoporučuje se, nevhodné, nežádoucí** – provedení nevhodné pro recyklaci, kterou zásadním způsobem komplikuje. **odpovídá červené barvě na semaforu**.

Bez výhrad		S výhradami		Nevhodné	
+	-	+	-	+	-
Ideální stav	Zhoršuje stav	Řešitelné	Obtížně řešitelné	Výjimečně řešitelné	Neřešitelné
<i>Plná recyklovatelnost</i>				<i>Nerecyklovatelnost</i>	

# Jak konstruovat dobře recyklovatelné obaly

## Materiál a konstrukce

- Papír by měl být výhradně z vláken **jehličnatých nebo listnatých** dřevin, případně z jejich určitého **směsného poměru**.
- Podíl vláken by měl být co nejvyšší, **např. min. 80 % v Rakousku**.
- Balicí papíry vyráběné z **exotických materiálů** (třtina, bavlna, tráva) by se měly **používat jen v omezené míře**, jejich vliv na výrobu papíru není dostatečně prozkoumán.
- Bez úprav zvyšujících odolnost vůči vodě (**papír pevný za mokra**).
- **Nevhodný design** – **tvrzené dutinky**, pevně vlepované **plastové výplně**, **plastové vložky pytlů** a další výrobky s **neoddělitelnými prvky** z nepapírových materiálů (např. lamináty).



# Jak konstruovat dobře recyklovatelné obaly

## Barevnost a povrchové úpravy

- Potisk v minimální míře, doporučenými barvami (např. EUPIA).
- **Barvení papíru ve hmotě není žádoucí.**
- Nepoužívat barvy s **migrujícími látkami, metalizované barvy.**
- Optimálně **bez povlaků** (pouze ve vodě rozpustné), nežádoucí je **metalizace a laminace.**
- Nevhodné jsou **oboustranné plastové povlaky, voskové nebo silikonové povlaky.**
- Nežádoucí jsou úpravy papíru látkami (**např. BPA**), které se mohou uvolnit do technologických vod.



# Jak konstruovat dobře recyklovatelné obaly

## Lepidla, etikety a štítky

- Optimálně etikety z papíru **nepevného za mokra**, lepidla **ve vodě dobře rozpustná**.
- Pro potisk etiket platí stejná pravidla jako pro přímý tisk.
- **S výhradami** je možné použít **lepidla tvořící v malé míře shluky**, které jsou odstranitelné, **maloplošné plastové etikety** a **etikety z papíru pevného za mokra**.
- **Nevhodná** jsou **lepidla ve vodě nerozpustná a neoddělitelná**, např. tavná lepidla, lepidla tvořící ve velké míře shluky.
- **Velkoplošné plastové etikety** a **etikety z papíru pevného za mokra**.



# Jak konstruovat dobře recyklovatelné obaly

## Uzávěry a další součásti obalů

- Optimálně vyrobené z rozvláknitelného papíru.
- Nepapírové součásti musí být uživatelem, nebo při třídění či před zpracováním snadno oddělitelné.
- Uživatel musí být srozumitelně instruován.
- V omezené míře jsou akceptovatelné plastové pásky, oddělitelná plastová okénka, kovové spony (optimálně magnetické).
- Nevhodné jsou plošné, neoddělitelné nepapírové součásti, vložky pytlů a obálek, velkoplošné lepící plastové a textilní pásky, plastové výplně, plastová a kovová víčka.





# Jak konstruovat dobře recyklovatelné obaly

## Shrnutí

- Používat **pouze standardní papír na bázi vláken ze dřeva**, nebo z něj recyklovaný. **Všechny součásti obalu optimálně z papíru a tudíž společně recyklovatelné, potisk vhodnými barvami.**
- **Nepoužívat papír pevný za mokra včetně etiket.**
- **Nebarvit ve hmotě, nepoužívat pro potisk metalické barvy** nebo obsahující **migrující látky**).
- **Vyhnout se povlakovanému (coating) papíru** ať **plasty, voskem, silikonem, kovy, nebo speciálním nátěrům.**
- **Vyhnout se nepapírovým součástí obalů** – **plastové a kovové.**
- **Nepoužívat plastové etikety a lepidla vytvářející shluky.**



# Nápojové kartony a jejich problematika

## Nápojové kartony

- Jsou **kompozitní obaly z kartonu** a plastové, případně hliníkové folie, často s plastovými uzávěry a hrdly (**ČSN EN 643**).
- Podíl kartonu přes 90% hmotnostních, obvykle pevná **primární vlákna**.
- **V poslední době experimenty s omezováním Al, změna PE za jiné materiály.**
- Sběr do samostatných nádob, pytlů, nebo ve směsi s jinými materiály.
- **Recyklace ve specializovaných papírnách, nebo na stavební desky.**



# Nápojové kartony a jejich problematika

## Recyklace

- Papírny musí mít **speciální technologii na separaci folií**. (A, DE, PL, CZ)
- Získaná vlákna jsou velmi kvalitní a používají se na obalový papír, např. **papírové tašky a papírové sáčky**.
- **Zbylé vytríděné folie** se mohou využít na výrobu plastových předmětů, stále se vyvíjejí nové možnosti – **obecně nezanedbatelný problém**.
- **Stavební desky** se lisují z nadrcených nápojových kartonů za tepla ve formě, **bezodpadová technologie**.
- **Využití jako sádrokarton, nebo OSB desky**.



# Nápojové kartony a jejich problematika

## Doporučení

- **Omezit plastová víčka** a objemné plastové součásti – výmět, ucpávání technologie třídění.
- **Doporučujeme opatrnost s experimenty se složením obalu**, např. náhrada papíru z vláken ze dřeva za papír z bylin, náhrada PE jinými plasty s bariérovými vlastnostmi – možný vliv na recyklaci papíru, nebo recyklaci plastů.
- **Doporučujeme opatrnost s experimenty s úpravami technologie výroby obalu** (metalizace, povlakování).



# Jak přispět k recyklaci papíru

- **Používat recyklovaný papír** na obaly a jejich součásti.
- Je rozdíl mezi recyklátem z **průmyslového odpadu** a z **tříděného sběru** (modré kontejnery).
- **Informovat zákazníky** o tom, že používáte recykláty.
- **Věnovat pozornost doporučením** pro konstrukci papírových obalů, vyhýbat se nežádoucím řešením.
- U inovativních řešení trvat na prokázání **reálného ověření recyklovatelnosti**.



Děkuji za pozornost



[martin.lochovsky@ekokom.cz](mailto:martin.lochovsky@ekokom.cz)